



HAL
open science

Transition énergétique et valorisation durable du bois-énergie en circuits courts locaux. Un regard géographique sur une voie semée d'embûches.

Emilie Evrard-Marais

► To cite this version:

Emilie Evrard-Marais. Transition énergétique et valorisation durable du bois-énergie en circuits courts locaux. Un regard géographique sur une voie semée d'embûches.. Géographie. Université de Pau et des Pays de l'Adour, 2021. Français. NNT : 2021PAUU1097 . tel-04121833

HAL Id: tel-04121833

<https://theses.hal.science/tel-04121833>

Submitted on 8 Jun 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THÈSE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR EN GÉOGRAPHIE

Présentée et soutenue publiquement le 7 décembre 2021 par
Emilie EVRARD-MARAIS

**TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET VALORISATION DURABLE DU
BOIS-ÉNERGIE EN CIRCUITS COURTS LOCAUX -
UN REGARD GÉOGRAPHIQUE SUR UNE VOIE SEMÉE D'EMBÛCHES**

*Sous la direction d'Yves POINSOT (2010-2020)
et de Jean-Yves PUYO (2020-2021)*

MEMBRES DU JURY :

RAPPORTEURS

- Christine FARCY, Chercheuse senior, Université Catholique de Louvain
- Xavier ROCHEL, Professeur des universités, Université de Lorraine

EXAMINATEURS

- Xavier ARNAULD DE SARTRE, Directeur de recherche CNRS, Université de Pau et des Pays de l'Adour
- Paul ARNOULD, Professeur des universités émérite, École Normale Supérieure de Lyon
- Christine BOUISSET, Maître de Conférences HDR, Université de Pau et des Pays de l'Adour

DIRECTEUR

- Jean-Yves PUYO, Professeur des universités, Université de Pau et des Pays de l'Adour



**TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET VALORISATION DURABLE
DU BOIS-ÉNERGIE EN CIRCUITS COURTS LOCAUX -
UN REGARD GÉOGRAPHIQUE SUR UNE VOIE SEMÉE D'EMBÛCHES**

par Emilie EVRARD-MARAIS

Sous la direction d'Yves POINSOT (2010-2020)

et de Jean-Yves PUYO (2020-2021)

AVANT-PROPOS

Cette thèse, financée par le Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques, a débuté en 2010. En raison d'importants problèmes de santé, elle n'a toutefois pu être achevée qu'en 2021. Si les enquêtes de terrain ont pour l'essentiel été réalisées entre 2010 et 2014, un important travail d'actualisation bibliographique a, par la suite, été accompli. Il confirme que les dynamiques actuelles du secteur du bois énergie ne remettent pas en question, pour une très large part, les analyses conduites dans la première moitié des années 2010.

REMERCIEMENTS

« *Entreprise comportant des difficultés, une grande part d'inconnu et parfois des aspects extraordinaires* » (Larousse).

Ceci n'est pas la définition d'une thèse mais... d'une AVENTURE ! Si l'on considère le fait que ma santé ne s'est pas révélée être une alliée très fiable et que « *les trois quarts du travail de recherche consistent déjà à trouver ce que l'on cherche* » (Y.P.), le terme semble tout à fait approprié pour résumer la dizaine d'années qui vient de passer. Mais si je l'ai choisi c'est avant tout pour insister sur les rencontres et les découvertes extraordinaires que cette expérience m'a permis de faire.

Je tiens donc en premier lieu à remercier **tous les acteurs de terrain** qui m'ont si gentiment donné de leur temps pour me transmettre une part de leurs savoirs et savoir-faire dont sont remplies les pages qui suivent. Avec une mention spéciale pour **les agents de l'ONF** avec qui j'ai passé d'inoubliables moments en forêt.

Je remercie bien sûr « mon prof » et directeur de thèse, **Yves POINSOT**, de m'avoir initiée à « sa géographie » et pour sa grande patience depuis mon Master 1. Merci aussi pour les débriefings de terrain, les longs échanges lumineux quoique à s'en faire des nœuds « au neurone », les schémas collecteurs gribouillés sur le « coin » du bureau en demi-cercle et pour les presque 100 fois où vous m'avez aidée de manière « orangée » à remettre mon ouvrage sur le métier. Et même si cette aventure fut, à bien des égards, éprouvante, je préfère n'en retenir que le : « *vous allez voir Emilie, on va bien s'amuser* ».

Merci à **Jean-Yves PUYO** et **Isabelle DEGRÉMONT**, mes « directeurs sportifs », de m'avoir recueillie dans leur équipe et assistée dans « la dernière montée », après le départ à la retraite de mon directeur. Merci pour vos immenses coups de pouce estivaux et la gestion des coulisses.

Merci à **tous les membres du jury** d'avoir volontiers accepté de lire toutes ces pages !

Merci à **Charles Dereix**, pour ses encouragements lors de ma première communication orale au colloque GHFF de Chambéry !

Merci à **tous les membres de l'équipe pédagogique de géographie** qui, pour la plupart, furent d'abord mes professeurs avant d'être mes collègues. En particulier à **Isa**, pour la confiance qu'elle m'a témoignée durant toutes ses années en me confiant ses TD dont j'ai pris grand soin !

À **Marianne Perez-Bourianes, Sylvie Chambon** et **Marie-Josée Joubert**, pour leur très gentille assistance administrative.

À **Marie-Élisabeth** et **Marc**, pour leur soutien de longue date.

À **tous les membres de ma famille** qui m'ont soutenue dans les tuiles (au sens propre, comme au figuré...). En particulier, à mes grands-parents Jacquy et Monique, pour leurs réguliers coups de fil en provenance de la Belgique... À mon grand-père Albert, pour avoir si souvent accepté de me « prêter » ma grand-mère ! À mes beaux-parents André et Katia ainsi qu'à mon oncle Alain, pour leurs encouragements. À ma mère Michèle, pour les innombrables messages WhatsApp ! Et à mon père Luc, pour m'avoir montré qu'une mauvaise santé ne doit jamais nous faire renoncer.

À **tout le personnel médical** qui m'a accompagnée durant ces littéralement douloureuses années. Un merci tout particulier à « mon ostéo préféré », **Olivier SOURBES**, pour les sauvetages d'urgence, y compris le dimanche ! Merci également aux docteurs Carite, Lavit, Sbaï, Lanusse, Sarraïlh, Payot ainsi qu'à ma kiné Patricia Chamay. Sans oublier Mme Aymoz du CAP Emploi pour ses paroles toujours réconfortantes et son aide pour bénéficier de « l'accompagnement ergonomique ».

De manière plus particulière, je tiens aussi à remercier :

Thao Tran, alias maître Ashoka Tano, diplomate spécialisée en algues unicellulaires, pour son humour, son soutien et sa redoutable efficacité en toutes occasions.

Bertrand Gonot, alias SB, pour les innombrables fous rires lorsque le chat n'était pas là...

Mon « Groot » **Géraldine**, mon « coach qualité » **Christine**, mon « jeune padawan » **Damiën** et mon « curly » **Amandine**, pour leur amitié indéfectible et pour m'avoir soutenue même si elles ne voyaient pas vraiment l'intérêt d'aller « couper du bois » si loin alors qu'il y en avait tout près ! Merci les filles, ces dernières années furent bien plus supportables grâce à notre folie sucrée.

Mon DDR, spécialiste du bricolage en tout genre, pour avoir tenté de réparer ma confiance et m'avoir si patiemment guidée toutes les fois où, tel Aldo, je pataugeais... À ce grand amateur de cidre et du « faire gris », un nostalgique merci de la part d'un renard apprivoisé.

Ma mamie, Jeannine, éternelle optimiste pour qui il n'y a jamais de problèmes, seulement des solutions ! La plus efficace consistant souvent à s'asseoir, déguster du chocolat et trouver un moyen d'en rire plutôt que d'en pleurer ! Merci de m'avoir inculqué la plus grande des forces : la résilience. Merci pour tout le reste et bien plus encore.

Enfin, parce que son courage n'a pas de limite au point qu'il m'a demandé de l'épouser, merci à **Mickaël**, mon « Superman » ! Merci d'avoir tant de fois si patiemment calmer mes doutes et mes angoisses. Merci de m'avoir encouragée à aller jusqu'au bout de cette folle aventure sans laquelle, au final, nos chemins ne se seraient sans doute jamais croisés. À toi, qui sais comme personne comment me faire retrouver le sourire, le plus grand des mercis. Mais, maintenant, monsieur Rigolo et Olaf le husky, « *chut, je travaille* » !

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AAAT : Atelier Agriculture Avesnois Thiérache
ADCOFOR : Association départementale des Communes forestières
ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
ANR : Agence nationale de la recherche
ASA : Association syndicale autorisée
ASDER : Association Savoyarde pour le Développement des Énergies Renouvelables
ASL : Association syndicale libre
ASTRID : Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration
BB : Bois bûche
BC : Bois de chauffage
BCIA : Bois, Chaleur, Industrie, Agriculture
BCIAT : Bois, Chaleur, Industrie, Agriculture et Tertiaire
BE : Bois-énergie
BI : Bois d'industrie
BO : Bois d'œuvre
CBPS : Codes des bonnes pratiques sylvicoles
CEA : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
CEMAGREF : Centre d'Étude du Machinisme Agricole et du Génie Rural des Eaux et Forêts
Ceren : Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie
CF2A : Coopérative Forestière d'Amiens et d'Arras
CGAAER : Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux
CIBE : Comité Interprofessionnel du Bois-Energie
CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CNPF : Centre National de la propriété forestière
CNRTL : Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales
CO2 : Dioxyde de carbone
Cofalp : Coopérative forestière des Alpes
COVID-19 : maladie provoquée par le coronavirus SARS-CoV-2 identifié en Chine en janvier 2020
COP 21 : 21^e conférence internationale sur le climat, tenue en 2015 à Paris
CRE : Commission de régulation de l'énergie
CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière
CUMA : coopérative d'utilisation de matériel agricole
DDE : Direction départementale de l'équipement
DDT : Direction départementale des territoires
DDTM : Direction départementale des territoires et de la mer
DIB : Déchet industriel banal
DRAAF : Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DSP : Délégation de service public
EAB : enquête annuelle de branche
EDF : Électricité de France
EPR ou **REP** : Réacteur pressurisé européen
ETF : Entrepreneur de Travaux Forestiers
EurObserver : Observatoire européen des énergies renouvelables
FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations
FBE : France Biomasse Energie
FBIE : France Bois Industries Entreprises
FCBA : Forêt, cellulose, bois-construction, aménagement
FEADER : Fonds européen pour l'agriculture et le développement rural
FEDENE : Fédération des Services Energie Environnement
FEDER : Fonds européen de développement économique et régional
FEDEREC : Fédération Professionnelle des Entreprises du Recyclage
FFN : Fonds forestier national
FIBOIS : Association qui fédère les douze interprofessions régionales de la filière forêt-bois
FNB : Fédération nationale du Bois
FNCOFOR : Fédération nationale des Communes forestières

FNEDT : Fédération Nationale Entrepreneurs Des Territoires
GDF : Gaz de France
GES : Gaz à effet de serre
GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIF : Forum international Génération IV (nucléaire)
GIP : Groupement d'intérêt public
HQE : Haute qualité environnementale
ICPE : Installation classée pour la protection de l'environnement
IFN : Inventaire forestier national
IGN : Institut national de l'information géographique et forestière
INRA : Institut national de la recherche agronomique
INRAe : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (fusion de l'INRA et de l'IRSTEA au 1^{er} janvier 2020)
INSEE : Institut National de la statistique et des études économiques
INTERREG : programme de coopération territoriale européenne
IRD : Institut de recherche pour le développement
Irstea (ex- CEMAGREF) : Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
ITER : International Thermonuclear Experimental Reactor
kwh : kilowattheure
LIDAR : Light Detection And Ranging
MAA : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (depuis 2017)
MAAF : Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (2012-2017)
MAAPRAT : Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire (2010-2012)
MIT : Massachusetts Institute of Technologie
MJ : Mégajoule
MSA : Sécurité sociale agricole
MW : Mégawatt
MWe : Mégawatt électrique
ONF : Office national des forêts
ONU : Organisation des Nations Unies
PAT : Plan d'Approvisionnement Territorial
PCI : Pouvoir calorifique inférieur
PCS : Produits connexes de scieries
PDM : Plan de développement de massif
PEFC : Programme de reconnaissance des certifications forestières
PER : Pôle d'excellence rurale
PNR : Parc naturel régional
PNUE : Programme des Nations Unies pour l'environnement
PSG : Plan simple de gestion
RNR : Réacteur à neutrons rapides
RTM : Restauration des terrains de montagne
SCIC : Société coopérative d'intérêts communs
SEAT : Systèmes Énergétiques Agri-Territoriaux
SEBSO : Société d'Exploitation des Bois du Sud-Ouest
SER : Syndicat des Énergies Renouvelables
SERFOBE : Service régional de la forêt, du bois et des énergies
SIG : Système d'information géographique
SPL : Système productif local
SYAL : Système Agro-alimentaire localisé
T(T)CR : Taillis à (très) courte rotation
Tep : Tonne équivalent pétrole
UCAC : Union Coopératives Arrondissement de Clermont
UCFF : Union de la Coopération Forestière Française
UGS COFOR : Union Grand Sud des Communes Forestières
UICN : Union internationale pour la conservation de la nature
UT : Unité Territoriale (base administrative de l'O.N.F.)
WWF : Fonds Mondial pour la Nature
ZNIEFF : Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	3
REMERCIEMENTS	5
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	9
SOMMAIRE	11
INTRODUCTION GENERALE	13
PREMIÈRE PARTIE - ÉTAT DE L'ART & CONSTRUCTION DE LA THÈSE	25
<i>Chapitre 1 - De la difficulté à gérer durablement une ressource renouvelable en contexte de transition</i>	31
<i>Chapitre 2 - La construction de la thèse</i>	107
DEUXIÈME PARTIE - LE BOIS-BÛCHE DANS LES « SYSTÈMES AFFOUAGERS » : UNE GESTION DURABLE ÉBRANLÉE PAR DE NOUVELLES PRATIQUES	185
<i>Chapitre 3 - Du bois-bûche à l'affouage</i>	189
<i>Chapitre 4 - Le « système affouager » : acteurs, contraintes et solutions pour assurer la gestion du système dans le temps</i>	215
<i>Chapitre 5 - De l'affouage modernisé au bois-bûche commercial</i>	309
TROISIÈME PARTIE - L'APPARITION DU PRODUIT « PLAQUETTES » MENACE LES DISPOSITIFS DE GESTION LOCALE ET DURABLE DE LA RESSOURCE FORESTIÈRE	379
<i>Chapitre 6 - Chaufferies communales et circuits d'approvisionnement en plaquettes forestières</i>	381
<i>Chapitre 7 - Chez les énergéticiens, une conception minière du bois-énergie</i>	473
<i>Chapitre 8 - Les tentatives de réponses à une instabilité devenant structurelle</i>	607
CONCLUSION GÉNÉRALE	649
BIBLIOGRAPHIE	669
ANNEXES	713
TABLE DES ILLUSTRATIONS	765
TABLE DES MATIÈRES	773
ABSTRACT	790

INTRODUCTION GÉNÉRALE



Pour une transition énergétique qui débute, la valorisation énergétique du bois inemployé semble parée de toutes les vertus

Les deux chocs pétroliers (1973 et 1979) d’abord, la menace climatique ensuite, ont récemment fait prendre conscience à nos sociétés industrialisées de leur forte dépendance aux énergies fossiles. Pour tenter de réduire cet assujettissement, les instances gouvernementales ont donc décidé de rétablir le « *pacte* » qu’ils avaient rompu, un siècle plus tôt, avec la nature (Gras, 2007)¹ en développant à nouveau les énergies dites renouvelables. Si les projections permettent d’envisager un système énergétique entièrement basé sur ces énergies à l’horizon 2050-2100, pour l’heure, réseaux et techniques ne sont pas encore suffisamment au point et/ou trop coûteux. La période est donc encore à l’expérimentation propre aux transitions. Dans ce contexte, l’État français s’est fixé des objectifs ambitieux en s’engageant notamment à développer les énergies renouvelables à hauteur de 23 % en 2020². Pour maximiser ses chances de réussite, ce développement devait initialement s’appuyer sur un bouquet énergétique diversifié (Fontaine, 2003). Et si, dans les années 2000, les initiatives dans le domaine de l’éolien off-shore et du solaire ne manquaient pas, un tiers de l’objectif retenu dans le cadre du paquet énergie-climat européen et du Grenelle de l’environnement, pour fabriquer de la chaleur

¹ L’auteur (p. 20) affirme qu’en choisissant, au début du XX^e siècle, de poursuivre la voie du développement de « [la] vapeur [et de la] chaleur » plutôt que celui des énergies renouvelables, nos sociétés occidentales ont « rompu un pacte avec la nature ».

² « L’adoption par tous les pays riches de la trajectoire d’une division par quatre des émissions de gaz à effet de serre d’ici 2050, comme la France, laisserait leur place aux pays en développement. Compte tenu de l’urgence d’agir, des étapes intermédiaires sont indispensables pour caler les mesures nécessaires. Les étapes des "3x20" à l’horizon 2020, fixées par le Conseil européen : réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre ou 30 % en cas d’engagements d’autres pays industrialisés, baisse de 20 % de la consommation d’énergie, et proportion de 20 % des énergies renouvelables dans la consommation d’énergie, sont adoptées par le groupe » (extrait de la synthèse et des principales mesures rendus par le groupe de travail n° 1 du Grenelle de l’Environnement le 27 septembre 2007, source : <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/074000593.pdf> [dernière consultation le 27/07/2021]). Selon l’article 2 de la Loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l’environnement du 3 août 2009 (dite « loi Grenelle 1 ») : « [La France] concourra [...] à la réalisation de l’objectif d’amélioration de 20 % de l’efficacité énergétique de la Communauté européenne et s’engage à porter la part des énergies renouvelables à au moins 23 % de sa consommation d’énergie finale d’ici à 2020 ». Source : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000020949548> [dernière consultation le 27/07/2021].

et de l'électricité, reposait pourtant sur la biomasse (Valade, 2009). Une conjonction de facteurs explique cet engouement.

L'urgence qu'ont fait naître les problèmes de pollution et la question du changement climatique ont en effet conduit à vouloir « décarboner » rapidement les systèmes énergétiques (protocole de Kyoto³, notion de Facteur 4⁴). Or, une des voies les plus courtes et les moins coûteuses, pour y parvenir, consistait à remplacer le pétrole et le charbon, très émetteurs de gaz à effet de serre (GES), par des ressources de type biomasses, au cycle carbone dit neutre⁵ (Poinsot, 2015). Sur cette toile de fond énergétique, dessinée à l'échelle mondiale et européenne, est venu s'ajouter le contexte forestier français. Les chiffres indiquent, d'abord, que les surfaces forestières nationales ne cessent d'augmenter (6,9 millions d'hectares en 1800 (Bontoux, 2009) contre près de 16,9 millions aujourd'hui (IGN, 2018a, p. 4), avec un accroissement moyen de superficie forestière estimé à 96 000 hectares par an depuis 1985 (IGN, 2016, p. 17). De plus, près de 50 % de l'accroissement biologique annuel des forêts est considéré comme non mobilisé (IGN, 2018a, p. 42). Selon les études menées par l'Inventaire Forestier National (IFN, désormais intégré à l'Institut Géographique National - IGN), la ressource forestière apparaît donc abondante, répartie sur l'ensemble du territoire métropolitain et largement sous-exploitée. Les chiffres indiquent, ensuite, que la filière forêt-bois est le second secteur déficitaire de la balance commerciale nationale (après celui de l'énergie), estimé à près de 6 milliards d'euros en 2017 (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2017, p. 9). Les tempêtes successives (1999, 2009, ...) (Drouineau et *al.*, 2000 ; Corvol, 2005), la concurrence des bois « du Nord » mais aussi des bois « exotiques » (et plus, généralement, les

³ Établi en 1997, ce protocole avait pour objectif de réduire de 5,2 % les émissions de gaz à effet de serre des pays développés entre 2008 et 2012, par rapport à leur niveau de 1990 (Bonduelle et *al.*, 2011). Il n'est entré en vigueur qu'en 2005 et sans la signature des États-Unis. Pour Battiau (2008, p. 21), « le principal mérite du protocole de Kyoto est peut-être en définitive d'amorcer une prise de conscience, de marquer le début d'une inflexion dont les effets véritables se produiront ultérieurement, c'est-à-dire lorsqu'il faudra négocier de nouveaux engagements ». En avril 2016, 171 pays, dont cette fois-ci la Chine et les États-Unis, ont en effet signé l'accord de Paris établi par la COP 21, en décembre 2015.

⁴ Cette notion désigne « la possibilité de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre (GES) » (Bonduelle et *al.*, 2011, p. 1) du niveau de 1990, d'ici 2050. La France s'y est engagée dès 2003 comme l'indique l'article 2 de la Loi Programme des orientations de la politique énergétique (Loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 dite « loi POPE ») « la France soutient la définition d'un objectif de division par deux des émissions mondiales de gaz à effet de serre d'ici à 2050, ce qui nécessite, compte tenu des différences de consommation entre pays, une division par quatre ou cinq de ces émissions pour les pays développés » (source : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000813253/> [dernière consultation le 27/07/2021]). Pour plus de renseignements sur cette notion, voir Chanard (2011, p. 29).

⁵ Cela ne signifie pas que l'utilisation de la biomasse ne produit pas de CO₂ (Laroche, 2006, p. 67), mais « [...] comme la quantité de CO₂ qu'il dégage lors de sa combustion est comparable à celle stockée durant sa croissance », « le bilan théorique de CO₂ produit est donc neutre dans le cadre d'une gestion forestière durable » (Bontoux, 2009, p. 81).

changements des attentes des consommateurs⁶ (Arnould, 1992)), l'exportation de matières premières sans transformation, les crises économiques (l'écroulement de la demande en bois de l'Espagne suite à la crise économique de 2008⁷), *etc.*, n'ont cessé de faire augmenter ce déficit depuis le début des années 2000⁸. Ce « marasme forestier » s'est traduit par une « longue » chute des cours du bois (amplifiée par la pandémie sanitaire de la COVID-19 avant que la reprise économique chinoise en juin 2020 n'enclenche un fort mouvement international de hausse du cours des matières premières dont le prix du bois⁹), la fermeture « inexorable » de très nombreuses scieries françaises¹⁰, la diminution du nombre d'entrepreneurs de travaux forestiers (ETF) et, au final, par une sous-exploitation du potentiel forestier qui perdure. Un rapport d'information fait au nom de la commission des finances en 2014 (Houpert et Botrel, 2015, p. 8) soulignait « [que] *le constat d'une sous-exploitation de la forêt française est récurrent depuis près de quarante ans* » et qu'il a été mentionné dans de nombreuses études depuis la fin des années 1970 (Meo-Bétaould, 1978 ; Duroure, 1982 ; Bianco, 1998 ; Juillot, 2003 ; Puech, 2009 ; Attali et *al.*, 2013 ; Caullet, 2013). En leur sein, la nécessité de mobiliser davantage de bois a d'ailleurs été maintes fois pointée du doigt, à l'exemple du rapport *Quel rôle pour les forêts et la filière forêt-bois française dans l'atténuation du changement climatique ? Une étude des freins et leviers forestiers à l'horizon 2050* cosigné par l'INRA et l'IGN en novembre 2017 (Roux et Dhôte (coord.), 2017). Dans ce contexte, le bois-énergie¹¹, sous-produit de l'exploitation du bois d'œuvre, est donc apparu comme une solution miracle pour atteindre les objectifs énergétiques nationaux et en même temps redynamiser la filière forestière dans son ensemble ; on peut citer par exemple le discours présenté par l'ancien président de la République Nicolas Sarkozy, à Urmatt (Bas-Rhin), le 19 mai 2009, basé sur le contenu fort du rapport Puech (2009) publié peu de temps auparavant¹².

⁶ Par exemple, le hêtre ne correspond plus aux attentes actuelles alors qu'il est aujourd'hui disponible en grande quantité dans de nombreuses régions.

⁷ Ainsi, par exemple, il faudra attendre 2018 pour que le prix de vente des bois sur pied en forêt privée retrouve sa valeur de 2007 (FRANCE BOIS FORÊT interprofession nationale, 2019).

⁸ Citant les rapports de Puech (2009) et de Caullet (2013), Tabourdeau (2014) fait remarquer qu'il était de 6,3 milliards d'euros en 2009 et de 6,5 milliards en 2013, soit plus de 10 % du déficit global français. En 2019, celui-ci a atteint le niveau record de 7,37 milliards d'euros (Stassi, in *L'Usine Nouvelle*, 11/12/2020).

⁹ Ainsi, par exemple, en un peu plus d'un an, le prix du mètre cube scié de Douglas est passé de 330 euros le mètre au printemps 2020 à 480 euros en juillet 2021 (Egloff, in *Le Figaro*, 27/07/2021a). Ces revirements brutaux accentuent encore plus le côté « transitionnel » et donc le fait de « gouverner en contexte incertain ».

¹⁰ 15 000 en 1960 contre 5 000 en 1980, puis 1 500 en 2021 (chiffres issus de la Fédération Nationale du Bois (FNB), cités par Emmanuel Egloff, in *Le Figaro*, 27/07/2021b)

¹¹ Le bois-énergie est généralement associé au bois déchiqueté ou plaquettes de bois de petits calibres qui servent à l'alimentation automatique de chaudières à bois.

¹² Ce rapport préconisait un objectif de récolte de 21 millions de m³ de bois supplémentaires à l'horizon, dont la moitié pour l'énergie (IFN, 2010).

Pour un grand nombre d'élus locaux, cette opportunité fut d'autant mieux accueillie qu'elle allait permettre de contribuer au développement local. D'abord parce que beaucoup de communes disposent de superficies forestières significatives¹³ et qu'il apparaissait donc contradictoire, dans un contexte questionnant la mondialisation, de continuer à dépendre d'un approvisionnement énergétique lointain, coûteux et incertain, alors que l'on détenait sur place un « carburant » qui « pourrissait », faute de trouver d'autres usages. Outre ce gain d'indépendance énergétique, utiliser leur propre ressource allait aussi permettre à ces communes de développer l'emploi local, de réduire leur facture énergétique, de mieux valoriser leur forêt, *etc.* Dans un contexte d'augmentation des préoccupations environnementales, le bois-énergie, dont les émissions de CO₂ sont douze fois moindres que celles du fioul¹⁴, apparaissait donc comme une énergie parfaitement vertueuse¹⁵. Soutenus par l'État, via l'ADEME (cf. le plan Bois-Énergie et Développement Local de 1994-1999 (Outrequin, 2009) et le Programme bois-énergie 2000-2006 (ADEME, 2008)), des projets de chaufferies collectives - utilisées pour chauffer des écoles, des salles des fêtes, des mairies ou d'autres bâtiments administratifs - et industrielles, ont ainsi vu le jour dès les années 1990. Mais ils furent très vite rejoints par des réalisations d'une bien plus grande envergure : réseaux de chaleur urbain, chaufferies industrielles plus puissantes et centrales de cogénération. Bien que les résultats des premiers programmes aient été encourageants¹⁶, ils ne suffisaient pas à atteindre les objectifs énergétiques fixés (Graffin, 2007).

Convaincu que la ressource était abondante, renouvelable, et que l'histoire française étant associée à une « bonne » gestion de ses forêts, il ne pouvait y avoir d'abus dans ce domaine, le gouvernement a pris « [...] *des engagements politiques volontaristes [...] pour accroître la part du bois dans le bouquet énergétique national. Ils se [sont concrétisés] par des*

¹³ Environ un tiers des communes françaises (11 000 communes sur les un peu moins de 35 000 communes que compte la France) sont des communes forestières. « Elles sont propriétaires de 2 700 000 ha de forêts, soit 58 % de la forêt publique et le sixième de la forêt française » (Tricot, 2013, p. 53).

¹⁴ À quantité égale d'énergie produite. Cf. François et Rebut (2009, p. 84).

¹⁵ Ce qui est moins le cas aujourd'hui « [puisque] la question de l'utilisation de bois pour produire de l'énergie fait l'objet de vifs débats au niveau européen, la biomasse étant actuellement la principale source d'énergie renouvelable. Lors de la présentation de son plan climat [*EU Forest Strategy Q1 2021*, juillet 2021], la Commission a annoncé vouloir relever à 40 % la part des renouvelables dans le mix énergétique en 2030, contre un objectif actuel de 32 %. Les ONG estiment que les critères de durabilité exigés pour avoir recours à la biomasse n'ont été révisés qu'au minimum dans la directive sur les énergies renouvelables » (Mouterde, in *Le Monde*, 16/07/2021 [consulté le 30/07/2021]).

¹⁶ En 1999, 320 chaufferies collectives au bois (190 dans le secteur de l'habitat et du tertiaire et 130 dans celui de l'industrie) avaient été installées pour une puissance globale de 263 MW. En 2006, ce sont 1 828 réalisations supplémentaires qui sont venues s'ajouter (dont environ 1 400 pour le secteur collectif-tertiaire) pour une puissance globale de 1 120 MW (source : DGEMP-DIDEME, 2007).

incitations financières importantes en faveur du développement de la demande en bois énergie, notamment au travers de deux outils » (IFN, 2010) :

- les appels à projet du « Fonds chaleur renouvelable » (BCIA en 2009 et BCIAT en 2010) supervisé par l'ADEME qui ont favorisé les projets de taille moyenne ;
- et les trois appels d'offres « biomasse » (en 2003, 2006 et 2009) portés par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) et soutenus par le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire qui ont, quant à eux, permis la création de centrales de cogénération.

Des tensions émergent pourtant

Les effets de ces politiques publiques de soutien se sont rapidement faits sentir puisque les installations se sont multipliées mais, avec elles aussi, les contestations. Pourtant présentées comme des projets intégrés aux territoires, ces unités, grosses consommatrices de ressources bois-énergie, se sont en effet révélées être en concurrence non seulement avec les petits projets de chaufferies mais aussi avec les autres utilisateurs de la ressource forestière. Loin de constituer un nouveau débouché pour une ressource inutilisée, leur arrivée a donc souvent été synonyme de « complexification » des dynamiques territoriales locales. La raison réside principalement dans le fait que la forêt ne se trouvait désormais plus seulement aux mains des forestiers, mais aussi dans celles des énergéticiens dont, nous le verrons, les logiques diffèrent grandement. On s'est alors rendu compte qu'approvisionner ce nouveau système énergétique en transition, sur la base d'une ressource en apparence surabondante et sous-exploitée, n'était pas aussi simple qu'on l'imaginait. D'abord parce que la géographie de la ressource forestière est par définition inverse à celle des hommes (les « grands bataillons démographiques » ne vivent pas en forêt) ; aussi les lieux de consommation se trouvent-ils souvent éloignés des lieux de production. Ensuite, parce que l'histoire a cantonné la ressource forestière dans les lieux de moindre valeur agronomique donc, généralement (et en simplifiant à outrance), au niveau des reliefs. Les questions du « où (et à quel prix) prélever cette ressource », « où la transformer », « où la consommer et à quelle échelle la gérer » sont donc apparues centrales et justifiaient que les géographes y portent leur regard.

Les premiers travaux ont ainsi confirmé que le réajustement de la politique étatique a fait naître des tensions (Tabourdeau, 2014) qui devaient se résoudre par la création de modèles d'approvisionnement territorialisés, locaux ou régionaux (Avocat, 2011). Le courant dominant en géographie (Gumuchian et Pecqueur, 2007) ainsi que « [...] *l'origine et l'échelle*

géographique à laquelle se placent les financeurs (les régions Auvergne et Franche-Comté) » de ces recherches (Poinsot, 2012, p. 288) incitaient effectivement à étudier la question du bois-énergie sous l'angle du territoire, dans un souci de développement local et d'extension des circuits courts en plein essor dans le secteur alimentaire. C'est d'ailleurs dans cette perspective que nous avons, nous aussi, dans un premier temps, abordé le problème, puisque ce projet de thèse émanait d'une demande du Conseil Général¹⁷ des Pyrénées-Atlantiques.

En 2010, un grand nombre d'élus béarnais se trouvaient en effet face à ce constat sans en appel : si les résineux trouvaient encore preneurs, le hêtre n'avait plus de débouchés. Conscients de sa valeur comme combustible, ils s'étaient alors mis à fonder de grands espoirs dans le développement du bois-énergie pour redonner un second souffle à l'économie forestière locale. Bien que plusieurs projets de création de chaudières communales aient été échafaudés autour de cette ressource forestière abondante, aucun ne se concrétisait pourtant. Notre premier objectif fût donc de chercher à comprendre pourquoi ces projets n'aboutissaient pas alors que des régions soumises aux mêmes contraintes topographiques que les Pyrénées (ex : Rhône-Alpes, Franche-Comté et Lorraine) parvenaient à mobiliser du bois-énergie et semblaient réussir à mettre en place des dispositifs locaux de valorisation de leurs ressources.

Cependant, une première phase d'enquêtes exploratoires conduites dans des départements où fonctionnaient déjà des chaufferies (Haute-Garonne et Lozère notamment), nous a révélé que les approvisionnements étaient rarement « locaux » - plutôt de l'ordre de 100 km - et qu'ils reposaient largement sur d'autres combustibles que les plaquettes forestières. Les chaufferies bois dans le monde rural tout comme celles que l'on a vu surgir en ville ne fonctionnent donc que très partiellement à partir de ressources de bois locales inemployées. Dès lors, les justifications financières et d'emplois pour le local ne tiennent plus. D'interrogations relatives au processus de « mise en route » de chaufferies rurales dans un département qui en manquait, notre questionnement a donc évolué vers **la faisabilité d'une valorisation locale et durable des ressources forestières en bois-énergie.**

En effet, alors que dans la sphère du bois bûche, des circuits courts à base de ressources communales fonctionnent fort bien, le fait de passer à des chaufferies plaquettes semble activer des processus qui rendent « l'évidence locale » des approvisionnements en bois-énergie bien moins réaliste. Ce constat constitue donc une remise en cause partielle du modèle français de la Transition Énergétique qui entend adosser une large part de la décarbonisation du système énergétique national à la biomasse énergie sur la base d'approvisionnements locaux dans le

¹⁷ Même si depuis 2015 les conseils généraux ont été remplacés par les conseils départementaux, nous avons choisi de garder la première appellation dans notre texte.

souci de ne pas grever les approvisionnements d'émissions de CO2 associées au transport des combustibles. Ce « mésusage » apparent des ressources de bois locales par une partie des chaufferies, s'il se vérifie, remet en question le bien fondé du modèle promu par les politiques publiques en France.

Des lectures et des entretiens exploratoires nous ont conduit à penser qu'une part de la réponse à ce problème était à chercher du côté de l'itinéraire technique qui liait la forêt à la chaufferie par les biais des plaquettes. En effet, un examen attentif de la diffusion du chauffage bois bûche révèle que les conditions pratiques, à la fois d'exploitation des coupes puis ensuite de transport, de stockage, de séchage du combustible et enfin d'alimentation des foyers, participent largement aux différenciations spatiales et sociales de son usage. Constatant que l'itinéraire technique de la forêt à la chaufferie, en passant par les plaquettes, recèle un nombre de contraintes techniques et pratiques encore plus élevé, la « non évidence » que le bois d'une forêt communale puisse aisément venir alimenter la chaudière de la commune nous semble à rechercher de ce côté des conditions socio-techniques et territoriales du processus de mise en valeur.

Ainsi, si nos premières enquêtes exploratoires ont certes révélé des blocages politiques, elles nous ont surtout permis de constater que le problème majeur se situait au niveau des contraintes techniques, économiques, sociales et environnementales qu'implique l'exploitation des forêts. C'est donc sur ces contraintes et les pratiques¹⁸ des différents acteurs entrant en scène dans la valorisation du bois-énergie que s'est alors focalisée notre attention. On veut pouvoir utiliser la ressource bois-énergie en circuit court, mais dans quelles conditions est-ce possible ? Et est-ce bien durable ?

Cette thèse, qui a démarré à un moment où les travaux sur le sujet étaient encore peu nombreux, se voulait donc avant tout exploratoire. Sur la base des principes énoncés dans *Le microscope* (un ouvrage sur la systémique, rédigé par Joël de Rosnay en 1975), notre ambition était d'apporter une vision d'ensemble, systémique, à la thématique du bois-énergie. Si en dix ans, le contexte a bien changé, notre objectif est, quant à lui, resté le même. Il ne s'agira pas ici d'examiner avec un haut niveau de précisions les moindres aspects de tous les systèmes d'approvisionnement, mais plutôt de comprendre les principes d'ensemble organisant leurs rouages essentiels. Le développement du bois-énergie sous la forme de plaquettes n'a en effet pas seulement donné naissance à une nouvelle filière mais aussi à un nouveau système -

¹⁸ Ces paramètres ont été peu pris en compte dans les autres thèses sur le bois-énergie qui abordaient plutôt la question sous l'angle de l'analyse spatiale pour Avocat (2011) et des politiques publiques pour Tabourdeau (2014).

composé d'acteurs, de combustibles, d'itinéraires techniques, de pratiques, de circuits économiques et de configurations géographiques très hétéroclites -, dont la transition énergétique empêche, comme nous le verrons plus loin, la stabilisation. Si nous empruntons donc aux spécialistes ce qu'il faut de données techno-économiques pour assurer la compréhension des choix techniques et des enjeux, nous nous attachons par contre « à relier pour mieux comprendre » (De Rosnay, 1975, p. 18). Quivy et Van Campenhout (2011, p. 76) affirment en effet « [qu'] en eux-mêmes, les indicateurs [ou les faits] dont [le chercheur] nourrit sa réflexion sont souvent banals et connus de tous. C'est plutôt sa façon de les agencer et de les "com-prendre" (prendre ensemble) qui caractérise son travail et lui donne son intérêt ». De Rosnay (1975, pp. 15 et 17) confirme l'intérêt de cette approche lorsqu'il écrit « [qu'] aujourd'hui, nous sommes confrontés à l'infiniment complexe. [Or] pendant que les experts isolent, analysent et discutent, les bouleversements technologiques et la révolution culturelle imposent à la société de nouvelles adaptations. Le décalage entre la vitesse de perception des problèmes et les délais d'application des grandes décisions rend d'autant plus dérisoires nos méthodes d'analyse de la complexité ». À contrario, une approche systémique (von Bertalanffy, 1973 ; Durand, 1979 ; Le Moigne, 1990 ; Donnadiou et Karsky, 2002) ou globale permet d'apporter un regard nouveau sur les problèmes.

Conformément aux principes du Macroscopie (De Rosnay, 1975) nous avons ainsi essayé d'amplifier ce qui relie et de faire ressortir ce qui rapproche en recueillant, par l'intermédiaire d'entretiens semi-directifs, d'observations participantes et de participation à des manifestations techniques, les points de vue et les pratiques des différents acteurs. Afin « de s'élever pour mieux voir » (*ibid.*, p. 18), nos enquêtes ont été menées de façon multiscalaire, ce qui permet de prendre conscience des contraintes associées à chaque changement d'échelle¹⁹. De l'affouagiste dans sa parcelle au directeur général délégué d'ONF-Énergie, en passant par des responsables de la forêt au sein des conseils généraux, les échelles d'intervention de nos interlocuteurs sont effectivement très variées.

Enfin, puisqu'il faut « situer pour mieux agir » (*ibid.*, p. 18), l'analyse des conditions territoriales de la valorisation du bois-énergie occupe une large place dans ce travail. Une stratégie d'accès à des données abondantes et précises, empruntées à des terrains adaptés aux réponses recherchées, a donc été mise en place. Nous verrons plus loin en quoi elle consiste

¹⁹ Sachant que « les généralisations faites à un certain niveau ne sont pas nécessairement valables à un autre niveau, et les conclusions tirées à une certaine échelle peuvent être sans valeur à une autre » (Hagget, 1973, p. 294, cité par Gumuchian et Marois, 2000, p. 347).

dans le détail ; mais on peut d'ores et déjà dévoiler qu'elle repose sur plus de 130 entretiens semi-directifs et une cinquantaine de discussions informelles conduits auprès de tous les types d'acteurs du système bois-énergie, sous des formes et dans des contextes variés permettant à la fois de saisir les discours officiels, et la réalité des pratiques sociales mais aussi techno-économiques. Pour se faire, en sus des Pyrénées-Atlantiques, nous avons retenu plusieurs terrains d'études dont les Vosges, la Savoie et une partie de la Picardie. Les Vosges ont été choisies pour la richesse de l'économie forestière qu'on y rencontre, associée à une trame de chaufferies déjà bien en place. Nous nous sommes également tournées vers la Savoie pour la manière dont la question de l'accessibilité aux ressources se posait dans ce département montagnard. Enfin, la Picardie a retenu notre attention parce que la prolifération des projets de toutes tailles paraissait en contradiction avec la faiblesse de la ressource forestière présente dans cette région.

Ainsi, d'un point de vue théorique, notre thèse interroge donc ce qu'est une ressource renouvelable-épuisable et la complexité qu'il y a à la gérer dans un contexte de transition énergétique. Si l'apport des économistes à la compréhension de la question est incontestable, nous pensons que celui des géographes apparaît tout aussi indispensable. Nous défendons le postulat selon lequel vouloir, par exemple, sécuriser des approvisionnements locaux en bois-énergie sans prendre en compte la question de l'espace et de sa diversité, et donc des conditions pratiques de son exploitation, ne peut mener qu'à une impasse ... D'un point de vue pratique, nos travaux cherchent donc à éclairer d'un œil nouveau les processus à l'œuvre, les problèmes, les pistes à poursuivre ou, au contraire, celles qu'il serait préférable d'abandonner, afin que les acteurs du développement du bois-énergie, forts d'une vision plus « englobante », puissent orienter ou réorienter leurs décisions²⁰ et ainsi trouver leur chemin dans la transition énergétique. Cette volonté transparait dans nos choix rédactionnels largement inspirés de l'approche développée par « *le passeur de frontière* », Marcel Jollivet (1992). Dans notre texte, l'angle de vue change, par exemple, régulièrement, ce qui doit permettre à chaque « lecteur-acteur » de mieux comprendre les façons de penser ou d'agir des autres protagonistes, ainsi que les différentes contraintes auxquelles ces derniers sont confrontés. Pour atteindre ce but, il fallait donc que ce texte soit intelligible par tous. Au risque peut-être parfois de rompre avec les canons académiques, il est donc est avant tout rédigé de manière « pédagogique ». Dans

²⁰ Rappelons toutefois cette posture du chantre de la géographie appliquée Michel Phliponneau : si le géographe « [...] analyse les conséquences possibles de l'application de diverses hypothèses, prépare les décisions de l'homme d'action, du politique, il ne les prend pas » (1999, p. 23).

cette optique, de nombreuses illustrations (photos, graphiques, schémas, *etc.*) étayent nos propos. De même, de nombreux encadrés permettent d’approfondir des éléments de connaissances ou des raisonnements auxquels certains lecteurs pourraient ne pas être accoutumés. Pour les plus « aguerris », ces ajouts permettent en outre de ne pas introduire de ruptures dans le développement principal.

Enfin, comme nous avons constaté que de nombreuses idées reçues sur le bois-énergie circulaient, aujourd’hui encore activement, y compris auprès d’élus, de techniciens ou de forestiers, nous avons cherché à proposer un raisonnement conduisant le lecteur à dépasser ses certitudes, faisant nôtre cette affirmation de Quivy et Van Campenhoutt selon laquelle « *la fonction principale de la recherche est la rupture avec la spéculation gratuite et les préjugés* » (2011, p. 63).

L’itinéraire de recherche qui permet de parcourir l’ensemble des étapes nécessaires à cette démonstration s’organise en trois parties qui, pour reprendre les mots de De Rosnay, ont été conçues comme « *"des modules" relativement indépendants, mais qui jouent tous un rôle dans l’entraînement à la vision d’ensemble que [nous essayons] de communiquer* » (1975, p. 18).

La première partie a pour objectif de replacer le lecteur dans le contexte scientifique et sociétal de notre recherche. Après un *premier chapitre* consacré à un état de l’art thématique, nous verrons dans le *chapitre 2* comment nos premiers entretiens exploratoires ont rapidement remis en question certains de nos présupposés théoriques. Nous présenterons alors notre nouveau cadre d’analyse et nos hypothèses qui seront suivis d’une description fine des méthodes de recherche empruntées et des terrains d’étude choisis pour mener à bien nos travaux.

Dans le souci d’accéder de manière assez précise aux grands oubliés des études « ressources » consacrées au bois-énergie, les circuits économiques du bois-bûche parfois officiels mais surtout largement informels, la **seconde partie** s’intéresse pour l’essentiel à la pratique de l’affouage. Le *chapitre 3* montre pourquoi, alors que le bois de chauffage occupe une place importante en France, les estimations le concernant restent si peu fiables. Le *chapitre 4* analyse l’affouage en tant que système de valorisation locale du bois-énergie dont le fonctionnement exige que les acteurs, forestiers, élus et affouagistes recourent à des stratagèmes parfois en contradiction avec la politique affichée par l’État. Dans ce cadre, le *chapitre 5* analyse notamment les tensions que font naître la mise en œuvre des « affouages bord de route »

et des « contrats d’approvisionnement bois-bûche » au sein de ces systèmes, et les déstabilisations qu’elles provoquent à l’échelle des agents de l’ONF.

La partie précédente ayant montré comment fonctionnent les systèmes de valorisation locale de la ressource forestière sous forme de bois-bûche, la **troisième partie** s’interroge sur les raisons qui empêchent que des principes similaires s’appliquent aux systèmes d’approvisionnement des chauffages mobilisant des plaquettes. Pour se faire, le *chapitre 6* adopte le point de vue d’un élu désireux d’initier un projet de chaufferie collective sur la base d’une autoconsommation. On y étudie les limites politiques, techniques, logistiques et naturelles auxquelles il se heurte, mais aussi les conséquences qu’induit le choix de laisser l’approvisionnement aux mains de fournisseurs privés. Le *chapitre 7* renverse le regard sur la question puisqu’il plonge le lecteur au cœur, cette fois-ci, des logiques des énergéticiens. On y observe comment celles-ci s’infiltrèrent peu à peu en forêt, les limites auxquelles elles se trouvent alors confrontées et les déstabilisations qu’elles entraînent au sein de la sphère forestière. Enfin, le *chapitre 8* étudie donc les réponses apportées par les forestiers, les communes forestières et l’État, lui-même, pour réduire les conflits d’usage et assurer le partage de la ressource.

PREMIÈRE PARTIE

ÉTAT DE L'ART & CONSTRUCTION DE LA THÈSE

INTRODUCTION DE LA PREMIÈRE PARTIE

Des énergies aux ressources naturelles

La question de l'énergie est aussi vieille que l'est l'histoire humaine. En effet, cette force, ou puissance d'action, qui permet de transformer et déplacer des objets inanimés ou vivants est une condition *sine qua non* de la survie de l'Homme puisque, sans elle, aucun travail ni même aucune forme de vie ne seraient possibles (Battiau, 2008). Pendant des millénaires, pour satisfaire ses besoins élémentaires en nourriture, logement, chauffage et déplacement, l'espèce humaine a principalement utilisé sa propre force, celle des animaux, de l'eau, du vent et le bois. Plus récemment, les révolutions industrielles, ou énergétiques (Barré et Mérenne-Schoumacker, 2011 ; Giraud et Olivier, 2015), ont également introduit l'usage du charbon de terre, puis, plus tard, celui du pétrole, du gaz et de l'uranium. On constate que l'énergie peut donc provenir de sources multiples. Qu'il s'agisse du rayonnement solaire, de la chaleur de la terre, de la force de l'eau, de celle du vent, *etc.*, ou bien de minerais, de l'accumulation de matières organiques, *etc.*, « *l'homme est amené à puiser dans les ressources que lui offre la planète [...] pour répondre à [sa] demande en énergie* » (Laroche, 2006, p. 14 ; Chabrol, 2016). Ces ressources dites « naturelles » sont généralement classées en deux catégories distinctes selon qu'elles sont renouvelables, comme les premières, ou non, comme les secondes. Puisque notre thèse affiche pour objets d'étude le bois-énergie et la transition énergétique, son insertion dans le champ de la géographie de l'énergie²¹ semble par conséquent relever de l'évidence. Pourtant, ces ressources énergétiques se trouvant encadrées dans la notion plus large de « ressources naturelles »²², c'est par un questionnement sur leur nature et les conditions de leur gestion qu'il nous faut débiter. Quelle est la place occupée par le grand domaine des ressources naturelles au sein de la discipline géographique ?

²¹ Reprenant et détaillant l'état de l'art réalisé par Mérenne-Schoumacker en 2007, les récentes thèses de géographie de Camille Chanard (2011, pp. 39-41) et de Maximin Chabrol (2016, p. 30) retracent l'évolution de la géographie de l'énergie depuis les premiers travaux initiés par Max Sorre (1948) et Pierre Georges (1950).

²² Il sera question ici des ressources dites « traditionnelles » (Querini, 1996), que les économistes nomment aussi « ressources naturelles marchandes » (Faucheux et Noël, 1995, p. 63), c'est-à-dire les minéraux, les sources d'énergies, les matériaux, les aliments..., et non des ressources environnementales, aussi appelées « ressources libres » (ex : l'air) (*ibid.*).

La longue réticence des géographes à s'intéresser aux ressources naturelles

Sierra (2011, p. 145) explique que « [même si] *la question des ressources s'est posée de manière constante pour les géographes* », nombre d'entre eux ont toutefois, pendant longtemps, rejeté toute considération pour cette thématique, principalement en raison « *d'une lutte idéologique interne* » contre le déterminisme naturel²³ (voir encadré 1).

Encadré 1 - Les géographes et la question du déterminisme naturel

Dans sa quête pour parvenir à s'établir comme science, la géographie a, en effet, été traversée par de multiples crises où la question de l'influence de la Nature sur les actions et la répartition des Hommes s'est montrée récurrente. Celle-ci était déjà présente, par exemple, chez Platon et Hippocrate¹, on la retrouve chez Bodin et A. von Humbolt (voir Bavoux, 2002, p. 36) ; mais « *elle va [surtout] prospérer dans le sillage de l'évolutionnisme darwinien* » (*ibid.*, p. 37), sous l'influence notamment du géographe allemand Ratzel².

En France, Paul Vidal de la Blache et ses élèves vont tenter d'atténuer l'importance explicative de ce déterminisme naturel - qu'ils jugent alors trop mécanique et aléatoire - en forgeant la notion de *possibilisme*³. Puisqu'à mêmes conditions physiques, l'organisation des sociétés peut différer (Matagne, 2012), « [...] *prétendre que le comportement des hommes est déterminé par les influences et les variations du milieu physique n'est [pour eux] qu'un effort d'expliquer "en gros"* » (Gottman, 1947). Sans nier le fondement fourni par la nature (Demangeon, 1903, cité par Bavoux, 2002, p. 38), en particulier pour assurer notre ravitaillement en matières premières (Gottman, 1947), ils s'efforcent de démontrer que l'Homme est susceptible et capable de modifier son milieu, autrement dit qu'il possède le « *pouvoir de modeler la nature* » (*ibid.*). Alors que « *l'évolutionnisme met [uniquement] l'accent sur l'influence que l'environnement exerce sur les hommes* » (Claval, 2001, p. 111), reprenant les travaux de Lamarck⁴, l'École française de géographie insiste davantage sur leurs transformations réciproques. Elle met également un point d'honneur à prouver qu'il n'y a pas d'un côté la nature, et de l'autre, les sciences humaines. Mais, même si Vidal et ses disciples essaient de faire de la géographie universitaire une science de synthèse entre géographie physique et humaine (Bavoux, 2002 ; Matagne, 2012), c'est principalement la voie naturaliste qui va être suivie. D'abord parce que cela permettait à la discipline de mettre en valeur ses connaissances sur les milieux biophysiques, ensuite parce que la géographie physique et ses sous-disciplines (la climatologie, l'hydrologie, et surtout la géomorphologie...) lui apportaient la rigueur scientifique qui lui faisait alors défaut (Bavoux, 2002, p. 31). Alors que jusqu'au milieu du XX^e siècle « *la suprématie de la géomorphologie* » va donner lieu à « *une géographie sans hommes* », « *sans vie* » (*ibid.*, p. 32), la volonté de transformer cette dernière en science sociale, en réintégrant l'Homme au centre des préoccupations, va à l'inverse avoir pour conséquence, à partir des années 1960, d'extraire de son champ de vision la question naturelle (Chartier et Rotary, 2016).

¹ Pour plus de renseignements sur la notion hippocratique du milieu, voir Claval (2001, pp. 87-92).

² Le fondateur de l'anthropogéographie.

³ On doit le terme à Lucien Febvre.

⁴ « Les travaux de Lamarck mettent l'accent sur l'adaptation plus que sur la sélection : c'est là une perspective moins radicale » (Claval, 2001, p. 104) pour les géographes de l'époque. Friedberg (1992, p. 55) définit l'adaptation « comme le résultat de[s] choix délibérés et des initiatives des communautés humaines pour adopter ou créer des techniques qui leur permettent d'échapper aux contraintes du milieu ».

²³ Ou darwinisme : la théorie développée par Charles Darwin. Pour ce naturaliste, les êtres vivants subissent les influences du milieu. La sélection naturelle s'opère par compétition entre les individus dont l'abondance est incompatible avec les ressources limitées. Ainsi, seuls les mieux adaptés survivent.

C'est donc de disciplines comme l'écologie politique²⁴, la physique²⁵ et la science économique²⁶ que vont venir les principales contributions à l'étude des ressources naturelles. La géographie n'y reviendra qu'à partir des années 1950 à travers la géographie économique. Bien que l'énergie et les matières premières y aient longtemps occupé une place importante, Claval (1970) explique que leur prise en compte se limita toutefois à de la description²⁷ (localisation des zones productrices, des marchés et des flux entre ces points). Il faudra par la suite attendre les travaux de géographes tels que Georges Bertrand (1978 et 1992) et Chantal Blanc-Pamard (1986) (cités par Chartier et Rotary, 2016) et, plus généralement, les travaux relevant de la systémique, pour que soit abolie la séparation entre géographique physique et humaine et que soient reconnues les interactions entre la nature et la société (*ibid.*). La montée des préoccupations environnementales (Jollivet, 1992) et plus récemment la question de la transition énergétique vont alors redonner aux ressources naturelles toute leur place en géographie, comme le montre la multiplication des travaux de recherche ces dernières années.

Un intérêt renouvelé pour les ressources

Dans leur état des lieux réalisé en 2014, Deshaies et Mérenne-Schoumacker classent les pistes de recherches actuellement poursuivies en cinq catégories distinctes :

- La première thématique « *enjeux économiques et géopolitiques de l'exploitation des ressources* » regroupe les chercheurs qui, dans le droit fil de Claude Raffestin et Yves Lacoste, étudient soit « *les liens entre ressources et pouvoir* » soit « *le rôle des ressources dans les conflits et les guerres* » (p. 56).
- La seconde rassemble ceux qui s'intéressent aux « *impacts environnementaux et sociaux de l'exploitation des ressources énergétiques et minérales* » (p. 57).
- La troisième ceux qui examinent l'influence des systèmes énergétiques sur l'organisation des territoires, notamment urbains.

²⁴ En 1877, Mobius crée par exemple le concept de biocénose et en 1942 Lindeman crée celui d'écosystème.

²⁵ Voir le concept d'entropie développé dans l'encadré n° 4, p. 52.

²⁶ Même s'il va falloir attendre les années 1970 pour qu'ils soient pleinement mis en valeur, on doit les premiers travaux sur les ressources non renouvelables à Gray (1914) et Hotelling (1931), et ceux sur les ressources renouvelables à Faustmann (1849), Fisher I. (1930), Gordon (1954) et Schaefer (1957). Pour un exposé détaillé de ces travaux, voir Peterson et Fisher A. (1977) et Faucheux et Noël (1995, chapitres 3 et 4). Pour les règles d'Hotelling et de Faustmann, en particulier, voir aussi Rotillon (2010, pp. 20-38 et pp. 51-52).

²⁷ Benko (2008, p. 34) fait remarquer que les géographes économistes de l'époque, tels que Pierre George, se contentaient généralement de présenter des « *catalogues* » et tableaux statistiques qui se démodaient rapidement. Dalmasso et al. (1969) précisent que si la géographie ne s'intéressait alors qu'aux descriptions de cas concrets et se désintéressait de tirer des conclusions générales, c'est parce qu'elle a longtemps gardé une démarche inductive.

- La quatrième, intitulée « *les enjeux autour du développement des ressources énergétiques renouvelables et de la transition énergétique* », est présentée comme un domaine de recherche attrayant, notamment « *en raison des liens étroits* » qu'entretiennent les énergies renouvelables « *avec les composantes des milieux : climats, hydrographie, sols, ressources forestières* » (*ibid.*).
- La cinquième catégorie de travaux fait réapparaître la question de la gestion durable des ressources au cœur de ses préoccupations. Si cette thématique a été laissée aux seules mains de l'économie écologique²⁸ depuis sa formation en 1980, Deshaies et Mérenne-Schoumacker (2014, p. 58) expliquent « [qu'] *une approche de géographie économique orientée vers l'environnement* » peut désormais venir l'enrichir.

Transversales aux quatrième et cinquième thèmes, nos recherches s'insèrent donc dans des questionnements relevant tant de la géographie économique, de l'énergie et des transports qu'à ceux soulevés, comme nous le verrons, par la géographie environnementale et la géographie rurale (développement local des zones rurales, relations ville/campagne, *etc.*). Toutefois, afin de rester fidèle à notre projet de départ, qui consiste à rendre facilement et rapidement accessible nos travaux et ne pas rebuter notre lecteur en l'entraînant dans un état de l'art exhaustif portant sur chacun de ces champs de recherche, nous avons décidé d'adopter une approche thématique en nous concentrant uniquement sur les notions et concepts de ressources, de transition énergétique et de gestion durable d'une ressource renouvelable que nous allons mobiliser. Devant les nombreuses acceptions et interprétations qui peuvent en être faites, il serait en effet facile, pour notre lecteur, de se perdre.

L'exposé qui suit vise donc à baliser son chemin jusqu'à notre questionnement et les recherches qui en ont découlé.

²⁸ L'économie écologique est un « courant de pensée qui se donne pour objectif de faire dialoguer économie et écologie » (Vivien, 2003, p. 13). Citant Faucheux et Passet (*Économie appliquée*, XLVIII, 1995), Narath et Gerber (2014) expliquent que « l'économie écologique est née de la rencontre entre l'économie et la notion de durabilité, dont les dimensions nouvelles - finitude des ressources environnementales, complexité des boucles de rétroaction, incertitude et gestion des risques, irréversibilité de certaines attentes, problèmes d'équité intra générationnelle et intergénérationnelle - ont conduit à [une] profonde remise en cause ».

CHAPITRE 1

De la difficulté à gérer durablement une ressource renouvelable en contexte de transition



INTRODUCTION DU CHAPITRE 1

Si la question de la gestion des ressources naturelles n'est pas nouvelle en sciences humaines, elle y fait, par contre, encore l'objet de controverses importantes. S'appuyant largement sur les travaux des économistes et des historiens, ce premier chapitre a pour objectif de proposer un état de l'art sur cette thématique. Nous y observerons ensuite en quoi la Transition Énergétique est venue « amplifier » le débat. Enfin, puisque pour parvenir à répondre à ses engagements en faveur des énergies renouvelables l'État français a fondé de grands espoirs sur la biomasse, nous examinerons ce qu'est une ressource renouvelable et en quoi le recours à une ressource aussi « hybride » que le bois-énergie (à la fois matériau et énergie) induit une complexité de gestion largement sous-évaluée.

1. LES RESSOURCES : ENTRE DONNÉES NATURELLES ET CONSTRUCTIONS SOCIALES

1.1. L'ÉVOLUTION DE LA DÉFINITION DU TERME « RESSOURCE »

Le terme de « ressource » appartient à cette catégorie de mot dont il est difficile de cerner les contours. Si vous faites l'exercice, il y a certainement peu de chance pour que ce soit la définition première du dictionnaire « *moyen permettant de se tirer d'embaras ou d'améliorer une situation difficile* »²⁹, qui vous vienne spontanément à l'esprit ou qui vous soit donnée par une tierce personne. Même si c'est dans ce sens qu'il fut encore employé jusqu'au XIX^e siècle, par des écrivains tels que Balzac, Stendhal et Dumas, c'est aujourd'hui bien plus par des

²⁹ Source : CNRTL, <https://www.cnrtl.fr/definition/ressources> [dernière consultation le 27/07/21].

expressions comme « ressources humaines » (parce que DRH), « ressources pécuniaires ou financières », « ressources numériques », *etc.*, que le terme tente d'être défini dans le langage courant³⁰. Dans un effort conscient pour pousser plus loin la réflexion, peut cependant apparaître une esquisse de définition qui se rapproche davantage de ce que les géographes retiennent, puisque les ressources sont alors présentées comme « ce qui est nécessaire à la survie de l'Homme ». On rejoint ici le second sens donné au mot ressource mais, cette fois-ci, employé au pluriel : « *moyens pécuniaires dont dispose une personne pour assurer son existence* » ou « *moyens matériels dont dispose un pays, une région, une collectivité* »³¹.

Dans son dictionnaire de la géographie, Yves Lacoste (2003, p. 333) explique que le terme a en réalité évolué au fil des siècles. Si, au XVI^e siècle, il avait effectivement « *le sens de secours, de ce qui peut améliorer une situation dangereuse* », c'est au XVII^e qu'il a pris celui de « *moyens d'existence d'un individu ou d'une famille* », et ce n'est qu'à partir du XIX^e siècle, donc plus récemment, qu'il a commencé aussi « [...] à désigner, **les données naturelles que la population d'un pays peut exploiter ou mettre en valeur, notamment l'eau, les sols et les richesses du sous-sol** » (*ibid.*). Si cette définition peut sembler claire, elle contient pourtant, à elle seule, la majorité des débats qui entourent la notion dans la sphère scientifique, y compris en géographie où elle est d'ailleurs présentée par Brunet et *al.* (1992) comme l'un des termes les plus ambigus de la discipline.

Les choses se compliquent encore plus lorsqu'il est question de ressources dites naturelles. Le géographe François Mancebo (2010, p. 94) fait en effet remarquer « [que] *la définition même de ce que recouvre la terminologie "ressources naturelles" est une pierre d'achoppement permanente dans toutes discussions* ». Entre ceux pour qui « *l'expression est si fréquemment utilisée qu'il ne [leur viendrait] pas à l'idée de se demander si les ressources peuvent être autrement que naturelles* » (Dupré, 1996, p. 18) et ceux pour qui, à l'inverse, « *il n'y a pas de ressources naturelles* » (Raffestin, 2019, réédition³²), l'écart peut effectivement sembler trop grand pour envisager un quelconque rapprochement. C'est pourtant à cette seule tâche que nous allons consacrer les quelques pages qui suivent : démontrer que ces deux points de vue ne sont pas exclusifs l'un de l'autre. En réalité, tout dépend des mots que l'on utilise et de la signification qu'on leur donne.

³⁰ Vergnolle-Mainar (2006, p. 4) confirme, en effet, que le terme est tellement « large et ambigu » qu'il « est généralement assorti d'un adjectif permettant de le préciser ».

³¹ Source : CNRTL, <https://www.cnrtl.fr/definition/ressources> [dernière consultation le 27/07/21].

³² Il s'agit d'une réédition de son ouvrage original *Pour une géographie du pouvoir*, édité en 1980.

1.2. CONTROVERSES AUTOUR DE LA NOTION DE RESSOURCES NATURELLES

Dans la définition retenue par Lacoste (2003), la ressource est d'emblée « naturelle » puisqu'elle fait référence à des « *données naturelles* », telles que l'eau et d'autres éléments physiques appartenant aux sols et sous-sols. Dans le *Dictionnaire de l'environnement*, dirigé par Yvette Veyret (2007), la ressource continue d'être « naturelle » mais désigne, cette fois-ci, une matière première. Pour les écologues Ramade (2002) et Bioret et al. (2009), les ressources naturelles se rapportent à l'ensemble des ressources minérales et biologiques. L'économiste C.W. Howe (1979) et le géographe Pascal Baud (2008) étendent, quant à eux, la définition aux sources d'énergie³³. Mais c'est sans doute aux géographes Brunet, Ferras et Thery (1992, p. 391) que l'on doit la liste la plus exhaustive, puisque dans leur dictionnaire : « *les ressources naturelles au sens strict sont celles du sous-sol (minéraux et minerais, combustibles, géothermie, eaux souterraines) ; du sol (qualités pour la culture, la construction, la circulation) ; des eaux courantes ou stagnantes selon leurs divers usages (alimentation, irrigation, possibilités de circulation, jeu des marées, force hydraulique, exploitation des sels et des boues, aquaculture, pêche) ; du reste de la biomasse (végétation pérenne ou annuelle, selon sa nature et son taux de croissance et de reconstitution, la faune qu'elle entretient) ; des énergies solaire et éolienne [...]* ».

Ce n'est toutefois pas tant sur la longueur des définitions et la diversité des éléments pris en compte que porte le problème mais sur les termes employés.

1.2.1. Selon les économistes, ressources naturelles et matières premières ne peuvent pas être synonymes

Querini (1996, p. 19) explique, par exemple, « [que] *ressources naturelles et matières premières sont souvent utilisés à tort comme synonymes* », car ce n'est que sous l'action de l'Homme que des matières premières telles que le bois ou des minéraux peuvent être extraits d'une forêt ou d'un gisement minier. Giraud et Olivier (2015, p. 3) précisent « [que] *comme*

³³ Pour Howe (1979, cité par Faucheux et Noël, 1995, p. 87), « les principales classes de ressources naturelles sont les terres agricoles et forestières et leurs multiples produits et services ; les zones naturelles préservées dans un but esthétique, scientifique et non énergétiques, **les sources d'énergie** solaire, éolienne et géothermique, les ressources de l'eau, et la capacité d'assimilation des déchets par l'ensemble des parties de l'environnement ». Pour Baud (2008, p. 162), « l'expression ressources naturelles [...] englobe les matières premières et **les sources d'énergie** contenues en majeure partie dans le sous-sol mais aussi les ressources superficielles de l'hydrosphère (l'énergie hydraulique), de la végétation (le bois), du sol (la tourbe) et de la faune (la pêche ou encore le guano, l'engrais naturel formé de l'accumulation des cadavres et des déjections d'oiseaux).

l'indique son nom, une matière première est en toute rigueur la "première" forme sous laquelle se présente le résultat de l'application de l'activité productive humaine à une ressource naturelle ». En résumé, puisque « *les ressources naturelles sont la "source" des matières premières* » (Querini, 1996, p. 19), elles ne sont donc pas équivalentes.

1.2.2. La place des données naturelles en géographie

De la même manière, définir l'expression « ressource naturelle » en utilisant à nouveau le terme « ressource » ne permet pas de distinguer la substance (minérale, fossile ou la source d'énergie, *etc.*) présente dans la nature - et qui existe intrinsèquement en dehors de toute intervention humaine - du produit créé par l'Homme (matière première minérale, forme d'énergie...). Pour éviter cette méprise, certains chercheurs, comme Lacoste, utilisent donc l'expression « donnée naturelle » ; or celle-ci renvoie irrémédiablement dans l'esprit de certains à un déterminisme naturaliste que tout géographe du XXI^e siècle se doit de rejeter farouchement (Bavoux, 2002). Comme une donnée désigne « la base », « le point de départ », cette expression porte, en effet, une connotation négative de contrainte, ou de restriction, sur les éventuelles actions de l'Homme. Faisant référence au vocabulaire des économistes, Brunet et *al.* (1992, p. 391) l'assimilent à ce que ces derniers nomment la « *dotation en facteurs* », « *comme si la société locale trouvait cela dans son berceau ou son trousseau* ». Malgré cette critique³⁴, nous continuerons d'utiliser cette notion de « donnée naturelle » afin de bien la différencier de celle de « ressource naturelle », souvent employées l'une pour l'autre. Pour ce faire, nous nous appuyons sur la pensée de deux géographes : François Durand-Dastès et Claude Raffestin.

François Durand-Dastès (1990, p. 181) affirme que les sociétés exercent leurs actions sur des espaces différenciés, dits « *espaces reçus* » qui sont « *le produit à la fois de processus naturels et des actions des générations antérieures* ». Bien que les données naturelles aient pu être considérablement modifiées au cours de l'histoire³⁵, elles demeurent, en effet, une composante importante des territoires, sur laquelle on ne peut faire l'impasse (Hugonie, 2008),

³⁴ À ce sujet, la remarque formulée par Bavoux (2002, p. 43) est pertinente : « ce n'est pas parce que le poids du milieu naturel a été longtemps surévalué, qu'il faut aujourd'hui le sous-évaluer ».

³⁵ À la question « les ressources "naturelles" le sont-elles vraiment ? » Mancebo (2010, pp. 120-121) répond en expliquant que « la nature n'existe que transformée par l'homme et par le regard qu'il porte. En fait, aujourd'hui, il n'existe pas d'espace vierge de toute anthropisation ». Il conclut en précisant que « le terme de nature désigne donc des espaces transformés par l'homme et promus par lui, après coup, au statut d'espaces naturels ». Godelier (1984) étend ce constat au-delà des seuls espaces lorsqu'il explique qu'il y a une « part de la nature directement transformée par l'homme et qui, désormais, ne peut se reproduire sans lui, sans son attention, son énergie, son travail ». Une conception partagée par l'écologue François Ramade (1993, cité par Dupré, 1996) puisqu'il considère comme « naturelles », « les communautés vivantes exploitées par l'homme : forêts, pâturages, pêcheries, biodiversité ».

lorsqu'on s'intéresse aux rapports des sociétés à leurs natures. Pour pouvoir tenir compte des conditions naturelles, sans pour autant réduire toute explication à un simple déterminisme physique (Gourou, 1963, p. 55, cité par Bavoux, 2002, p. 39), plusieurs disciplines, dont la géographie, les évoquent donc en termes de potentialités et de contraintes (Hubert et Mathieu, 1992). « *Les potentialités expriment les possibilités d'exploiter des ressources en fonction des contraintes* » (*ibid.*, p. 310). Comme elles « *se définissent par rapport à un objectif donné [et] dépendent des moyens qui existent pour dépasser [ces contraintes]* », potentialités et contraintes ne sont donc pas figées (*ibid.*, p. 310). Pour Durand-Dastès (1990, cité par Hugonie, 2008, p. 51), il s'agit de « *"mémoires" au sens informatique du terme : c'est-à-dire des éléments présents en un lieu, déjà là, mais qui ne joueront un rôle que si on les mobilise ou si l'on s'expose à leur influence*³⁶ ». À de nombreuses reprises au cours de la thèse, nous verrons ainsi que les variations de topographie, de climat, de nature des sols et des forêts constituent des facteurs de différenciation spatiale importants (Durand-Dastès, 1990) qui entrent en ligne de compte dans la gestion du bois-énergie.

Délaissant la question du milieu et des multiples données naturelles qui le composent, Claude Raffestin (2019, p. 289) resserre le débat et explique, pour sa part, que « *la matière (ou substance) se trouvant à la surface de la terre ou accessible depuis celle-ci, est assimilable à un "donné" car elle préexiste à toute action humaine* »³⁷. Autrement dit, « *sans intervention extérieure, une matière demeure ce qu'elle est* » (*ibid.*, p. 293). On retrouvait déjà la même idée chez Paul Vidal de La Blache puisqu'il considérait la nature « *comme une force latente, un "réservoir où dorment des énergies", contenant ou non des matériaux, des richesses potentielles, inutiles si elles n'étaient pas révélées* » (Bavoux, 2002, p. 39). Ce n'est donc qu'au moment où l'Homme décide « *d'exploiter ou de mettre en valeur* » (Lacoste, 2003, p. 333) ces éléments « dormants » (Durand-Dastès, 1990, cité par Hugonie, 2008) que ces derniers deviennent des ressources³⁸ (Zimmerman, 1933, cité par Durand, 2018).

³⁶ Pour illustrer cette idée, Hugonie prend l'exemple de la pente et de la neige. Si ces éléments naturels limitent effectivement le développement des transports en montagne, ils constituent, par contre, un réel atout pour les sports d'hivers.

³⁷ Pour les économistes qui s'intéressent aux ressources naturelles la notion renvoie d'ailleurs à l'ensemble des matières physiques, ou biens, qui ne sont pas produits ou productibles par l'Homme (Querini, 1996 ; Faucheux et Noël, 1995).

³⁸ Ce qui fait donc dire à Raffestin (2019, p. 296), comme nous l'avons déjà mentionné, « [qu'] il n'y a pas de ressources naturelles », « il n'y a [seulement] que des matières naturelles ».

1.3. SI LA RESSOURCE EST SYNONYME DE RICHESSE, TOUT PEUT ÊTRE RESSOURCE : LES VOIES SOCIO-CULTURELLES

Cette prise de décision sous-entend bien sûr une perception préalable du potentiel (P. et G. Pinchemel, 1994) de cette donnée³⁹ : « *un élément du milieu naturel devient ressource dès lors qu'il est affecté de propriétés conformes aux exigences des activités et aux besoins de la société* » (Deffontaines, 1998, p. 73), en d'autres termes, dès lors qu'il lui est utile (Rotillon, 2010). Elle suppose également une intentionnalité de la part des acteurs (Glon et Pecqueur, 2016), qui se résume généralement par la volonté de créer de la richesse. « *Les ressources d'un milieu ne deviennent telles que si les hommes les perçoivent comme de possibles richesses*⁴⁰ », confirment Hubert et Mathieu (1992, p. 308). Géographes, écologues et économistes s'accordent donc au moins sur ce point. Pour Brunet et al. (1992, p. 391), la ressource est ainsi directement synonyme de richesse ou désigne « *ce qui sert à produire des richesses* ». Pour Ramade (2002, p. 739), « *les ressources sont nécessaires à la vie de l'homme et donc à l'ensemble des activités économiques propres à la civilisation industrielle* » (une définition d'ailleurs aussi retenue par les géographes Deshaies et Mérenne Schoumacker en 2004). En économie, enfin, « *les ressources naturelles ou actifs naturels désignent des biens qui ne sont pas productibles par l'homme mais qui paraissent indispensables à la production de richesses économiques* » (Faucheux et Noël, 1995, p. 63). Or, comme l'expliquent Brunet et al. (1992, p. 391), « *si une ressource est toujours un moyen pour créer de la richesse* », tout peut alors devenir ressource, puisqu' « *on peut tirer profit de tout* ». Dans ce cas, et comme le précisent bien ces auteurs, il y a donc des ressources naturelles et d'autres qui le ne sont pas. Lévy et Lussault (2003, p. 798) élargissent d'ailleurs considérablement la définition puisqu'ils parlent « *[de] réalités entrant dans un processus de production et incorporées dans le résultat final de cette production* », ces réalités pouvant aussi bien reposer sur des composantes matérielles ou idéelles (Gumuchian et Pecqueur, 2007).

Partant de là, la ressource se vide peu à peu de son aspect naturel, voire parfois même se dématérialise, pour devenir patrimoniale, culturelle, numérique, etc.⁴¹ Cette voie, guidée cette fois-ci par un « *déterminisme socioculturel* », où la ressource finit parfois par ne plus être « *que le résultat d'un processus social et de représentation culturelle* » (Durand, 2018, p. 49),

³⁹ Ce qui explique souvent le décalage temporel entre le moment où les ressources sont découvertes et celles où elles sont inventées (Lévy et Lussault, 2003, p. 798).

⁴⁰ « [En raison du sens économique qu'elle permet de donner, l'expression "richesses naturelles" lui est d'ailleurs parfois préférée] » (Sierra, 2011, p. 145).

⁴¹ On retrouve alors ici les origines de la difficulté à définir une ressource, comme nous l'avions déjà souligné.

n'est donc pas celle que nous emprunterons. Pas plus que celle qui représente pourtant le mainstream, depuis les années 1990 en géographie, à savoir l'approche territoriale (Peyrache-Gadeau, 2010). Comme ils considèrent que la ressource est avant tout constituée de relations sociales (Brunet et *al.*, 1992), nombre de chercheurs, rassemblés autour de l'économiste Bernard Pecqueur, focalisent en effet toute leur attention sur la qualité des relations entre acteurs et sur les processus cognitifs qui permettent la construction, l'activation et la spécification de la ressource en question (Colletis et Pecqueur, 2005 ; Gumuchian et Pecqueur, 2007 ; Glon et Pecqueur, 2016). Sans nier l'importance du rôle des acteurs (notamment le rôle moteur d'un leader dans la mise en place et l'aboutissement des projets, nous y reviendrons) et de leurs relations, c'est sur un autre schéma de relations que nous avons choisi d'articuler notre démonstration.

1.4. LES BASES SUR LESQUELLES REPOSE NOTRE CONCEPTION DES RESSOURCES NATURELLES

Notre façon d'appréhender les ressources naturelles se nourrit successivement des approches développées par Claude Raffestin, Augustin Berque et Leïla Kebir.

1.4.1. La prise en compte de la matière et des pratiques (l'apport de C. Raffestin)

Raffestin (2019, p. 291) affirme « [que] la ressource (*P*) est le produit d'une relation [entre] un acteur (*A*), une pratique ou si l'on préfère une technique médiatisée par le travail (*r*) et une matière (*M*) », qu'il résume par la formule $A r M \rightarrow P$, reprise dans la figure 1.

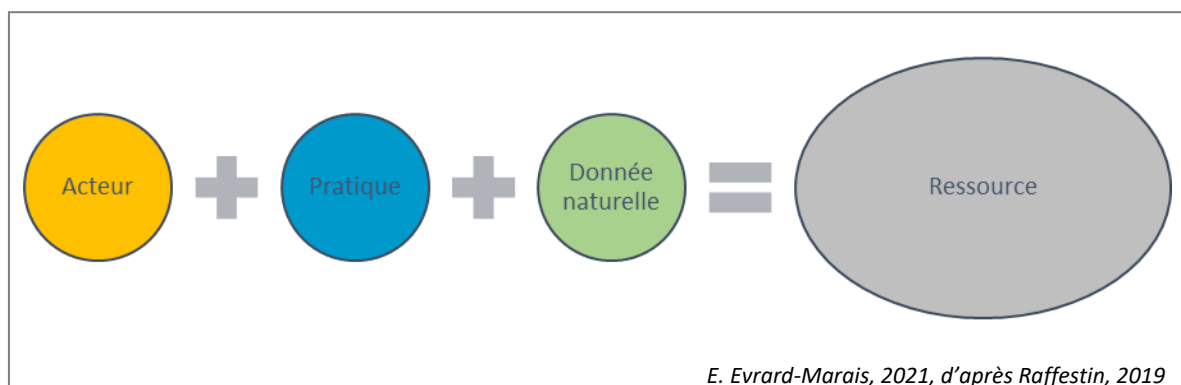


Figure 1 - La formule de la ressource selon Raffestin

Placer au centre de l'équation « la pratique »⁴² rappelle d'abord que même si avoir conscience de l'utilité d'un élément et vouloir en développer son usage constituent des conditions nécessaires pour que celui-ci devienne une ressource, elles ne sont toutefois pas suffisantes ; encore faut-il que les sociétés disposent des moyens technico-pratiques de le faire (Rotillon, 2010). Autrement dit, « [que] *les conditions de production ou de création de technologie le permettent* » (Colletis et Pequeur, 2005, p. 54). Bien que « *la ressource soit donc contingente à l'état des technologies d'une société* » (Chiroleu-Assouline in Veyret (dir), 2007, p. 309), la présence de « l'acteur » rappelle toutefois que cette relation n'est pas seulement instrumentale mais aussi politique (Raffestin, 2019) et économique (Rotillon, 2010). La décision d'exploiter telle ou telle donnée naturelle dépend en effet notamment de la valeur qui lui est attribuée et des prix du marché. Ce sont donc tout à la fois les conditions techniques, politiques, économiques et socio-culturelles d'une société donnée, à un moment donné, qui créent la ressource (P. et G. Pinchemel, 1994 ; Berque, 2000) (voir figure 2).

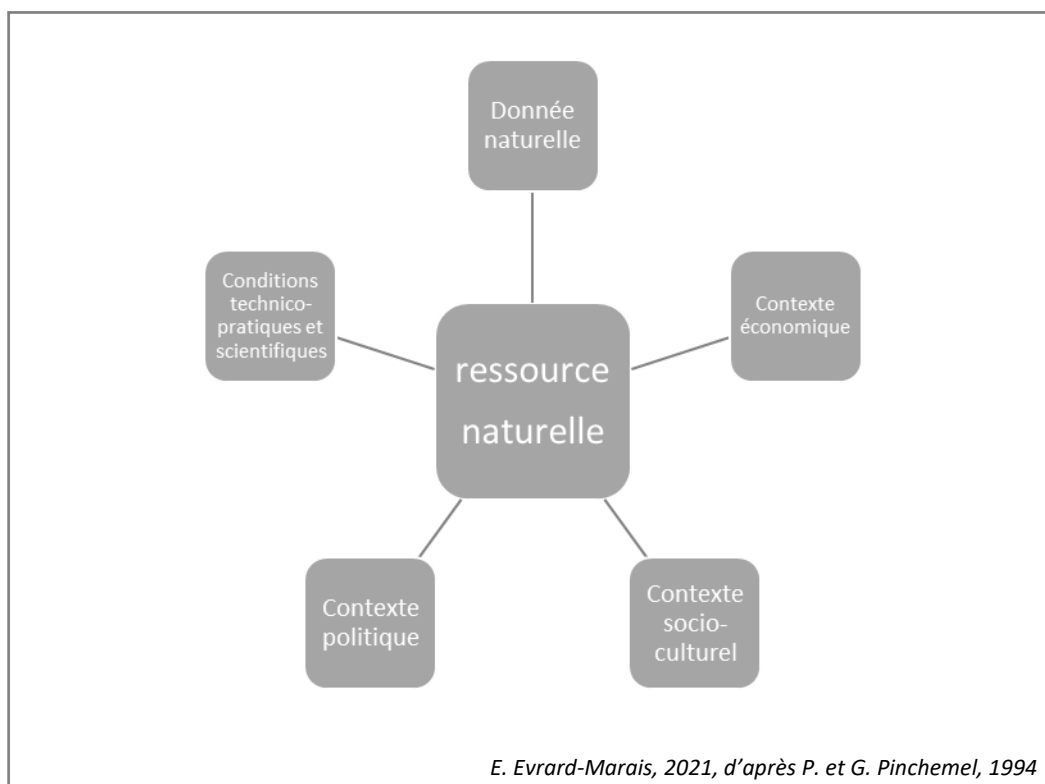


Figure 2 - La ressource naturelle : produit d'une donnée naturelle et de paramètres techniques, politiques, économiques et socio-culturelles

⁴² Comme le fait remarquer Kebir (2010, p. 76), « la pratique est entendue comme une séquence complexe de connaissances acquises précédemment et/ou surgissant dans l'action, elle n'est pas stable. Elle évolue dans le temps et dans l'espace et ne se limite [donc] ni à la science ni à la technologie ».

« [Si] les différents objets de l'environnement ne sont socialisés en tant que ressources naturelles que lorsque le compromis du moment s'y prête » (Mancebo, 2010, p. 129), cela signifie « [que] la définition des ressources n'est donc ni figée dans le temps, ni constante entre les différents groupes sociaux » (Chaboud et Gillon, 2000). C'est pourquoi « [...] il arrive que ce qui est ressource en un lieu ne le soit pas en un autre » (Brunet, 1992, p. 392) ou, au contraire, que certaines ressources fassent l'objet de vives disputes, voire d'enjeux géopolitiques très forts (Ciattoni et Veyret, 2003).

Il arrive aussi qu'une composante de l'écosystème acquière soudainement le statut de ressource. Au Sénégal, par exemple, Chaboud et Gillon (2000, p. 23) expliquent « [que] certaines espèces marines longtemps ignorées des pêcheurs, comme le poulpe ou le requin sont devenues des ressources stratégiques [en raison du] développement du marché ». À l'inverse, certaines ressources, pourtant abondamment utilisées, peuvent perdre leur intérêt⁴³ (Deshaies et Baudelle, 2013) et être abandonnées pour être « réactualisées » ou redécouvertes par la suite (Mérenne Scoumacker, 2007), que ce soit pour un même usage ou un nouveau (Mancebo, 2008 ; Raffestin, 2019). Il arrive même que ce qui constituait hier un « déchet » puisse devenir une « ressource ».

Mais n'évoquer les ressources naturelles qu'à travers la « pratique » et « l'acteur », c'est prendre, comme nous le verrons, le risque de céder à une croyance démesurée en la capacité de l'Homme à travers le progrès, l'innovation⁴⁴ et le marché, à réguler les problèmes environnementaux⁴⁵. L'intérêt que nous portons à la formulation proposée par Raffestin apparaît donc ici clairement : elle permet de considérer les ressources naturelles comme des constructions sociales sans pour autant occulter, comme c'est fréquemment le cas, leur naturalité. La présence de la « matière » - ou comme nous préférons l'appeler, de la « donnée naturelle » - rappelle en effet l'assise naturelle de toutes les activités productives humaines⁴⁶, y compris celles qui produisent des biens ou des services immatériels (ex : téléphone portable ou e-mail) (Giraud et Olivier, 2015).

⁴³ Les auteurs (p. 14) citent pour exemple les mines de fer lorraines dont « les conditions économiques et la concurrence d'autres minerais de fer de meilleure qualité ont condamné [...] l'exploitation ».

⁴⁴ Cette croyance est bien résumée par la pensée de T.R. De Gregori maintes fois reprises : « resources are not fixed and finite because they are not natural. They are a product of human ingenuity resulting from the creation of technology and science » (De Gregori, 1987, p. 1247, cité par Kebir et Crevoisier, 2004 ; Kebir, 2006 ; Deshaies et Mérenne-Schoumaker, 2014 ; Durand, 2018).

⁴⁵ « Ce que l'on appelle couramment des problèmes d'environnement, [sont les] reflets d'une difficile conciliation entre des objectifs de production et de préservation des ressources » (Papy et Torre, 2002, p. 152).

⁴⁶ La pensée de Ciattoni et Veyret (2003, p. 58) à ce sujet est, ici, très claire : « traiter des ressources implique [...] de faire une place aux données naturelles sans lesquelles ces ressources n'existeraient pas ».

1.4.2. La ressource comme « prise » entre nature et société (l'apport d'A. Berque)

Dans son ouvrage *Médiance* (2000, pp. 100-101), Augustin Berque explicite de manière très pertinente cette relation entre la sphère biophysique et la sphère sociale à travers la notion de « prise » (voir figure 3). Il y explique « [que] *des objets n'existent en tant que prises* » ; autrement dit, ils possèdent « *un potentiel [qui ne] se réalise que dans et par la relation d'une société à l'espace et à la nature* »⁴⁷. Cette dernière lui accorde alors plus ou moins de valeur en fonction de « *ses propres déterminations* » (*ibid.*), logiques (Lévy et Lussault, 2003) ou systèmes de valeurs⁴⁸ (Weber et *al.*, 1990 et 2013 ; Christofolletti, 1989).

On touche ici au nœud du problème concernant la question de la gestion durable des ressources naturelles. Pour mieux l'exposer, il apparaît utile de reprendre une partie⁴⁹ de l'approche développée par Leïla Kebir, en 2004, dans sa thèse de doctorat⁵⁰.

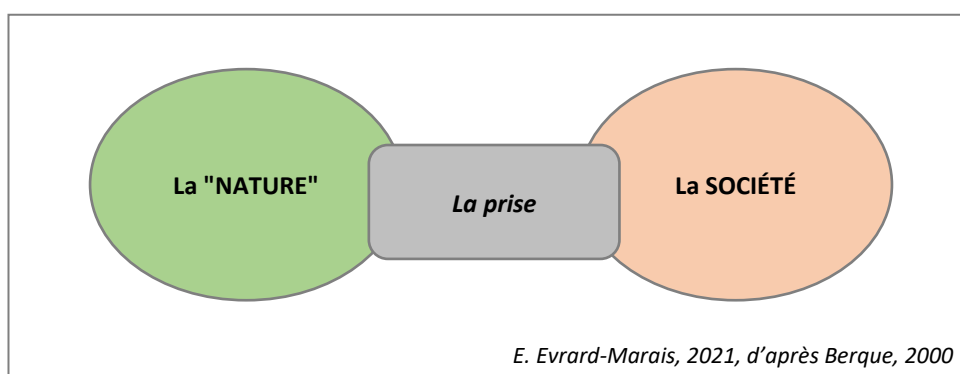


Figure 3 - La ressource comme « prise »

1.4.3. La ressource au cœur des interactions entre les cycles biophysiques et socio-économiques (l'apport de L. Kebir)

⁴⁷ Par exemple, comme le souligne Berque, une roche rugueuse ne devient une prise qu'au moment où le pied d'un grimpeur se glisse dans une de ses aspérités. Pour Calvert (2015, p. 4, cité par Chabrol, 2016, p. 31), l'énergie constitue une de ces prises, puisqu'elle « est simultanément une entité physique dérivée de processus naturels, une relation sociale dans la mesure où ces entités physiques sont socialement construites comme des ressources grâce à des processus politico-économiques et culturels, mais aussi un facteur de spatialisation des activités sociales et économiques, et le principal médiateur de notre relation avec l'environnement ».

⁴⁸ « Une société est d'abord constituée par un "accord" sur une vaste classification du monde, des choses, des hommes et des relations entre les hommes à propos des choses ; cette typologie généralisée est usuellement appelée "système de valeurs". Il découle de cette classification générale que telle chose de la nature soit "utile" ou non, utilisée ou non, nuisible ou non, précieuse ou non » (Weber et *al.*, 1990, p. 2).

⁴⁹ Pour Kebir (2006 et 2010), l'objet est aussi bien une connaissance, un savoir-faire, un minéral, un bâtiment, *etc.*, nous restreignons aux seuls éléments naturels.

⁵⁰ Kebir Leïla (2004) *Ressource et Développement : une approche institutionnelle et territoriale*, Thèse de doctorat, spécialité Sciences économiques, Université de Neuchâtel.

Se basant sur les travaux de Morin (1977), Kebir (2010) présente la ressource comme un méta-système composé de deux sous-systèmes indépendants mais qui, par leurs interrelations, se transforment mutuellement (voir figure 4). On trouve d'un côté le système de production et de l'autre celui de l'objet. Le premier est défini comme « *le lieu de l'identification et de la mise en œuvre des ressources* » et évolue, notamment, comme le montrait également Berque, en fonction « *des perceptions et représentations que les acteurs ont du système de production et de l'environnement en général* » (*ibid.*, p. 76). L'importance et la complexité de ce paramètre réside dans le fait que les activités humaines influencent directement ou indirectement⁵¹ (Godelier, 1984) la quantité et la qualité des données naturelles et donc leur aptitude à générer des biens et des services (OCDE, 2009). Or, comme le système de production repose sur des besoins « *plastiques* »⁵² (Claval, 1970, p. 116), et des exigences changeantes (Deffontaines, 1998), l'évolution de la demande concernant telle ou telle ressource ne peut être que partiellement prévisible.

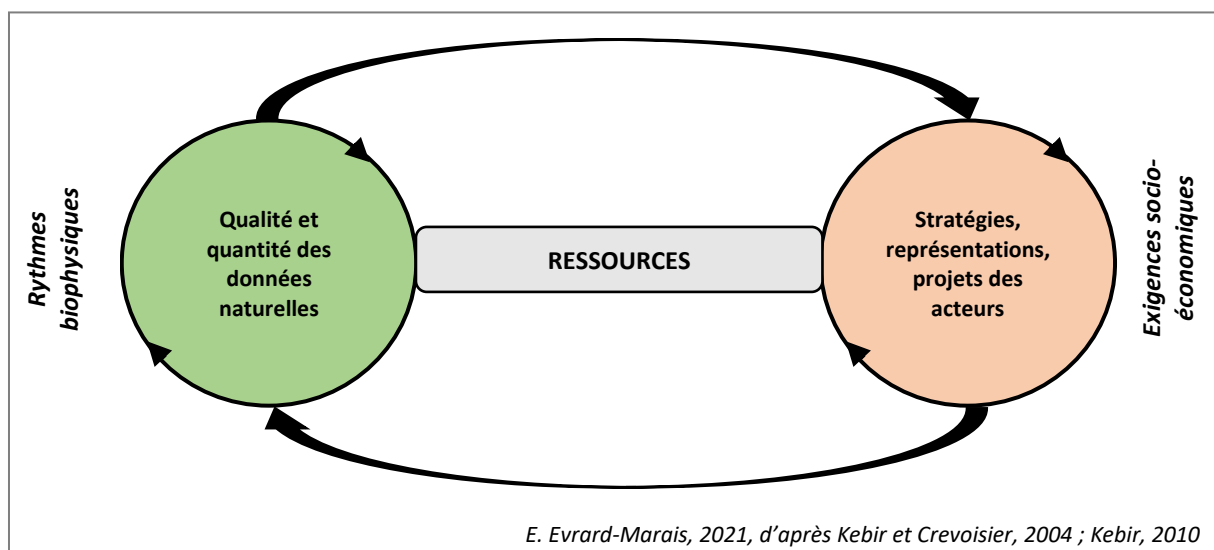


Figure 4 - Les ressources sont au cœur des relations entre nature et société

Mais la pertinence de l'approche de Kebir repose surtout sur la mise en valeur de l'objet comme système. Alors que les éléments naturels sont souvent réduits, dans les systèmes de production, à de simples « *input* » ou intrants, ce qui leur fait généralement perdre tout lien avec le milieu d'où ils sont tirés, affirmer que de leur création à leur destruction les objets matériels (minerais ou espèces végétales) possèdent une autonomie et un cycle de vie propre régi par les grands cycles naturels permet de rétablir ce lien (Kebir, 2006, 2010 ; Kebir et Crevoisier, 2004).

⁵¹ C'est-à-dire « sans que [l'homme] n'est voulu, ni prévu les conséquences de son action » (Godelier, 1984, p. 12).

⁵² En ce sens où ils « peuvent se modifier, se diversifier ou disparaître » (Claval, 1970, p. 116).

L'exemple que l'auteur prend pour illustrer ses propos est par ailleurs, pour nous, très parlant : « *avant de fournir une planche, un arbre est un arbre, même lorsqu'il est planté à cette fin. Dans ces conditions, la réalité de l'arbre, sa nature, ses limites et potentialités participent à l'évolution de la ressource* » (Kebir, 2010). En effet, les peuplements forestiers sont soumis à quantité de phénomènes bio-physiques qui vont commander leur vitesse de croissance et par la suite, leur régénération potentielle. Or, ces rythmes naturels correspondent rarement aux exigences socio-économiques ; et tout l'enjeu consiste donc à trouver le moyen de les coordonner (Kebir et Crevoisier, 2004).

Si une telle conception relationnelle de la ressource (Durand, 2018) reconnaît à l'Homme la capacité à sans cesse chercher de nouvelles solutions pour continuer de répondre à ses besoins, elle reconnaît aussi que le recours à des données naturelles peut limiter le champ d'actions des sociétés même les plus prométhéennes (Durand-Dastès, 1990). D'abord parce qu'elles les contraignent à la prise en compte d'éléments extérieurs à leur volonté⁵³ (Gras, 2007) ; ensuite, parce que ces sociétés, par leurs activités, peuvent altérer voire totalement épuiser ces éléments naturels. Se pose donc ici la question du « ménagement » des ressources naturelles. Si ce terme peut paraître connoté d'un certain passéisme - il est en effet utilisé depuis très longtemps par les forestiers et les agronomes⁵⁴ (Poinsot et Puyo, 2009) -, nous allons toutefois voir que les principes sur lesquels il repose en font une notion d'une implacable actualité.

1.5. LA NÉCESSITÉ DE MÉNAGER LES RESSOURCES NATURELLES

Ménager signifie « *employer un bien avec mesure, avec économie, de manière à conserver, à utiliser au mieux* » (Jollivet, 2001, p. 101). L'idée est donc ici de trouver un moyen « *d'ajuster les prélèvements afin qu'ils soient durables* » (Chansigaud, *Encyclopédie Universalis*), c'est-à-dire qu'ils soient « *capables de durer* » (Brooks D., 1990, cité par Mancebo, 2010, p. 32) dans le temps long. Cela nécessite donc une gestion, autrement dit « *un pilotage de l'utilisation de ces ressources* » (Hubert et Mathieu, 1992). En effet, Narath et Gerber (2014, p. 1) expliquent « [que] *l'une des conditions principales de la durabilité consiste*

⁵³ L'auteur (p. 117) prend pour exemple le vent de par nature instable et « l'eau parce qu'elle délivre sa force sur des lieux précis ».

⁵⁴ Cf., par exemple, Olivier de Serres (1619), *Le théâtre d'agriculture et mesnage des champs*. Où est représenté ce qui est requis et nécessaire pour bien dresser, gouverner, enrichir et embellir, Arles, Actes Sud, réédition de 2001, 1545 p.

dans la capacité qu'a (ou non) une collectivité à mettre en place des régulations capables de garantir un usage proportionné et soutenable des ressources ».

Depuis la fin des années 1980, le terme soutenable est régulièrement sujet à discussions (cf. les problèmes de traduction de l'expression « sustainable development » chez Vivien, 2003 et Mancebo, 2010). Waaub (1991, p. 62) rappelle toutefois que selon le *Oxford English Dictionary*, sustainable signifie « *"capable of being upheld, maintainable"* (pouvant être soutenu et entretenu) et le mot sustain (soutenir) comme *"to keep a person, a community, etc., from failing or giving way ; to keep in being, to maintain at the proper level ; to support life ; nature, etc. with needs"* (empêcher une personne, une communauté, etc., de tomber ou de perdre pied ; maintenir en vie, à un niveau approprié ; supporter la vie, la nature, etc., en fonction des besoins ».

Dans l'expression « sustainable management » (gestion durable), on retrouve donc les notions de prudence et d'ajustements permanents pour essayer de maintenir un équilibre⁵⁵ entre ce dont les humains ont besoin et ce que la Nature est capable de leur fournir ; donc, l'idée d'une utilisation rationnelle des ressources.

Comme le font remarquer Weber et *al.* (1990, 2013), il s'agit souvent moins en réalité de gérer les ressources que leurs modes d'exploitation. Pour que ceux-ci soient considérés comme durables, il faut, en effet, qu'ils ne provoquent pas de dégradations irréversibles de la ressource ou de son milieu (Deshaies et Baudelle, 2013). Or, pour les ressources non renouvelables, cela est impossible puisqu'il s'agit, par définition, « [d'] *un stock fini de matière, dont l'usage ne peut que conduire à son épuisement final* » (Rotillon, 2010, p. 9). Leur « gestion » consiste par conséquent à les économiser dans le temps (autrement dit à ne pas les gaspiller inutilement), « [afin d'] *en retarder la pénurie, mais aussi d'en répartir inter-temporellement l'usage, afin de susciter une recherche-développement pour la fabrication de substituts* » (Faucheux et Noël, 1995, p. 88) ; ou encore « [la] *prise de relais par de nouvelles ressources* » (Passet, 1990, p. 1829, cité par Faucheux et Noël, 1995, p. 10).

Face à l'augmentation des besoins, la tendance depuis ces deux dernières décennies est donc de chercher à les remplacer par des ressources renouvelables. Or, comme nous le verrons plus loin, certaines d'entre elles ne sont pas inépuisables et nécessitent donc, elles aussi, une gestion appropriée tenant compte de leur rythme de renouvellement.

⁵⁵ Au sens où l'entend le philosophe Pascal Chabot (2015, p. 65), c'est-à-dire « un équilibre mobile » puisque, pour lui, « être équilibré, c'est pourvoir être déséquilibré sans tomber ».

En raison de multiples présupposés, les pouvoirs publics semblent toutefois occulter la nécessité de réfléchir finement à cette question. Le premier d'entre eux repose sur une conception idéalisée de la gestion passée des ressources qui se traduit par la conviction qu'il suffit simplement de transposer les anciens modèles de gestion. Puisque l'Homme a toujours exploité la Nature en fonction de ses représentations (Godelier, 1984), retracer brièvement un historique de leurs rapports, ou plus exactement des rapports entre l'Homme et les ressources (Jollivet, 1992), apparaît donc ici nécessaire. Celui-ci permettra non seulement de démontrer que cette croyance est sans fondement mais aussi de découvrir d'où proviennent nombre d'idées préconçues sur lesquelles reposent aujourd'hui les décisions concernant la gestion des ressources naturelles.

2. LA QUESTION DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LEUR GESTION AU CŒUR DE L'ÉVOLUTION DES RAPPORTS HOMME-NATURE

Comme on vient de le voir, beaucoup pensent que les ressources naturelles étaient mieux gérées « avant ». Ils pensent aussi que c'est la Révolution industrielle (1760) qui a tout changé. Est-ce vrai ? Si l'Histoire prouve que la Révolution industrielle a effectivement joué un rôle d'accélérateur dans la consommation des ressources, que s'est-il passé depuis ? Comment les ressources ont-elles été perçues et gérées ?

2.1. LA RÉVOLUTION INDUSTRIELLE : RUPTURE OU CONTINUITÉ ?

Retraçant les grands paradigmes relatifs aux rapports Homme-Nature qui se sont succédés depuis les grecs, Faucheux et Noël (1995) montrent que ces derniers attribuaient une place prédominante à la Nature. Pour Aristote, par exemple, puisque celle-ci agit « *comme une bonne ménagère* [en ce qu'] *elle utilise tout qui est utilisable, sans gâchis* »⁵⁶, les Hommes doivent se garder de transgresser l'ordre qu'elle incarne et, au contraire, respecter une sorte de pacte d'alliance avec elle. Pendant des siècles, la Nature va donc être perçue comme une force imposant ses règles à l'Homme.

Par la suite, au début du XVII^e siècle, Descartes affirme cependant qu'en découvrant les lois qui la régissent, les Hommes peuvent désormais s'en faire « *maîtres et possesseurs* ». En rendant possible l'usage de formes concentrées d'énergie et l'amélioration des transports, la

⁵⁶ Aristote, *Génération des animaux*, II, 6, cité par Faucheux et Noël, 1995, p. 21.

Révolution industrielle va effectivement faire disparaître une bonne partie des contraintes que l'environnement imposait aux Hommes (Claval, 2006). Mais en faisant « *le choix vapeur/chaueur* » plutôt que de continuer à mobiliser les seules énergies renouvelables⁵⁷, Alain Gras (2007, p. 20) affirme que nous avons alors rompu notre pacte avec la Nature. Pour cet auteur, « *l'Humanité a vécu depuis toujours dans un usage relativement équilibré des sources naturelles d'énergie... À un moment donné, l'Occident est sorti de cet équilibre certes instable mais qui jusque-là avait fonctionné comme principe, un principe implicite dans toutes les civilisations* ». De là, découleraient les problèmes environnementaux.

À l'opposé, Mancebo (2010, p. 211) soutient « [que] *le présupposé selon lequel les sociétés traditionnelles [respectaient] les équilibres écosystémiques et [faisaient] régner l'harmonie entre les potentialités locales et leur exploitation* » est faux. Exemples à l'appui, il montre « [que] *les relations entre l'homme et son environnement n'ont pas attendu ces deux ou trois derniers siècles pour être tumultueuses [et que] la bonne entente entre ces deux n'est jamais allée de soi* », comme en témoignent les nombreux récits de conflits et les réglementations, présents dans les archives historiques.

De manière générale, l'histoire environnementale prouve « [que] *la transformation de notre planète par les sociétés humaines [n'a] pas débuté avec la modernité* » (Mouthon, 2017) mais dès le néolithique, au moment où l'Homme a commencé, en se sédentarisant, à transformer les écosystèmes en agrosystèmes. Ainsi, au I^{er} siècle après Jésus-Christ, dans son *Traité sur l'agriculture*, l'agronome romain Columelle attirait déjà l'attention sur l'impact des pratiques agricoles. En se basant sur l'archéologie médiévale et les « archives naturelles »⁵⁸, l'historien Fabrice Mouthon (2017) montre que, depuis la fin de l'Antiquité et durant tout le Moyen-Âge, les relations entre la Nature et l'Homme n'ont été qu'une alternance de phases durant lesquelles la croissance démographique et les améliorations techniques conduisaient à une exploitation plus intensive de la Nature, suivie ensuite de « *lâcher prise* » lors des déclin de population (pour cause d'épidémies, de guerres ou de catastrophes naturelles)⁵⁹. Les historiens notent toutefois une disjonction importante, autour de l'an 1300, entre le nombre d'habitants et les ressources disponibles, certains parlant d'ailleurs de première crise malthusienne (*ibid.*). Mais la chute brutale de la population entre la fin du XIV^e siècle et le début XV^e va mettre fin à cette inquiétude.

⁵⁷ La Révolution industrielle, avec l'invention de machines telles que celle de James Watt (1782), a en effet marqué le point de départ de l'utilisation de sources d'énergies autre que l'eau, le vent, la force humaine ou animale.

⁵⁸ Étude des pollens, des cercles de croissance des arbres, des analyses de sols, *etc.*

⁵⁹ Larrère R. et Nougarede (1990, p. 14) parlent de « pulsations déterminées par les oscillations de la pression démographique ».

Cette dernière ne réapparaîtra qu'à la fin du XVIII^e siècle, à travers, justement, les travaux de l'économiste Thomas Malthus. Pour lui, la Terre est comparable à un vaisseau spatial (Querini, 1996) ; autrement dit, « *le monde disponible à la population terrestre est fini* » (Hardin, 1968). Or, lorsque Malthus écrit son *Essai sur la population* (1798), celle-ci croît de nouveau à un rythme supérieur à celui des ressources, ce qui ne peut mener, selon lui, qu'à une nouvelle impasse. À sa suite, David Ricardo (1772-1823) confirmera « l'inélasticité » des terres cultivables comme facteur de limitation de la croissance (Querini, 1996). Si les préoccupations sont principalement d'ordre alimentaire, W. Stanley Jevons les étendra rapidement aux ressources minérales⁶⁰, en attirant l'attention, dans son ouvrage *The Coal Question* (1865), sur la question des limites « physiques » des dépôts de charbon en Angleterre (Peterson et Fisher, 1977 ; Rotillon, 2010).

On tient donc ici la singularité (Faucheux et Noël, 1995) de cette période, présentée comme une bifurcation dangereuse (Gras, 2007), une première grande rupture (Giraud et Olivier, 2015), ayant marqué un profond bouleversement des rapports entre l'Homme et la Nature : le passage d'une utilisation des « énergies froides » à une production industrielle basée sur les « énergies chaudes » (Faucheux et Noël, 1995) et, par conséquent, « *le développement à une échelle jusqu'ici inconnue de l'exploitation des mines* » (Giraud et Olivier, 2015, p. 12).

Deblonde (2011, p. 103) écrit, pour sa part, « [que] *la Révolution technique des XIX^e et XX^e siècles a décuplé la puissance et la capacité des captures, faisant passer l'homme du statut de "consommateur" du dividende du capital naturel⁶¹ à celui de "prédateur" ».*

2.2. L'HOMME COMME PRÉDATEUR : LA NOTION DE *RAUBWIRTSCHAFT*

« *Si les méfaits d'une exploitation conduite sans ménagement* » (Claval, 2006, p. 111) sont mis en lumière dès 1864 par l'américain George Perkins Marsh⁶², cette vision de l'Homme moderne (Vivien, 2001) comme prédateur apparaît surtout avec la notion de *Raubwirtschaft*,

⁶⁰ Peterson et Fisher (1977) indiquent que c'est au même moment que va commencer à naître, avec John Stuart Mill (1865), la préoccupation concernant la qualité de l'environnement, celui-ci étant désormais considéré « comme une source de services indispensables à une meilleure qualité de vie ».

⁶¹ « Au lieu de recueillir les fruits de la terre à sa surface, on en creuse [désormais] le sous-sol » (Faucheux et Noël, 1995, p. 39).

⁶² À travers son célèbre ouvrage *Man and Nature, or physical geography as modified by human action*. Pour plus d'informations, voir les traductions réalisées par la revue *Écologie & Politique* (Perkins Marsh George, « L'homme et la nature ; ou, la géographie physique modifiée par l'action humaine », in *Écologie & politique*, vol. 35, n°1, 2008, pp. 155-176, [en ligne] <https://doi.org/10.3917/ecopo.035.0155> et Perkins Marsh George, « L'homme et la nature ; ou, la géographie physique modifiée par l'action humaine (2/2) », in *Écologie & politique*, vol. 36, n°2, pp.155-171, [en ligne] <https://doi.org/10.3917/ecopo.036.0155>.

formulée en 1891 par le géographe allemand Friedrich Ratzel (Boutillier et Matagne, 2016). Dans un article consacré à cette notion, qui se traduit en français par les expressions « économie de pillage » ou « économie destructrice », Raumolin (1984, p. 800) explique « [que] *l'économie consiste, pour l'homme, à se procurer, à partir des matières naturelles disponibles, les biens destinés à satisfaire ses besoins* ». Alors « [que] *l'économie rationnelle [consisterait] à utiliser les ressources naturelles de manière durable, à essayer de les améliorer et même de les augmenter* » (*ibid.*, p. 801), on constate que l'Homme a plutôt tendance à exploiter les ressources sans prendre de mesures de restauration. On considère ainsi « [qu'] *il y a "Raubwirtschaft" lorsque l'on exploite si intensément les ressources d'un territoire que ses richesses naturelles diminuent* » (*ibid.*).

Pour essayer de développer cette idée, le géographe Ernst Friedrich inventorie « [...] *toutes les formes de "Raubwirtschaft" sur les milieux naturels, les espèces animales et végétales et sur les ressources* » (Boutillier et Matagne, 2016) ; et il parvient à la conclusion, en 1903, qu'il en existe deux formes majeures :

- « *L'"einfache Raubwirtschaft" qui ne menace pas les populations parce que les ressources sont abondantes* » ;
- « *La "charakterisierte Raubwirtschaft" qui provoque, par l'épuisement des ressources, un déséquilibre grave* » (Raumolin, 1984, p. 801).

Il met également en lumière le fait qu'il y existerait une corrélation très marquée entre le progrès⁶³ et l'agressivité de l'économie (*ibid.* ; Boutillier et Matagne, 2016). Ce constat ne le pousse cependant pas à remettre en cause le système économique de son époque (Raumolin, 1984). Influencés par la théorie de Darwin, Ratzel et Friedrich justifient, en effet, cette *Raubwirtschaft* par la nécessaire adaptation de l'Homme au milieu (Matagne, 1992 et 2012). Friedrich va même jusqu'à affirmer « [...] *qu'au-delà des effets à court terme, évidemment négatifs, de la "Raubwirtschaft", il convient de prendre en considération les effets positifs : par la détresse qu'elle induit, elle est le moteur du progrès* » (Raumolin, 1984, 801).

2.3. L'ÉMERGENCE D'UNE VISION POSITIVE DE L'HOMME, DU PROGRÈS, ET DU MARCHÉ ADOSSÉ À UNE CONCEPTION DE LA TERRE SANS LIMITES

On voit prendre ici naissance des croyances très fortes qui vont perdurer jusqu'à nos jours. La croyance, d'abord, en la capacité de l'Homme à prendre conscience des problèmes

⁶³ Comme le font remarquer Deshaies et Baudelle (2013), les progrès techniques augmentent sans arrêt la quantité et l'éventail des ressources nécessaires à l'Homme (ex : le développement de la métallurgie a entraîné l'exploitation massive des minerais de cuivre et de fer et celui de l'automobile du pétrole et du caoutchouc naturel).

environnementaux avant qu'il ne soit trop tard. Pour preuve, nombre d'ouvrages alarmistes sur l'état de notre planète sont aujourd'hui encore conçus sur ce ressort. Loin d'être totalement pessimistes et fatalistes (Chansigaud, *Encyclopédie Universalis*, 2021), leurs auteurs croient en effet en la capacité de la société à revoir les valeurs fondamentales qui sous-tendent ses modes de vie et à pouvoir ainsi stopper le processus qui la mène progressivement à son *Effondrement* (Diamond, 2006). La croyance, ensuite, en sa capacité à prendre les mesures de protection qui s'imposent (*ibid.* ; Boutillier et Matagne, 2016) (voir encadré 2). La croyance, enfin, en la capacité de l'Homme à innover et à trouver des solutions techniques pour sans cesse « repousser le mur de verre malthusien »⁶⁴ (Mouthon, 2017) mais aussi tenter de réparer ses erreurs. Comme le montrent Raumolin (1984) et Deshaies et Baudelle (2013), à travers la *Raubwirtschaft*, on voit ainsi apparaître chez Friedrich les prémices de la théorie de la destruction créatrice qui sera formalisée quelques années plus tard (en 1912) par l'économiste Joseph Schumpeter. Cet optimisme schumpétérien (Querini, 1996) se retrouve notamment dans les travaux de l'économiste Esther Boserup (1970) pour qui la pression démographique et la raréfaction des ressources sont justement des facteurs favorisant l'innovation et l'amélioration des techniques de production⁶⁵. Au XVIII^e siècle, c'est par exemple l'épuisement des ressources en bois qui a favorisé l'usage du charbon de terre, rendu possible par l'invention de la fonte au coke et de la machine à vapeur (Deshaies et Baudelle, 2013 ; Kander et *al.*, 2013, cité par Chabrol, 2016, p. 30).

Encadré 2 - Conservation ou préservation

Au XIX^e siècle apparaît, aux États-Unis et en Europe, le mouvement préservationniste, autour de grands noms tels que Muir, Thoreau, Emerson, Léopold, *etc.* (Matagne, 2012). Fervents défenseurs de la *wilderness*, ceux-ci militent pour une conception bio-centrée de la Nature et une approche stricte et radicale de sa protection (Depraz, 2013). Ce courant de pensée, qui cherche à sanctuariser la nature, donnera ainsi naissance aux parcs nationaux de Yellowstone et Yosemite, et mènera dans les années 1970 à la création de la Deep Ecology, un mouvement encore plus radical « [qui] place la défense des droits des animaux et des végétaux au-dessus de celle des humains » (Matagne, 2012, p. 62) et considère « [que] l'environnement a [...] une valeur intrinsèque détachée de tout usage, même futur » (Faucheux et Noël, 1995, p. 27).

⁶⁴ Les progrès de la chimie vont par exemple permettre l'apparition des engrais. Évoquant, plus tard, les effets de la Révolution verte, Claval (1970, p. 91) écrit que « [même si l'] on sent bien qu'il existe, à un moment donné, une limite à la capacité de production de la nature, on voit également cette limite reculer sans cesse ».

⁶⁵ On retrouve aussi la même idée chez le géographe George Bertrand (1975, p. 53) qui remarque « [qu'] à de longues phases de blocage, donc de déterminisme, pendant lesquelles les paysans sont confrontés à des structures écologiques finies, succèdent des périodes d'innovation et de progrès pendant lesquelles de nouvelles possibilités apparaissent dans la mise en valeur du milieu ». Il conclut qu'en « poussant plus loin l'analyse et inversant les données du problème, on devrait affirmer que ce sont les déterminismes économiques et sociaux qui bloquent la mise en valeur du milieu ».

Le forestier américain Gifford Pinchot, « [qui] estime que les forêts [et les ressources naturelles en général] peuvent être exploitées à condition qu'elles soient gérées durablement » (Le Tacon, 2012, p. 86), s'oppose alors à cette conception et devient le chef de file du mouvement conservateur.

La confusion fréquente entre préservation et conservation provient de la traduction entre l'anglais et le français. En anglais, la préservation sous-entend « le maintien en état » de la nature et la conservation, son exploitation, tandis qu'en français, les termes sont inversés : « on préserve la ressource en la gérant durablement et donc en l'exploitant ; on la conserve si on la laisse intacte » (ibid.).

Si la notion de *Raubwirtschaft* n'a donc pas été davantage exploitée, c'est parce que reconnaître que l'Homme utilise sa liberté et ses capacités pour détruire la Nature n'était pas compatible avec l'idéologie du progrès qui dominait déjà à la fin du XIX^e siècle (Raumolin, 1984 ; Matagne, 2016). En effet, on se situe à une époque où les grands projets⁶⁶ de « correction » de la Nature se mettent en place (ex : aménagement des Landes de Gascogne, construction du Canal de Suez et de celui du Panama, etc.), démontrant par-là la puissance et la maîtrise humaine⁶⁷. On se situe également à une époque où le « mythe de l'inépuisable des ressources » (Puyo, 2001, p. 480), autrement dit la certitude de disposer de ressources illimitées, est renforcé par le colonialisme toujours actif⁶⁸. Depuis le Siècle des Lumières, qui a vu se multiplier les voyages d'exploration, la nature exotique - perçue comme luxuriante et inépuisable - est, en effet, ni plus ni moins considérée comme un réservoir à exploiter (Boutillier et Matagne, 2016). La question des ressources naturelles est donc appréhendée dans un monde « ouvert » où, tels des mineurs, il suffit d'aller chercher plus loin (voir Daviron, 2019) ce qui n'est pas/ou plus disponible ici⁶⁹.

Enfin, on se situe à une époque où l'apparition de la théorie économique néo-classique (voir encadré 3, p. 50) va progressivement faire oublier le fondement matériel de la production, laissant la voie ouverte à la substitution entre les différents facteurs de production et à la confiance dans le marché pour réguler les éventuels problèmes de rareté ou de gaspillage (Faucheux et Noël, 1995).

⁶⁶ Certains, d'ailleurs qualifiés « d'utopies environnementales », n'ont toutefois jamais vu le jour comme, par exemple, le projet de la Mer Intérieure du Sahara (1873-84) (Soubeyran et Bencheikh, 1993).

⁶⁷ Le saint-simonisme et le positivisme (qui placent leur confiance dans la technique, l'industrie et la science) sont des idéologies alors très présentes chez les ingénieurs du XIX^e.

⁶⁸ Voir la notion de « frontière », en lien avec la conquête de l'Ouest (Claval, 1970 ; Deshaies et Baudelle, 2013).

⁶⁹ Ce principe prévalait aussi pour les ressources nationales puisque dans les années 1860, une enquête royale menée en Angleterre concluait que l'impression des pêcheurs de voir leurs captures diminuées était « biaisé[e] par la concentration de leurs activités dans des zones de faible taille », et leur recommandait en guise de solution de déplacer leur pêche vers le large (d'après les travaux de Reveret (1985), cités par Weber et al., 1990 et 2013).

Encadré 3 - La place des ressources chez les économistes néo-classiques

La science économique émerge au XVIII^e siècle avec les Physiocrates (Cantillon, Quesnay, Mirabeau) pour qui la richesse provient avant tout de la « terre », c'est-à-dire de la production agricole et, par extension, de celle des pâtures, des forêts, des mines et des pêcheries (Faucheux et Noël, 1995). En 1776, dans son ouvrage *La richesse des Nations*, Adam Smith introduit l'idée que c'est le travail qui est la principale source de la richesse. Pour les premiers économistes classiques, la nature fournit gratuitement à l'Homme différents éléments qui n'acquiescent de valeur qu'au moment où ils sont « fécondés par le travail humain » (Boutillier et Matagne, 2016). Jean-Baptiste Say compare ainsi les cours d'eau, les mines, les carrières, *etc.*, à « des espèces de magasins où la nature a préparé et mis des richesses, que l'industrie et les capitaux [c.a.d. les avances d'argent] de leurs propriétaires achèvent en les mettant à la portée des consommateurs » (Say, 1837, p. 690). Les ressources sont alors perçues comme illimitées et les prix des biens produits sont donc uniquement « proportionnés à la peine qu'il a fallu prendre pour se les procurer¹ » (Say, 1999, p. 104, cité par Boutillier et Matagne, 2016). La notion de rareté et les préoccupations concernant l'épuisement des ressources comme facteur limitant de la croissance n'apparaîtront que, plus tard, avec les travaux de Ricardo, Malthus, Jevons, *etc.* (Claval, 1970 ; Vivien, 2003 ; Rotillon, 2010 ; Peyrache-Gadeau, 2010 ; Durand, 2018).

Soucieux d'ériger l'économie en science, les premiers économistes néo-classiques vont toutefois rapidement préférer ignorer le lien qui unit la production aux ressources naturelles, en éliminant ces dernières de leur champ d'analyse (Faucheux et Noël, 1995). Ainsi, même si Jevons insiste sur l'importance du charbon en 1865, il ne le fait déjà plus en 1871, lorsqu'il rédige *La théorie de l'économie politique* (*ibid.*, p. 70). On retrouve le même phénomène chez Carl Menger qui va jusqu'à formuler une théorie générale de substitution entre les différents facteurs de production³ (*ibid.*). « Très tôt dans la théorie néo-classique, la terre apparaît [donc] comme facilement remplaçable par du travail et/ou du capital » (*ibid.*, p. 71). Les néo-classiques vont également adopter une théorie plus subjective de la valeur² qui ne repose désormais plus seulement sur la quantité de travail à fournir pour obtenir un bien mais sur son utilité, c'est-à-dire la « capacité que possède une chose de servir à la satisfaction des besoins humains » (Menger, 1871, cité par Samuelson, 1990, p. 132).

Comme l'explique Dalmaso et al. (1969, p. 6) « dans leur effort d'aménagement, les sociétés ne disposent pas de tous les biens désirables. La plupart d'entre eux sont en quantités limitées. Ils ont donc une certaine rareté. De fait, en fonction de l'utilité qui est accordée à chacun de ces biens, leur obtention va représenter un coût ». En d'autres termes, plus un consommateur considère un bien utile, plus il est prêt à le payer cher. Cette augmentation des prix va alors permettre aux producteurs de trouver des moyens de continuer à assurer l'offre : en rationalisant leur production pour utiliser moins de ressources naturelles et/ou en mettant en œuvre des technologies capables de fonctionner avec d'autres ressources (Querini, 1996)³⁴. On retrouve ici la même confiance dans le marché que l'on observait déjà chez Smith : si on laisse celui-ci fonctionner librement, production et consommation s'équilibreront par les prix (Dalmaso et al., 1969).

On y retrouve également les origines de la croyance très forte en l'innovation comme solution aux problèmes environnementaux qui domine encore aujourd'hui une large part de la sphère économique (Chartier et Rotary, 2016) et qui lui permet ainsi de considérer que « les contraintes écologiques sur l'économie ne sont jamais absolues » (Faucheux et Noël, 1995, p. 33). En se basant « sur la capacité, [...] historiquement démontrée, qu'à la technologie de remplacer des ressources naturelles devenues rares, par d'autres relativement abondantes » (Querini, 1996), beaucoup d'économistes, à la suite de William Nordhaus (1973) se sont en effet mis à croire en l'existence de technologies de rechange (backstop technologies) dont la loi de l'offre et de la demande finit toujours par rendre possible la rentabilité et donc la mise sur le marché (Vivien, 2001 et 2003). À l'opposé, quelques-uns restent toutefois convaincus que « la technique ne [peut pas] suffire à corriger les effets pervers de la technique » (Larrère R. et C., 1997). D'abord parce que certains dommages qu'elle a provoqués sont irréversibles, ensuite parce que « rien ne prouve que les progrès des sciences et des techniques iront croissants, et donc que des solutions techniques seront trouvées » (Chansigaud, *Encyclopédie Universalis*, 2021). Ces conceptions alimenteront, plus tard, les débats entre les tenants de la « durabilité faible », pour qui, capital naturel, humain et technique sont substituables à l'infini (Vivien 2003 ; Claval, 2006, Mancebo, 2010 ; Deblonde, 2011) et ceux de la « durabilité forte », pour qui, ils ne le sont pas.

¹ Extraire la matière première, la transformer, *etc.*

² Puisque « la valeur n'est pas inhérente au bien [mais qu'il s'agit d'] un jugement que les sujets économiques portent sur [son] importance » (Menger, 1871, cité par Samuelson, 1990, p. 132).

³ On retrouvera, plus tard, cette idée dans les travaux de Robert M. Solow (1972, 1977, 1999, cités par Claval, 2006).

⁴ Sur ces bases, la rareté appréhendée seulement en termes économiques et non physiques n'existe pas.

2.4. LES PREMIÈRES REMISES EN QUESTION PAR L'ÉCOLOGIE ET LA SCIENCE PHYSIQUE

Entre la fin du XIX^e siècle et le début du XX^e siècle, quelques auteurs tentèrent de mettre en garde contre ces conceptions trop optimistes. C'est d'abord la croyance en la capacité régulatrice du marché qui est remise en cause. Dans sa célèbre étude sur les bancs d'huîtres, le zoologue Karl Möbius, démontre, en effet, « [que] *ni les désirs des consommateurs, ni les prix du marché ne constituent des critères rationnels pour l'exploitation des ressources naturelles* » (Raumolin, 1984, p. 808). Puisque le marché « [...] *donne une information déficiente et même fautive sur l'état des ressources* » (*ibid.*, p. 809), il est dangereux de s'y fier pour gérer les ressources en question. Möbius confirme également le lien établi par Friedrich entre l'amélioration des moyens de transport et l'augmentation de l'intensité des prélèvements sur les milieux. Ainsi, par exemple, l'essor du chemin de fer rendant possible l'ouverture de plus grands marchés (Matagne, 2012 ; Boutillier et Matagne, 2016), le ramassage des bancs d'huître se fait désormais au-delà de ce que permettent les cycles de reproduction de la population ostréicole (Raumolin, 1984).

C'est ensuite la conception de la planète comme réservoir infini de ressources qui est dénoncée à travers la notion d'entropie (voir encadré 4, p. 52). Il aura fallu du temps pour que ce second principe de la thermodynamique, pourtant découvert par Sadi Carnot dès 1842 et formalisé par Rudolf Clausius en 1865, soit pris en compte et que l'on reconnaisse l'irréversibilité du temps (Faucheux et Noël, 1995) et, donc, de l'action humaine sur les milieux. Ces questions ont été étudiées notamment par le géographe français Jean Brunhes, à travers le concept de « *faits d'occupation destructive* »⁷⁰ ; ces derniers regroupent « [...] *tous les modes de production humaine et d'exploitation du sol qui tendent "à prélever des matières premières minérales, végétales ou animales, sans esprit et sans mode de restitution"* » (Brunhes, 1942, p. 190, cité par Grangé et Garcia, 2016, p. 167).

Si l'auteur reprend ici la notion de *Raubwirtschaft*, développée par Friedrich (Massard-Guilbaud, 2014), il y porte un regard bien moins positif que son prédécesseur qui la concevait alors comme une étape menant au progrès (Raumolin, 1984). Influencé par les travaux menés, au même moment, par son frère physicien (Bernard Brunhes, *La Dégradation de l'énergie*,

⁷⁰ En 1910, Jean Brunhes propose de classer les faits de géographie humaine en trois catégories : les « faits d'occupation improductive du sol, maisons et chemins », les « faits de conquête végétale et animale, culture et élevage » et les « faits d'occupation destructive, dévastations végétales et animales, exploitation minière ». Il précise que « parmi les formes d'exploitation destructive, les unes ont un caractère normal, méthodique ; les autres, au contraire, ont une intensité immodérée qui le fait mériter la désignation allemande de *Raubwirtschaft*, c'est-à-dire de rapine économique, ou si l'on veut, plus simplement, de dévastation » (cité par Massard-Guilbaud, 2014, p. 80).

1909), il insiste sur l'idée de « *finitude du globe terrestre et celle de ses ressources*⁷¹ » (cf. son discours « Les limites de notre cage », prononcé le 15 novembre 1909, cité par Capdepuy, 2020), considérant que le progrès doit justement servir à ralentir les processus irréversibles « *d'usure du monde* » (Brunhes, 1909, cité par Grangé et Garcia, 2016, p. 169).

Encadré 4 - La notion d'entropie

Dans sa thèse, Chabrol (2016, p. 39) explique que « *l'entropie est [...] pour les physiciens une mesure de la dégradation (ou dissipation) de l'énergie. En thermodynamique, le terme de dissipation est préféré à celui de consommation, car l'énergie consommée ne disparaît pas réellement, elle est transformée en chaleur. Les expressions dissipation, dégradation, production d'entropie et consommation d'énergie sont en fait équivalentes* ». Dis plus simplement : « *l'eau du fleuve ne remonte pas à sa source, la flamme de la bûche ne redevient pas bois* » (Gras, 2007, p. 145).

La notion va être popularisée par l'économiste Georgescu-Reogen en 1971 (Peterson et Fisher, 1977) lorsqu'il montre que « *le monde industriel crée du désordre irrécupérable* », d'abord parce que « *fondé sur la puissance de la machine thermique* », « *il se nourrit d'un ensemble fini, celui de l'énergie stockée à l'intérieur de la terre* » (Gras, 2007, p. 187), ensuite par que les systèmes de production transforment, donc dégradent, sans cesse une grande quantité de matériaux. Ainsi, même « *si le recours à de nouvelles technologies plus sophistiquées peut le ralentir, [il] ne peut en aucun cas arrêter ce processus de dégradation planétaire* » (Querini, 1996, p. 10), y compris si l'on pouvait disposer d'une énergie illimitée, puisque cela ne résoudrait en rien le problème de sa dissipation (Hardin, 1968, d'après les travaux de Fremlin, 1964).

2.5. LE DÉBUT DU XX^E SIÈCLE : SECONDE RÉVOLUTION INDUSTRIELLE ET ÉMERGENCE DU PARADIGME DE LA CROISSANCE

Ces alertes vont toutefois être étouffées par l'arrivée de la Première et de la Seconde Guerre mondiale. Si ces dernières modifient effectivement les préoccupations immédiates, le début du XX^e siècle va néanmoins connaître une seconde Révolution industrielle avec le développement de l'électricité, du pétrole, du gaz, de l'industrie pétrochimique, des modes de transport, *etc.* (Giraud et Olivier, 2015). Les Trente Glorieuses (1945-1973) vont, quant à elles, être marquées par la consommation de masse, la mondialisation des échanges (*ibid.*) et l'augmentation des besoins des pays émergents (Bret, 2006). Comme le fait remarquer Mazzuchi (2017, p. 30), « *la technologie, loin de libérer l'homme du besoin de charbon, de pétrole, de gaz ou d'uranium, n'a [donc] fait que le lancer plus en avant dans la course aux matières premières* ». Durant le XX^e siècle, la consommation de matières minérales va ainsi

⁷¹ En 1910, il écrit par exemple que le « moment viendra où de très importants gisements [de houille] seront épuisés » (cité par Pelletier, 2020).

être multipliée par 37⁷² et la consommation et la production d'énergie par neuf (Acket et Vaillant, 2011, cités par Chabrol, 2016).

Ce paradigme⁷³ de la croissance (Woodwell 1978 et Rees 1988, cités par Waaub, 1991), défini par l'historien Matthias Schmelzer (2016, p. 12⁷⁴) comme « *un ensemble spécifique de discours sociétaux, politiques et académiques, de théories et de normes statistiques qui affirment et justifient l'idée, [dans les années 1950], que l'a croissance du PIB est désirable, nécessaire et sans limite* »⁷⁵, va toutefois finir par être vivement critiqué.

2.6. 1970-2000 : DU RETOUR DES PRÉOCCUPATIONS ENVIRONNEMENTALES AU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Après la Seconde Guerre mondiale et durant les Trente Glorieuses, une série de best-sellers américains⁷⁶ reprennent le thème de l'inadéquation entre croissance exponentielle de la population et ressources naturelles limitées, en insistant sur les conséquences néfastes des actions dévastatrices de l'Homme sur l'environnement et donc sur sa qualité de vie, un lien alors démontré par l'écologie (Chansigaud, *Encyclopédie Universalis*, 2021). Si l'idée d'économie prédatrice est toujours présente au milieu du XX^e siècle - l'économiste Kenneth E. Boulding parle, en 1966, de « *cowboy économie* »⁷⁷ (Jégou, 2007b, p. 25) pour caractériser cette économie qui investit la nature « *sans se soucier de son épuisement* » (Deblonde, 2011, p. 18) -, il va falloir attendre les années 1970 pour que la préoccupation environnementale soit réellement prise en compte et que le modèle de développement économique occidental soit remis en question par la sphère scientifique (Waaub, 1991 ; Papy et Torre, 2002 ; Vivien, 2003). Celle-ci constate « [qu'] *il ne suffit pas de produire plus pour rendre les gens heureux* » ou

⁷² Source : <http://les.cahiers-developpement-durable.be/vivre/les-matieres-premieres-definitions> [dernière consultation le 27/07/2021]

⁷³ Citant Ferguson (1980), Waaub (1991, p. 49) rappelle qu'un paradigme est « un cadre de pensée, une façon de comprendre et d'expliquer certains aspects de la réalité ».

⁷⁴ Traduit par Marieke Louis (source : <https://laviedesidees.fr/Aux-origines-de-la-croissance.html> [dernière consultation le 27/07/2021]).

⁷⁵ Si Schmelzer (2016) situe l'élaboration de ce paradigme dans les années 50 et sa mise en œuvre dans les années 60, la description que fait Waaub (1991) des principes sur lesquelles elle repose : « croyance dans la disponibilité illimitée des ressources, dans le progrès continu [...] » et « foi dans la science et la technologie pour résoudre tous les problèmes » n'est pas sans rappeler, comme nous l'avons vu, l'idéologie qui domine dès la fin du XIX^e siècle.

⁷⁶ *Road to Survival* de William Vogt (paru en 1948 et traduit en français en 1950 par *La Faim du monde*), *Our Plundered Planet* d'Enhry Fairfield Osborn Jr. (paru aussi en 1948 et traduit en français en 1949 par *Planète au pillage*), *The Population Bomb* de Paul Ralph Ehrlich (paru en 1968 et traduit en français en 1971 par *La Bombe P*) et *Silent Spring* de Rachel Carson (paru en 1962 et traduit en français en 1963 par *Printemps silencieux*).

⁷⁷ Comme Malthus qui considérait la terre comme un vaisseau spatial, Boulding insiste sur la nécessité de passer à « une économie de cosmonautes ».

moins pauvres⁷⁸ (Claval, 2006), qu'il n'est pas certain que la biosphère puisse fournir les ressources nécessaires à la poursuite de ce style de développement (Faucheux et Noël, 1995) - et encore moins à son extension à travers le monde -, ni que la technologie puisse résoudre ce problème de disponibilité des ressources naturelles (Waaub, 1991). Elle tente alors d'alerter les politiques.

En 1972, une équipe de chercheurs du MIT (Massachusetts Institute of Technologie) publie le célèbre ouvrage *The Limits to Growth* (traduit en français par *Halte à la croissance*), aussi connu sous le nom de *rapport Meadows*. À l'aide de simulations, ceux-ci démontrent que, quel que soit le scénario retenu, la poursuite d'une croissance exponentielle (de la population comme de l'industrialisation) mènera inéluctablement à une crise environnementale (épuisement des ressources⁷⁹ et pollutions) et donc à l'effondrement du système mondial (Vivien, 2003). Selon eux, « *l'Espace ne permet [plus] aucune échappatoire* » (Hardin, 1968, p. 1242) et « [qu'] *il n'y a plus d'extérieur*⁸⁰ où repousser les conséquences de nos activités humaines » (Chartier et Rodary, 2016, p. 17). Ils concluent à la nécessité d'un changement de modèle de développement, davantage basé sur l'équilibre que la croissance, et restent convaincus que cette prise de conscience des limites matérielles de la planète va permettre de modifier les modes de pensée et d'actions des Hommes⁸¹ (*ibid.*).

La même année, les Nations Unies tiennent leur première conférence sur l'Environnement à Stockholm. Mais l'idée de renoncer à toute forme de croissance se révèle impossible (Claval, 2006). D'abord parce que, comme le montrera un peu plus tard l'économiste Georgescu-Roegen, l'humanité ne peut pas vivre dans un état stationnaire

⁷⁸ Bret (2006) rappelle qu'il faut distinguer croissance et développement. La croissance économique traduit « l'augmentation de l'activité économique [...] mais n'informe pas sur la qualité de vie des gens » (*ibid.*), il s'agit seulement d'un changement quantitatif (Vivien, 2003). La notion de développement a, pour sa part, « un sens plus qualitatif » qui se traduit cette fois par « l'amélioration durable des conditions de vie de la population » (Bret, 2006).

⁷⁹ « Ils annonçaient, [par exemple], un épuisement des ressources pétrolières, ainsi que du cuivre, du plomb, de l'argent ou de l'étain à l'horizon 1990-2000 » (Deshaies et Baudelle, 2013, p. 107). Concernant les réserves pétrolières, le géophysicien Marion King Hubbert avait déjà élaboré la théorie du « peak oil » en 1956.

⁸⁰ Claval (2006, p. 419) explique que dans un premier temps au moins, « comme les formes d'énergies concentrées n'[étaient] encore disponibles qu'en un petit nombre de points, il [était] facile d'exporter les déchets et les eaux usées qu'elles [produisaient] vers des zones à utilisation moins intensive, où ils [étaient] recyclés par les écosystèmes en place ». Or, comme le progrès a permis « d'avoir partout à accès à des formes concentrées d'énergie », cette stratégie n'est plus possible. La conséquence est que « les écosystèmes touchés par la modernisation ne sont [plus] capables de traiter les quantités croissantes de matière qui leur sont injectées. Leur limite de résilience a été dépassée ».

⁸¹ On retrouve à nouveau à cette époque la notion de ménagement, puisqu'en 1975, la naturaliste Jacques Barrau (cité par Picon, 1992, p. 49) écrit « [qu'] il faut que le système socio-économique où s'inscrivent l'aménagement de la nature et l'exploitation des ressources permette un usage judicieux de ces dernières [...], n'exploiter et ne produire que l'utilisable nécessaire, veiller à bien gérer l'usage des ressources exploitées, recycler les résidus, récupérer l'énergie perdue... ».

perpétuel. « *Il résulte en effet des conditions d'Onsager⁸² qu'un tel système ne peut connaître un état stable "que d'une façon approximative et pour une durée finie"* » (Georgescu-Roegen, 1979, cité par Faucheux et Noël, 1995, p. 49)⁸³. Ensuite, parce que « *les classes défavorisées des pays riches et des populations du Tiers-Monde ne peuvent accepter une orientation qui les condamnerait à la médiocrité* » (Claval, 2006, p. 417). Pour concilier développement et environnement, le secrétaire général de la conférence, Maurice Strong, suggère alors de retenir le concept d'*écodéveloppement*, proposé par l'économiste Ignacy Sachs (P. et G. Pinchemel, 1994 ; Jégou, 2007b). Comme ce dernier l'explique, il s'agit de « *satisfaire les besoins fondamentaux de toute la population [tout en] s'efforçant de ménager les ressources et l'environnement* » (Sachs, 1977, cité par Deblonde, 2011, p. 22). Dans un second ouvrage, il définira l'*écodéveloppement* « *comme l'harmonisation des objectifs sociaux et économiques du développement avec une gestion écologiquement prudente des ressources et du milieu* » (Sachs, 1980, cité par Waaub, 1991).

En parallèle, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature publie sa *Stratégie mondiale de la conservation*⁸⁴ qui prône l'utilisation rationnelle des ressources naturelles au service d'un développement durable (Claval, 2006 ; Ramade, *Encyclopédie Universalis*, 2021). En 1984, la Commission mondiale sur l'environnement et le développement créé par l'ONU, commence ses travaux qui aboutiront, en 1987, à la publication du rapport « *Our common Future* », dit *rapport Bruntland*⁸⁵. Puisqu'on ne peut pas retirer aux Hommes leur droit au développement (Claval, 2006), et que celui-ci « *dépend pour une large part des ressources renouvelables de la planète et des services écologiques assurés par ses grands écosystèmes* » (Barbault, 2001, p. 122) - dont il est reconnu⁸⁶ « [qu'] ils ont désormais les moyens techniques de détruire de manière irréversible et définitive » (Cobast, 2005, pp. 23-24, cité par Claval, 2006, p. 419) -, la Commission enjoint aux Hommes d'anticiper les conséquences proches et lointaines de leurs actions en poursuivant « *un modèle de production, de consommation et de répartition des richesses qui permette à tous les êtres humains de vivre décemment, tout en respectant l'environnement et les écosystèmes dont, directement ou*

⁸² Principes de thermodynamique.

⁸³ Mancebo (2010) confirme que « tout type de développement, même durable, entraîne inévitablement des modifications écosystémiques [et qu'] on ne peut tout maintenir "en l'état" ».

⁸⁴ UICN, PNUE, WWF, 1980. *Stratégie mondiale de la conservation : la conservation des ressources vivantes au service du développement durable*. 2^e édition, p. 64. Disponible en ligne sur : <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/WCS-004-Fr.pdf>

⁸⁵ Du nom du Premier ministre norvégien, Mme Gro Harlem Bruntland qui présidait alors cette Commission.

⁸⁶ Cf. le principe de responsabilité développé par le philosophe Jonas Hans (1979) (in HANS Jonas, 1998. *Le principe responsabilité : une éthique pour la civilisation technologique*. Traduit de l'allemand par Jean Greisch. Paris : Flammarion, 470 p.).

indirectement, dépend l'humanité, et ce sans compromettre la satisfaction des besoins essentiels des générations à venir » (Deblonde, 2011, p. 27).

À cette première définition, bien d'autres vont succéder⁸⁷, qui vont elles-mêmes donner lieu à de multiples interprétations (Vivien, 2003). Au début des années 1990, la question des ressources y est encore présente. Le professeur Rees, « [qui] *suggère de considérer l'environnement comme un capital qu'il ne faut pas entamer pour satisfaire des besoins à court terme mais dont il faut plutôt se limiter à vivre des intérêts* » (Rees 1988, cité par Waaub, 1991), formule le concept d'empreinte écologique⁸⁸ (Boutaud et Gondran, 2009), qu'il présente à l'occasion du Sommet de la Terre de Rio en 1992. Si celle-ci continue aujourd'hui encore à être mesurée, notamment à travers the Overshoot Day (le jour du dépassement)⁸⁹, Mancebo (2010, p. 47) note qu'au Sommet de la Terre de Johannesburg (2002), « *la question de la gestion des ressources non renouvelables n'y apparaît [déjà] plus que comme l'horizon ultime et lointain de politique relevant du développement durable* ». Alors qu'au départ, le développement durable concernait surtout des problèmes associant ressources naturelles et pollution (*ibid.*), les prévisions erronées des environmentalistes, quant à l'épuisement des ressources⁹⁰, et surtout la menace climatique vont entraîner un glissement⁹¹ des préoccupations, principalement en direction de la question des rejets de gaz à effet de serre (Deshaies et Baudelle, 2013). Sans nier l'importance de cette dernière, nous rejoignons toutefois ici Narath et Gerber (2014, p. 2) qui font remarquer « [que] *la focalisation sur le seul problème des émissions polluantes a eu pour conséquence d'ignorer les autres types d'usages d'exploitation - non ou faiblement polluants et pourtant potentiellement destructeurs des systèmes de ressource (par exemple, prélèvement d'eau, coupe de bois, chasse et cueillette, construction d'infrastructures, constructions de quartiers durables, etc.)* ». Cela est d'autant plus vrai dans un contexte où loin d'être un concept

⁸⁷ On comptait déjà soixante définitions différentes en 1989 et plus de trois cents en 1996 (Rotillon, 2010).

⁸⁸ Sa méthode de calcul sera développée dans la thèse de William Wackernagel que Rees supervise et sera publiée en 1995 (Wackernagel et Rees, 1995, *Our Ecological Footprint : Reducing Human Impact on the Earth*, 160 p.).

⁸⁹ Il s'agit du jour où nos sociétés ont consommé toutes les ressources naturelles que la Terre est capable de produire sur une année. Depuis 2003, il est calculé chaque année par l'ONG, Global Footprint Network, fondée par Wackernagel. À titre indicatif, cette date est tombée le 29 juillet en 2019 alors qu'en 1970, elle tombait le 29 décembre (voir : <http://www.overshootday.org/newsroom/past-earth-overshoot-days/>).

⁹⁰ Comme leurs prévisions se sont souvent révélées incorrectes, soit parce que la population ne s'est pas accrue au rythme auquel ils l'avaient prévu, soit « parce qu'entre-temps on a découvert de nouveaux gisements miniers et de nouvelles techniques d'exploitation qui ont permis d'accroître les ressources disponibles » (Deshaies et Baudelle, 2013, p. 107) ou bien des technologies qui ont permis de remplacer les ressources naturelles devenues rares par d'autres relativement abondantes (Querini, 1996), ils ont fini par être vivement critiqués, voire totalement discrédités (Chansigaud, *Encyclopédie Universalis*, 2021).

⁹¹ Citant Brunel, 2004, Jégou (2007a, p. 10) évoque « un rétrécissement sémantique » du concept qui se traduit notamment « par une obsession pour le changement climatique ».

fédérateur⁹² (Chaboud et Gillon, 2000), le développement durable ne s'est révélé être qu'un effet de mode (Vivien, 2003 ; Mancebo, 2010), finalement remplacé par celui de la *transition énergétique*. Or, cette volonté de passer des énergies fossiles aux énergies renouvelables réactualise pleinement la question des ressources naturelles, de leur vitesse d'épuisement, pour les premières, et de leur maintien en bon état, pour les secondes.

3. LE CONTEXTE TRANSITIONNEL FIXE UN HORIZON MAIS CRÉÉ DE L'INCERTITUDE

Si le concept de transition est effectivement venu remplacer celui de développement durable, il n'a pas pour autant annulé (Waub, 1991) les préoccupations concernant le « *ménagement* » des ressources et « *l'optimisation de leur utilisation* » (Vergnolle-Mainar, 2006, p. 4). D'abord parce que, comme nous l'avons vu, celles-ci existaient déjà avant que l'expression développement durable ne soit formée (Mancebo, 2010). Ensuite, parce que la question de la durabilité est au cœur même de la transition, puisque l'objectif de cette dernière consiste principalement à abandonner un système énergétique basé sur des ressources fossiles, pour en adopter un nouveau, basé sur des flux renouvelables, donc, plus durable (Waub, 1991, d'après Anderer et *al.*, 1981). Le seul élément nouveau qu'a introduit la transition énergétique est donc l'urgence de la situation climatique. Menacés par le réchauffement qu'un siècle et demi d'exploitation des énergies fossiles a accéléré, nous voilà en effet contraints de changer nos habitudes en matière de consommations, notamment énergétiques. Dans quelle direction ? À quelle vitesse ? Et avec quels moyens ? Autrement dit, selon quel scénario ? Loin d'apporter de la clarté (Rudolf, 2015), la transition énergétique semble complexifier le débat.

3.1. LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE : UNE NOTION SUJETTE À POLÉMIQUE

3.1.1. L'apparition de la notion de transition énergétique

La notion de transition énergétique naît en 1980 au sein du mouvement antinucléaire allemand, lorsque l'association Öko-Institut - qui prône l'abandon des énergies fossiles et de

⁹² Pestre (2011, pp. 32 et 35) souligne que le problème majeur provient du fait que le développement durable est avant tout « un projet de société », « un idéal donné pour guider l'action collective ». Or, « la situation à laquelle [ce] projet fait face est que les sociétés ne sont pas réglées par le principe unique qu'il met en avant, mais par des principes, des intérêts et des modes de déploiement contradictoires et nombreux ».

l'atome - publie un ensemble de propositions rassemblées sous le titre *Energy transition. Growth and prosperity without Petroleum and Uranium* (Charles, 2015). Les deux chocs pétroliers, l'instabilité géopolitique de l'époque et la prévision du peak oil incitent, en effet, les pouvoirs publics à se dégager d'une dépendance au « tout pétrole ». En France, la notion mettra toutefois du temps « à prendre » ; ainsi, il va falloir attendre les années 2010, suite à la parution des ouvrages d'Alexandre Rojey (*Energie & Climat. Réussir la transition énergétique* (2008)) et de Michel J-F Dubois (*La Transition énergétique. Vivre dans un monde fini* (2009)), pour que l'expression se médiatise (Cobast, 2014). Du côté de la sphère politique française, même si la notion commence à être utilisée par des sénateurs dès 2006⁹³ (Rumpala, 2010), le gouvernement ne va en faire son véritable cheval de bataille qu'à partir du Grenelle de l'environnement (2007) et surtout du grand Débat National sur la Transition Énergétique, qu'il organise en 2012-2013. En effet, ces événements donnent lieu à des propositions de loi qui vont lui permettre de répondre plus activement à ses engagements (cf. protocole de Kyoto et engagements européens). La transition énergétique occupe alors tellement le devant de la scène médiatique, politique et scientifique, que le jury du festival des mots décide d'en faire le « *terme emblématique de l'année 2014* » (Chabot, 2015), reléguant ainsi définitivement le développement durable au second plan. Mais ce soudain changement de sémantique questionne.

La transition serait-elle un *Après Développement Durable* (Da Lage et al., 2008) où l'imprécision (Vivien, 2003 ; Mancebo, 2010) - qui faisait pourtant sa popularité (Tietenberg et Lewis, 2013) - serait enfin remplacée par « *une perspective raisonnable, contenue, à portée* » et cette-fois-ci, « *maîtrisée* » (Charles, 2015, p. 20) ? Le philosophe Pascal Chabot (2015) parle d'un changement non plus subi⁹⁴ mais désiré, par lequel le citoyen pourrait enfin réellement devenir l'acteur de son futur.

Si certains y voient donc l'occasion d'un changement profond de la pensée et des modes de vie de l'Homme (Godelier, 1987, cité par Bouisset et Vaucelle, 2020), d'autres, au contraire, ne voient dans la transition énergétique que la continuité des programmes qui l'ont précédée, autrement dit « *une transformation douce sans bouleversements, dont tout le monde sortirait gagnant* » (Rudolf, 2015, p. 63 ; voir aussi Aykut et Evrard A., 2017). Pour eux, la transition énergétique n'est rien d'autre qu'une « *expression [supplémentaire] qui cultive l'ambivalence*

⁹³ « Dans le premier tome de leur rapport sur Les apports de la science et de la technologie au développement durable, les sénateurs Pierre Laffitte et Claude Saunier abordent la question de la prise en charge du changement climatique à partir de cette idée [de transition] » (Rumpala, 2010, p. 52).

⁹⁴ Theys (2002) décrit en effet le développement durable comme « une nouvelle vision du monde » imposait aux gens par une « élite technocratique », sans que ces premiers n'y aient pourtant « explicitement souscrit ».

plutôt qu'elle ne produit de la clarté » (ibid. p. 61), à laquelle d'autres se substitueront (Chabot, 2015) encore par la suite.

3.1.2. La transition énergétique : une notion porteuse d'espoir ... ?

Redoutant d'avoir à prendre des décisions dans un univers non stabilisé (Mancebo, 2010), les pouvoirs publics semblent avoir trouvé dans la notion de *transition*, un terme rassurant et mobilisateur pour faire saisir à leurs concitoyens l'urgence de la situation et inciter à l'action. Reprenant les travaux d'Hopkins (2010), Chabot (2015, pp. 18-19) montre que face à des individus conscients des problèmes climatiques mais qui n'agissent pas, à la fois parce qu'ils ne savent pas comment agir et parce qu'ils se sentent perdus « *dans un présent lourd de contradictions* » scientifiques, politiques et économiques, la transition apparaît effectivement comme un vocable « *rassurant* », empreint d'un « *heureux mélange d'espoir et de pragmatisme* ».

Là où le développement durable dispersait, indifférait, dépassait et perdait la majorité, la transition rassemblerait, fédérerait et guiderait les citoyens soucieux « *de passer des idées à l'action* » et de reprendre enfin en main leur avenir, à l'exemple des initiatives engagées par les « *transitionneurs* » (Hopkins, 2010). Des voix s'élèvent alors pour savoir si, pour réussir, les initiatives doivent venir « *d'en haut* » ou « *d'en bas* ». Beaucoup s'attachent, en effet, à démontrer que la transition n'est pas juste technique mais qu'elle concerne tout un système socio-technique (Geels et Schot, 2007 ; Duruisseau, 2014 ; Poinot, 2020). Elle « *exige [donc] une évolution profonde des modes de vie, des valeurs et des systèmes politiques, économiques et sociaux* », ce qui soulève deux interrogations : « *si l'implication des États sur cette question apparaît indispensable est-elle pour autant suffisante pour initier cette transition énergétique ? Dans quelle mesure [les] décisions hiérarchiques, du haut vers le bas, peuvent-elles répondre aux situations différenciées des ménages, des entreprises, des territoires face à la transition énergétique ?* » (Lejoux et Ortar, 2014). Si pour certains « *[...] il semble indispensable de concilier à la fois la planification et la régulation, "par le haut", d'un côté, et la décentralisation et l'innovation, "par le bas", de l'autre* » (ibid.), d'autres adoptent par contre des positions bien plus radicales.

Jérémy Rifkin (2012, p. 11) assure détenir la solution pour nous faire « *[...] entrer dans un futur plus équitable et plus durable [où] la démocratisation de l'énergie s'accompagnerait d'une restructuration fondamentale des relations humaines, dont l'impact se fera sentir sur la conception même des rapports économiques, du gouvernement de la société, de l'éducation des*

enfants et de la participation à la vie civique » ; toutefois, il ne propose pourtant son « *plan économique pragmatique* » qu'aux dirigeants. Dans son ouvrage, *La troisième Révolution industrielle* (2012), l'auteur indique ainsi aux États (européens notamment) les réajustements qu'ils doivent faire pour dynamiser leurs actions en faveur de la transition énergétique, à savoir prendre garde aux lobbies des énergies conventionnelles, rediriger les fonds vers les ENR, proscrire « *les programmes en silo* » (p. 98) qui cloisonnent les travaux et retardent les décisions, faute de coordination et de partage des retours d'expérience, entre autres. Il accorde donc, dans un premier temps, un grand rôle aux incitations politiques venant du haut qu'il incite à multiplier pour engager cette « troisième Révolution industrielle », « *l'organisation hiérarchique traditionnelle du pouvoir politique et économique devant céder la place au pouvoir latéral* » (*ibid.*, p. 17) dans un second temps seulement. Un changement qu'il ne prévoit d'ailleurs que d'ici le demi-siècle à venir mais sans vraiment mentionner comment.

De Salle et Clarinval (2014, p. 134) soulignent ainsi le fait « [qu'il soit] *paradoxal que sa volonté de décentraliser la production passe par une action centralisatrice très forte, pilotée au plus haut niveau, au mépris des libertés et restreignant considérablement le champ des possibles* ».

Marcel Jollivet (2015, p. 54) qui milite *Pour une transition citoyenne*, indique pour sa part « [que] *des enjeux d'une telle ampleur ne peuvent être tranchés au sein d'un appareil d'État enfermé dans sa tour d'ivoire. Les États modernes se sont bien sûr adaptés en multipliant les services et les "agences" spécialisés. Toute la question est de savoir si leur objectif est d'étendre leur zone de contact avec la société civile ou de consolider la muraille qui les en protège. Il y a tout lieu de craindre que, si la société civile n'impose pas ses exigences, la logique étatique ne l'emporte, produisant un État "éclairé" oscillant entre autoritarisme et impuissance* ». Les citoyens doivent pouvoir bénéficier d'une réelle capacité de décision sur leur avenir, ce qui nécessite, selon lui, à la fois un décroisement des savoirs académiques et profanes - pour leur donner accès à une connaissance suffisante -, mais surtout d'encourager le mouvement associatif, seul à même de leur redonner la voix dans les débats.

Enfin, les plus libéraux affirment que, guidés par l'idéologie du développement durable (De Salle et Clarinval, 2014), les États en viennent à prendre des décisions à contresens de la transition énergétique. Leur intervention, via les subventions, incite en effet les entreprises à des spéculations à court terme, ce qui a pour conséquence de freiner l'innovation. Mais elle fausse aussi le marché qui, selon eux, régulerait bien mieux la gestion des ressources et permettrait de prendre des décisions plus rationnelles d'un point de vue économique, comme, par exemple, abandonner telle énergie au profit d'une autre plus rentable (*ibid.*). Les recherches

actuelles interrogent donc particulièrement les notions de justice environnementale et d'inégalités (Christen, 2015) et de démocratie participative.

3.1.3. ... ou une notion qui renforce le sentiment de « *tromperie* » (Safa, 2013) ?

Certains portent un regard bien plus circonspect sur la transition énergétique. Charles (2015, p. 22) fait ainsi remarquer « [qu'] *on ne peut pas ne pas penser que le caractère rassurant de cette notion intrigue, qu'elle ne cadre pas avec ce que nous savons par ailleurs du monde dans lequel nous vivons, des multiples ambiguïtés, difficultés, incertitudes et errements qui pèsent sur celui-ci à toutes les échelles. Elle n'est donc pas, de par son caractère rassurant même, sans induire une certaine forme de suspicion et d'interrogation* ». Pourquoi ? La récupération du terme de transition par la sphère politique ne semble effectivement pas anodine. Rumpala (2010, p. 53), qui a analysé de près les discours politiques sur la transition, souligne que ces derniers relèvent bel et bien avant tout de l'exercice de style, « [...] *où le montage discursif prétend faire exister la transition qu'il énonce* ». Les procédés déployés dépassent l'argumentation classiquement utilisée pour convaincre et rallier d'ordinaire la population à une idée qu'elle peut ou non choisir de suivre. Forte conviction et répétitions massives font, en effet, de la transition un fait établi, une action que l'État aurait déjà commencé à entreprendre (*ibid.*) et à laquelle tout citoyen rationnel devrait adhérer et soutenir pour enrayer la catastrophe vers laquelle nous courrons tous. Mais là où l'opération se révèle risquée c'est que les qualités oratoires des dirigeants font basculer ce qui ne devrait être que de l'ordre du discours de ralliement, dans le registre des énoncés performatifs où « *dire c'est faire* » (Fuchs, *Encyclopédie Universalis*, 2016 ; Staszak, 2010). Or, Pierre Bourdieu (1980, p. 66, cité par Staszak, 2010, p. 109) précise « [que] *l'efficacité du discours performatif qui prétend faire advenir ce qu'il énonce dans l'acte même de l'énoncer est proportionnelle à l'autorité de celui qui l'énonce* ». Autrement dit, en affichant un tel discours, l'État endosse une grosse responsabilité vis-à-vis du processus de transition, là où son degré et sa justesse d'implication sont justement mis en doute.

Beaucoup partagent donc le sentiment que la transition n'est rien d'autre qu'un discours vide supplémentaire. Dans son ouvrage *Les mots qui ont fait 2013*, Éric Cobast (2014) range ainsi la transition énergétique dans la catégorie « *des mots qui anesthésient* », c'est-à-dire « [...] *qui appartiennent au lexique de la fameuse langue de bois que parlent couramment les politiques [...] Convenu, généralisant, préfabriqué, déconnecté de la réalité, le discours de la langue de bois reconstruit le réel en mobilisant et en répétant inlassablement les mêmes mots*

et formules stéréotypés, les mêmes lieux communs, les mêmes termes abstraits [...]. Les ressources de la langue de bois sont inépuisables, pour cacher en feignant de montrer, pour esquiver en donnant l'illusion de l'engagement, pour intoxiquer par de trompeuses vérités, pour manipuler l'autre en flattant la raison » (Delporte, 2009, cité par Cobast, 2014, p. 51).

D'autres reconnaissent que de nombreux États, y compris la France, prennent bel et bien des mesures dans le but de faire progresser cette transition énergétique ; mais ils sont alors déroutés par les décisions et actions entreprises. Les fluctuations de discours, les revirements de prévisions et parfois de mesures, et même parfois les échecs, fragilisent leur confiance et mettent à nouveau en doute ce discours politique, qui affirme pourtant maîtriser la situation. Ainsi, même si l'objectif peut paraître noble - compte tenu de l'urgence de la situation et de l'ampleur du travail à accomplir -, il n'est pas certain, une fois la « supercherie » découverte, que la population ne se démobilise pas, transformant alors le discours sur la nécessité d'un changement - sans laquelle l'humanité entière finira par s'effondrer (Diamond, 2006) - en véritable prophétie auto-réalisatrice qui validerait cette projection (Staszak, 2010).

Que l'alarme provienne d'en « haut » ou d'en « bas », que le terme de ralliement choisi apporte espoir ou éveille la suspicion, que tous les engagements pris soient respectés ou non, le message est néanmoins lancé et peut finalement susciter une prise de conscience qui pousse réellement à l'action. Staszak (2010, p. 115) écrit ainsi « [que] *que la prophétie est parfois salutaire, quand elle avertit de l'imminence d'un danger et fournit ainsi la possibilité de s'en protéger. Il s'agit alors d'une prophétie suicidaire, dont le simple énoncé empêche la réalisation* ». Reste à savoir, en fait, quelle direction prendre.

3.2. ENTRE CONFUSION DES FINS ET DES MOYENS : TROUVER LE CHEMIN DU CHANGEMENT

3.2.1. Un consensus autour de l'idée de changement ?

Même si quelques réfractaires s'interrogent encore sur la réalité scientifique de la situation climatique, et l'implication de l'Homme dans celle-ci, la majorité s'accorde néanmoins à reconnaître notre part de responsabilité⁹⁵ et, surtout, la nécessité d'un changement. Lequel ? Duruisseau (2014) explique que le réchauffement climatique et la raréfaction des ressources conventionnelles à long terme invitent à s'interroger sur la durabilité de notre système énergétique actuel et conduit à l'amorce d'une transition énergétique qui doit

⁹⁵ Certains allant même jusqu'à définir une nouvelle ère géologique, l'anthropocène, pour traduire l'influence néfaste des activités humaines sur le système terrestre (Bonneuil et Fressoz, 2013)

déboucher sur un système énergétique décarboné et durable. Les dictionnaires généraux définissent la transition comme « *le passage d'un état à un autre* ». Une notion que l'on retrouve chez la plupart des auteurs abordant la transition énergétique, comme le montrent ces citations :

« **Le passage** qui va nous amener d'un modèle basé aujourd'hui à 80 % sur les énergies fossiles vers un nouveau modèle énergétique, dans lequel les énergies non carbonées seront dominantes » (Rojey, 2008, cité par Duruisseau, 2014, p. 25).

Elle s'appuie sur « *le triptyque : sobriété, efficacité et décarbonisation [et] requiert de **passer** d'un modèle mondial basé à plus de 80 % sur l'usage des énergies fossiles qui s'épuisent vers un modèle où domineront de manière complémentaire les énergies renouvelables et nucléaires* » (Bigot, 2013, p. 100).

Elle désigne « [...] **le passage** progressif d'un système énergétique fondé sur la consommation de ressources énergétiques non renouvelables (pétrole, charbon, gaz naturel, uranium, etc.) à un système énergétique fondé, en partie, sur l'utilisation d'énergies renouvelables (solaire, éolienne, hydraulique, biomasse, géothermique, etc.) ainsi que sur des comportements énergétiques plus sobres et plus efficaces » (Lejoux, Ortar, 2014, p. 1).

Si l'idée de « passer à » un nouveau modèle énergétique semble faire consensus, on constate que dès qu'il s'agit de le définir, là, par contre, les avis divergent à nouveau (Bouisset et Vaucelle, 2020). Helga-Jane Scarwell (2015, p. 25) confirme que même si la transition énergétique est « *au cœur de l'actualité, [on ne s'accorde pas] pour autant sur son contenu* ». À première vue, on pourrait penser que la discussion ne porte que sur le maintien ou non de l'énergie nucléaire dans le futur mix-énergétique ; mais le débat touche, en réalité, à notre représentation même de la transition énergétique et aux différents sens qui lui sont accordés.

3.2.2. Un problème de représentation

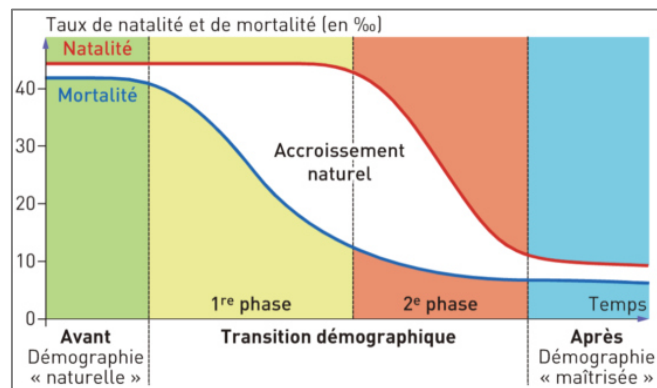
Chabot (2015, p. 18) écrit qu'en latin classique, la transition est le mouvement vers l'ailleurs. *Trans-ire*, c'est « *aller au-delà* ». Un rapide coup d'œil dans un dictionnaire latin-français de référence, le Gaffiot (1936), nous confirme que le verbe *transire* et ses termes

dérivés, comme *transitio*, emportent l'idée de « *passage* », « *l'action de passer de l'autre côté ou de traverser* ». De même qu'un passager ou une marchandise, *en transit* quelque part, n'y restent qu'un temps limité, la transition énergétique - même si on ne peut en définir la durée précise - ne peut, par sa définition même, n'être qu'une période temporaire. Si l'on creuse davantage la définition dans des dictionnaires plus spécialisés, on y relève ceci : « *fait de passer graduellement d'un état à un autre* », « *état intermédiaire par lequel se fait le passage d'un état de choses à un autre* »⁹⁶. Ainsi la transition énergétique devrait être une succession progressive, ou graduelle, d'étapes, menant vers un autre système énergétique. Or, l'utilisation qui est actuellement faite du terme s'éloigne de cette définition. L'aspect rassurant, déjà évoqué, provient justement de ce que l'expression laisse penser que l'on puisse maîtriser « *les tenants et les aboutissants du changement et donc indirectement par là le processus [...] sa force [provient du fait qu'elle évite] en la contournant la difficulté apparente du comment de cette transition, il énonce a priori une réponse quant à la nature de celle-ci, en indiquant qu'elle est maîtrisable, sans évidemment fournir la moindre indication, le moindre argument à ce propos, simplement parce qu'il suppose le passage d'un état à un autre* » (Charles, 2015, p. 20). Dans l'imaginaire collectif, la conception de la transition, entretenue par le discours politique, se rapprocherait donc davantage du verbe latin *transilire* qui signifie « *sauter d'un lieu dans un autre* », « *sauter par-dessus* » (Le Gaffiot, 1936). Ce qui reviendrait cette fois, selon la définition du verbe « *sauter* », à « *passer sans transition d'une chose à une autre* ». Avant de considérer les raisons qui rendent cette transformation quasi magique impossible, il est intéressant d'essayer d'expliquer le pourquoi d'une telle représentation.

Dans les acquis des sciences de la société, la notion renvoie à trois transitions sur lesquelles il peut être utile de s'arrêter. La première est celle que l'on a appelé la transition démographique. Elle se définit « *[comme] le passage d'un régime ancien de quasi-"équilibre" haut (forte mortalité, forte fécondité) à un régime moderne de quasi-"équilibre" bas (faible mortalité, faible fécondité)* » (Chesnais, 2010, p. 51), qui est représenté par le graphique 1 (p. 65). Il s'agit d'un classique maintes fois repris dans les manuels scolaires de géographie pour expliquer le processus démographique amorcé en Europe du Nord-Ouest dès la fin du XVIII^e siècle. Érigé en modèle, il permet aux démographes d'anticiper ou de déterminer la phase dans laquelle se trouve la population de chaque État à travers le monde. Mais les individus en ont-ils vraiment conscience ? Participent-ils volontairement à cette transition ? Ou bien cette

⁹⁶ Source : CNRTL, <https://www.cnrtl.fr/definition/TRANSITION> [dernière consultation le 27/07/21].

dernière se déroule-t-elle de manière imperceptible, tout du moins « à l'œil nu » ? La transition démographique est en réalité faite d'une imbrication de changements majeurs tissés progressivement dans l'ombre, où : « *les progrès de la médecine et de l'hygiène, mais aussi le développement économique et l'amélioration de l'alimentation induisent une baisse profonde et durable de la mortalité tandis que l'évolution de la famille et des mœurs entraîne la fécondité sur la même voie* » (Vallin, 2002, p. 52).



Graphique 1 - Schéma de la transition démographique
(Source : manuel de Géographie de seconde, Hachette)

Les deux autres transitions, cette fois-ci énergétiques, sont d'abord celle de la découverte des énergies fossiles, puis celle de l'invention de l'électricité. Si comme le montre le géographe Kévin Duruisseau (2014, p. 23), en reprenant les travaux de Fouquet (2010), Smil (2010), Solomon et Krishna (2011), elles sont toutes les deux le résultat d'un « *ensemble de processus combinés* », Alain Gras (2007, p. 9) explique bien qu'elles ne se sont pas pour autant imposées à nous comme « [...] *l'aboutissement d'une longue marche de notre civilisation [vers un] progrès technique inéluctable* » ; mais « [que] *nous avons fait le choix* » conscient de nous engager dans cette voie. Quand on en analyse les raisons, Fouquet (2010) nous apprend que les deux facteurs les plus importants dans la première transition énergétique furent « *la capacité à fournir des services énergétiques à meilleur prix et de meilleure qualité* ». Tandis que d'après Smil (2010), « *une efficacité supérieure aux énergies fossiles, une meilleure productivité et une réelle flexibilité dans ses utilisations domestiques et industrielles* » sont les facteurs qui expliquent l'adoption enthousiaste de l'électricité (les deux auteurs sont cités par Duruisseau, 2014, p. 23).

Faire appel au registre de la transition c'est donc se référer à des éléments de notre histoire commune, fondamentalement positifs, où les limites de ce qui paraissait possible ont

été repoussées avec, par exemple, d'un côté, l'allongement de l'espérance de vie et, de l'autre, la découverte de sources d'énergie a priori abondantes et plus pratiques, etc. En outre, savoir que l'on a déjà, et récemment, traversé d'autres transitions laisse penser que l'on réussira aisément pour celle-ci. Ce raccourci « présomptueux » ne tient toutefois pas compte de deux paramètres.

Le premier, pourtant majeur, est le temps. Que ce soit les transitions démographiques ou énergétiques, elles se sont déroulées sur des périodes plus ou moins longues. Mais le fait qu'on les étudie a posteriori semble favoriser l'effacement, ou la contraction, du temps linéaire. Bénéficier d'un recul temporel suffisant pour analyser de manière sûre d'où l'on est parti et où la transition a mené, renforce cette impression qu'une transition n'est rien d'autre que le passage rapide d'une situation connue à une autre situation aussi connue (Charles, 2015). On a alors tendance à oublier ce qui fait justement la transition à savoir les différentes étapes intermédiaires où s'opèrent progressivement les luttes contre les forces d'inertie. Fouquet (2010, p. 6586) indique, par exemple, le temps « long » qu'il a fallu lors du passage aux énergies fossiles pour que les nouvelles sources d'énergie et de technologies puissent rivaliser avec la source énergétique titulaire : « *this implied that, on average, the whole innovation chain took more than 100 years and the diffusion phase nearly 50 years* ».

Le second paramètre est que, cette fois-ci, la transition énergétique - contrairement aux transitions énergétiques passées - ne relève plus du choix mais de la contrainte et réclame l'action consciente, volontaire et coordonnée de l'ensemble des individus qui se retrouvent alors, contrairement aux transitions démographiques, dans une position de véritables tisserands de cette transition en cours, mais sans aucune assurance quant au résultat final (Poinsot, 2020). En effet, que peut offrir la transition énergétique si ce n'est un changement de notre manière de penser l'énergie et de nos modes de vie (Annakar et al., 2015) pour, *a priori*, une énergie plus rare, plus chère, intermittente et donc une obligation de sobriété ?

Ces éléments en tête, il sera sans doute, à présent, plus facile de comprendre les raisons qui font que la transition énergétique peine à trouver sa direction.

3.2.3. Quelle direction prendre ?

« *Initialement, la "transition énergétique" signifiait vouloir se défaire des énergies fossiles : charbon, pétrole et gaz pour éliminer les émissions de CO2* » (Safa, 2013, p. 70) et les remplacer par un bouquet énergétique basé sur les énergies renouvelables. Le schéma (figure 5, p. 67) de la transition énergétique était donc très simple :

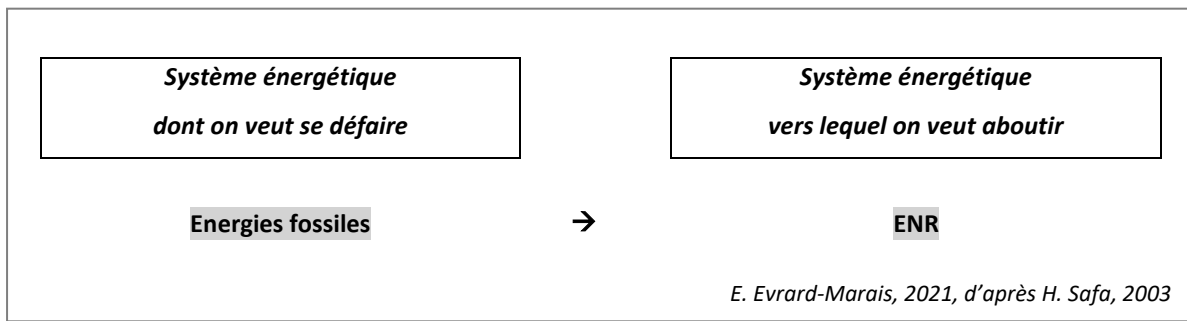


Figure 5 - Schéma « initial » de la transition énergétique

Bien que les climatologues la veuillent rapide, cette transformation rencontre des difficultés qui la retardent. « *Les énergies renouvelables, en dehors de la ressource forestière et de l'hydro-électricité utilisées de longue date, posent [en effet] de nombreux problèmes techniques de mise au point et leur coût est loin d'être maîtrisé : elles ne se substitueront [donc] significativement aux énergies fossiles que dans plusieurs décennies* » (Iffly, 2014, p. 183). Laurence Raineau (2011, p. 134) confirme que si les énergies renouvelables « [...] *apparaissent comme l'ultime solution au réchauffement climatique et à l'épuisement des énergies fossiles, [...] leur faible densité de puissance et leur intermittence les [rendent] pour l'instant inefficaces* ».

Rojey (2008, p. 74) souligne, quant à lui, « [que] *dans certains domaines d'applications, il n'existe pas d'alternative immédiate [comme dans] les transports qui dépendent presque exclusivement du pétrole* ». On se heurte une nouvelle fois ici à la question du temps en général et du temps long en particulier. « *Les transitions énergétiques ont [pourtant] dans le passé toujours demandé près de cinquante ans, que ce soit au XIX^e siècle, avec l'introduction du charbon, ou au XX^e avec celle du pétrole* » (Iffly, 2014, p. 184). En attendant l'avancée des techniques en matière de stockage des énergies de flux, les injonctions climatiques invitent néanmoins à trouver des solutions pour réduire les émissions de CO₂. La transition énergétique ne peut donc plus continuer à être considérée que comme un simple « saut », ou une flèche dans un schéma mais doit être prise pour ce qu'elle est vraiment : une succession d'étapes, plus ou moins longues, qui conduiront, avec le temps, à un nouveau système énergétique. Le schéma (figure 6) devient donc celui-ci :

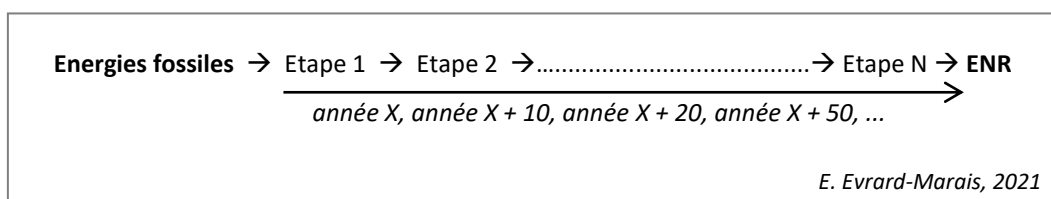


Figure 6 - La transition énergétique : une succession d'étapes

En empruntant « [...] *aux spécialistes du management d'entreprise et aux prévisionnistes leur méthode de la "prospective régressive", qui consiste à se projeter dans un avenir plus ou moins lointain et de se poser, à rebours, la question des facteurs qui ont fait réussir ou échouer tels programmes d'actions* » (Da Lage et al., 2008, p. 11), il pourrait même alors être possible de définir clairement chaque étape de la dernière (nommée N) à la première, puis de les remettre dans l'ordre pour établir un sentier balisé jusqu'au nouveau système énergétique.

Difficile cependant de chercher le chemin le plus adéquat si on ne s'accorde pas sur la destination. Que ce soit à l'échelle nationale ou internationale, le point d'arrivée n'est effectivement pas envisagé de la même manière par les différents acteurs et dirigeants. Si on les reprend plus en détail, les définitions de Rojey, Bigot, Lejoux et Ortar, illustrent bien ce constat (voir figure 7). On remarque que dans toutes ces définitions, les énergies fossiles doivent être remplacées. Mais, pour les deux premières, elles ne pourront l'être que par un mix : énergies renouvelables et énergie nucléaire. Et dans deux cas sur trois, le nouveau système ne repose pas seulement sur un changement des sources d'énergie mais aussi sur l'association de l'efficacité et de la sobriété. Ainsi, ce qui pourrait parfois être perçu comme des prises de décisions incohérentes, voire contre-productives, relève en fait d'une lecture différente⁹⁷ de la transition. Les débats actuels, autour de questions comme la place de l'énergie nucléaire ou celle de la sobriété, rendent compte de cette confusion entre fin et moyens.

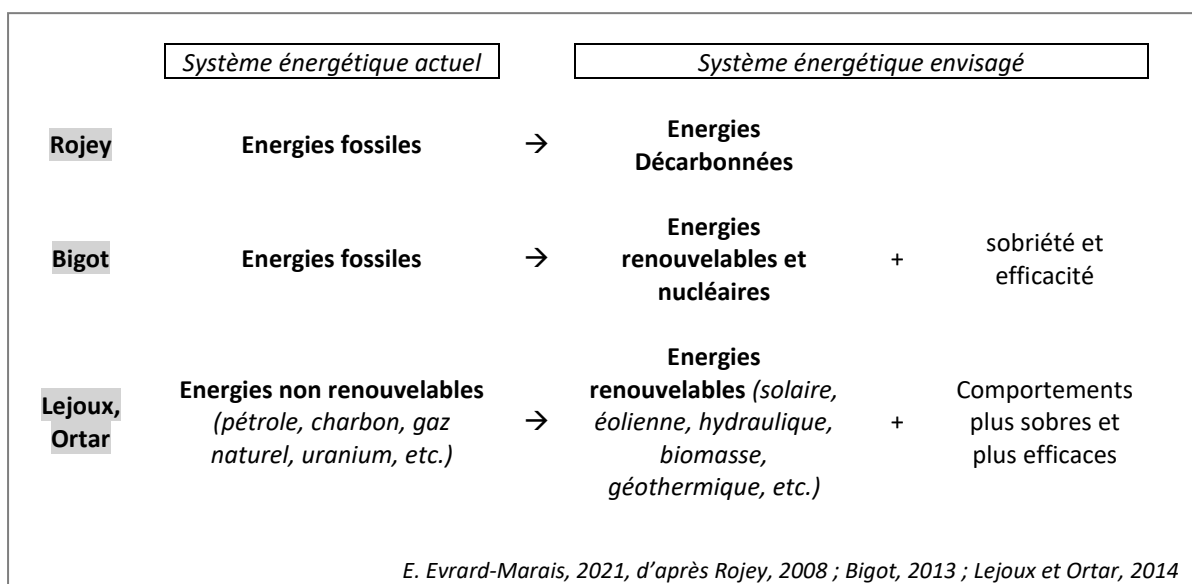


Figure 7 - Des lectures différentes de la transition énergétique

⁹⁷ Raineau (2011, p. 142) parle de « chemins [...] voies [ou] sentiers distincts » et Bombenger et al. (2019, p. 2) emploient la notion au pluriel, indiquant qu'ils existent « des transitions énergétiques multiples ».

3.2.4. Le recours au nucléaire et la réduction des consommations : simples étapes ou objectifs finaux ?

3.2.4.1. L'exemple de l'énergie nucléaire

Souvent traitée dans des chapitres distincts des énergies fossiles et renouvelables, l'énergie nucléaire apparaît « [...] *comme la source d'énergie qui suscite à la fois le plus de rejets catégoriques et d'espoirs fabuleux* » (Battiau, 2008, p. 139). Le caractère non renouvelable des « combustibles » fissiles (uranium et thorium) (Wiesenfeld, 2005), la gestion de leurs déchets et, enfin, les importants accidents qui ont jalonné l'histoire de la filière (Three Mile Island 1979, Tchernobyl 1986, Fukushima 2011) (Battiau, 2008), ont récemment incité plusieurs États à entamer, ou accélérer, des programmes de sortie du nucléaire. Dans son ouvrage *La société du risque* (1986), le sociologue Ulrich Beck montre que ces événements planétaires majeurs ont effectivement contribué à faire basculer lourdement les opinions occidentales dans l'idée que les avancées technologiques n'étaient plus systématiquement synonymes de « progrès » et que la confiance dans « les experts » ne devait plus être aveugle (Theys et Kalaora, 1992). « *Progressivement [...] un glissement sémantique s'est imperceptiblement opéré dans l'opinion et les médias, savamment entretenu par certains, si bien que [la] transition [énergétique] est devenue quasiment synonyme de "sortir du nucléaire"* » (Safa, 2013). Ses défenseurs dénoncent alors les aberrations auxquelles, *a priori*, cela conduit.

Par exemple, l'Allemagne, dont la décision de sortir du nucléaire paraît mener à un retour en force du charbon, est souvent pointée du doigt. Alors que le terme de « *Wende* » pouvait laisser présager une transition moins timide qu'en France (Christen, 2015), il semble que le tournant énergétique se fasse finalement aux dépens de la lutte contre le changement climatique (Aykut, 2015). Dans un article comparant les transitions énergétiques allemandes et françaises, Ruedinger et Aykut (2015, p. 389) proposent de dépasser « [...] *cette caractérisation polémique de la décision allemande comme "irrationnelle" - car prise à chaud - et, vice versa, de la politique française de soutien au nucléaire comme "irresponsable" - car ignorant les leçons de Fukushima* ». Ils s'attachent ainsi à démontrer que : « *le lien entre l'essor du charbon et la sortie du nucléaire est moins clair que ce que l'on pourrait croire* »⁹⁸ (*ibid.*, p. 396). Si le

⁹⁸ « Premièrement, Fukushima n'aurait pas provoqué une réorientation subite et radicale des politiques allemandes, mais juste accélérée cette transformation profonde du champ des politiques énergétiques, entamée depuis plus de vingt ans. Deuxièmement, le recours accru au charbon s'est surtout fait aux dépens du gaz, dont la contribution a baissé de 14% à 11%. Or, cette tendance récente est un phénomène général en Europe qui traduit une réalité

choix paraît de prime à bord purement opportuniste et mercantile - on utilise le charbon car les États-Unis, occupés à exploiter leurs gisements d'énergies fossiles non conventionnelles, libèrent, sur le marché, de grandes quantités que l'on peut acheminer à bas prix tant les coûts du transport maritime restent faibles -, Aykut (2015) le justifie en fait par une lecture allemande de la transition énergétique. Celle-ci « [...] repose sur une vision du futur à long terme, sur une narration de ce que serait un avenir souhaitable » (*ibid.*, p. 219), basée sur la logique « à chaque étape ses difficultés » qu'il faut résoudre pour franchir le palier suivant, puisque l'auteur montre que les allemands étudient actuellement des solutions pour réduire les émissions de CO₂ (efficacité énergétique, taxe carbone, etc.).

À l'opposé, des pays comme la France restent convaincus « [que] même si l'énergie nucléaire ne saurait à elle seule répondre à tous les besoins, c'est aujourd'hui la seule énergie capable de produire de façon massive de l'énergie électrique sans émettre de gaz à effet de serre et d'apporter ainsi un élément de réponse aux problématiques énergétiques que nous devons affronter » (Béhar, 2012, p. 22).

En attendant les progrès dans le domaine des énergies renouvelables, l'énergie nucléaire serait-elle un intermédiaire plus fiable que les énergies fossiles, y compris les non-conventionnelles, pourtant présentées comme moins émettrices ?

3.2.4.2. Facteur 4 et sobriété

Pour parvenir à diviser par quatre les émissions de GES à l'horizon 2050, des organismes et associations ont élaboré différents scénarios. Ceux de l'Ademe (2013), de l'Ancre (2013), de Greanpeace (2013), Negawatt (2011) ou encore Negatep (2014) ont été étudiés par Cassoret et Roger (2015, p. 201). Ces derniers concluent « [...] qu'aucun scénario ne prétend qu'il soit possible de remplacer les énergies fossiles et nucléaires par des renouvelables sans diminuer beaucoup la consommation. Tous préconisent une baisse importante de la consommation d'énergie... ».

Dans ce cadre, la *sobriété*, qui consiste « [...] à privilégier les usages les plus utiles, "restreindre les plus extravagants et supprimer les plus nuisibles" (Negawatt, 2011) » (*ibid.*, p. 199), apparaît essentielle mais se heurte pourtant à l'acceptabilité sociale. Dans nos sociétés de consommation, construites depuis des décennies sur une énergie abondante, faire des

complexe, déterminée par deux facteurs : l'état désastreux du marché du carbone européen et l'évolution du marché mondial de l'énergie (qui a vu une baisse du prix du charbon alors que le gaz naturel devenait plus cher), sans lien donc avec la sortie allemande de l'atome » (Aykut, 2015, p. 394).

« économies » d'énergie ne peut être perçu que comme une contrainte où la modification de nos habitudes s'érige soudain en véritable atteinte de nos libertés individuelles.

S'il est vrai que les problèmes d'intermittence liés à la nature des énergies de flux sont réels, il n'est toutefois pas certain qu'une fois le verrou technique levé, l'opinion selon laquelle l'énergie va devenir, dans un monde « durable », une denrée rare et chère (Poinsot, 2012) tienne. En 2014, les chiffres indiquaient déjà « [que] *les énergies renouvelables sortaient au niveau mondial de la marginalité et que globalement leurs coûts, historiquement bien supérieurs aux coûts des énergies fossiles et fissiles diminuaient* ». En outre, « *selon l'Agence Internationale de l'Énergie, les énergies électriques (dont l'hydraulique) [produiraient] dans le monde en 2016 plus que le gaz et deux fois plus que le nucléaire* » (Grandjean, 2014, p. 33). Dans l'avenir, les coûts n'interdiront donc plus de repenser le montage de projets comme celui de Désertec, pour l'instant abandonné. Si cela advient, il est difficile de croire que la sobriété restera le mot d'ordre du nouveau système énergétique. La sobriété n'est peut-être, elle aussi, qu'une variable d'ajustement (Poinsot, 2012) temporaire.

À travers ces deux exemples, on constate que la difficulté majeure réside dans le choix du futur que l'on veut voir advenir (Aykut, 2015) et dans le temps que l'on est disposé à concéder⁹⁹ pour que les changements soient effectifs. Penser la transition énergétique à travers la question des GES conduit à rechercher des solutions rapides qui émettent peu ou pas de carbone, donc à un mix énergétique où le nucléaire aurait sa place. Par contre, envisager la transition énergétique en prenant en compte la raréfaction à long terme des ressources naturelles entraîne la recherche de solutions où ni les énergies fossiles ni les énergies nucléaires ne seraient conservées¹⁰⁰. Mais ce qui apparaît de prime à bord comme deux conceptions différentes de la transition énergétique n'est-il pas en réalité simplement des phases différentes de cette même transition énergétique ? Une meilleure visibilité quant à la durabilité du nouveau système énergétique à mettre en place nécessiterait de pouvoir « [...] *distinguer parmi les évolutions énergétiques en cours celles qui relèvent d'une phase transitionnelle stricto sensu de celles qui participent déjà d'une phase post-transitionnelle* » (Poinsot, 2012, p. 307). Mais l'exercice se révèle complexe de bien des manières.

⁹⁹ En réalité que le climat est prêt à nous concéder...

¹⁰⁰ Sciamia et Chevassus (2008, pp. 64 et 68, cités par Raineau, 2011, p. 134) confirment qu'en raison de la disparition de leurs concurrentes, seules les énergies renouvelables sont amenées à rester en lice sur le long terme.

3.2.5. Les freins à la mise en place de la transition énergétique initiale

On constate d'abord une forte inertie du système énergétique en place (Raineau, 2011) que les énergéticiens, leurs savoir-faire ainsi que l'organisation des réseaux et des circuits d'approvisionnements¹⁰¹ entretiennent (Deshaies et Baudelle, 2013 ; Chabrol, 2016). On constate ensuite que même si le nombre de programmes de recherche en faveur du développement des énergies renouvelables a augmenté ces dernières années, ceux consacrés aux énergies conventionnelles n'ont pas pour autant été stoppés. On se retrouve donc dans une situation où les énergies renouvelables se développent conjointement aux autres énergies, ce qui ralentit le passage à un système entièrement basé sur ces premières. La poursuite des projets de développement du nucléaire, d'une part, et le recul constant du peak oil, d'autre part, l'illustrent bien.

3.2.5.1. Les avancées dans le domaine de l'énergie nucléaire

Depuis 2001, le Forum international Génération IV (GIF)¹⁰², dont la France fait partie, travaille sur la mise au point de réacteurs de quatrième génération (Wiensfeld, 2005) dont l'utilisation est prévue à l'horizon 2040-2050. Parmi les différentes pistes à l'étude, celle des réacteurs à neutrons rapides a particulièrement retenu l'attention du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA). Comme l'explique le chef du programme « réacteurs de quatrième génération » du CEA, François Gauché (2012, p. 28), cela tient au fait « [que la] *filière des réacteurs à neutrons rapides (RNR) possède des avantages extrêmement importants en matière d'énergie durable [comme] une excellente utilisation de la ressource en uranium et la capacité de recycler le plutonium sans limitation du nombre de recyclage¹⁰³* » ; et la possibilité d'utiliser « [...] *une source d'énergie intensive dont le procédé n'émet pas de gaz à effet de serre* ». Même si le prototype français ASTRID (*ibid.*) a été suspendu en 2019 (Wakim, in *Le Monde*, 29/08/2019), quelques-uns sont d'ores et déjà en fonction à travers le

¹⁰¹ « Les structures spatiales des systèmes de production et d'approvisionnement [...] relèvent d'un modèle d'organisation centralisé, hiérarchisé et arborescent » (Chabrol, 2016, p. 10).

¹⁰² « En 2019, le GIF comptait 14 partenaires : Afrique du Sud, Argentine, Australie, Brésil, Canada, Corée du Sud, Chine, États-Unis, France, Japon, Royaume-Uni, Russie, Suisse ainsi que l'Euratom » (source : <https://www.cea.fr/Pages/domaines-recherche/energies/energie-nucleaire/reacteurs-nucleaires-futur.aspx?Type=Chapitre&numero=2> [dernière consultation le 27/07/2021]).

¹⁰³ « Contrairement aux réacteurs actuellement exploités dans le parc nucléaire français et aux futurs EPR, qui consomment moins de 1 % du potentiel de l'uranium naturel utilisé pour préparer leurs combustibles, les RNR ont la capacité de consommer plus de 80 % de cette ressource. Ainsi, avec le stock d'uranium appauvri actuellement disponible sur le territoire français, on pourrait alimenter un parc de RNR pendant plusieurs milliers d'années ».

monde (deux en Russie et un en Chine) ou en voie de l'être (un en Inde et un second en Chine) (Sergent, in *La Croix*, 22/02/2020).

Les programmes de recherche ne portent toutefois pas que sur la fission nucléaire mais également sur la fusion. Celui concernant le Réacteur thermonucléaire expérimental international (ITER) est, par exemple, présenté par la CEA comme « *une étape clef pour inscrire la fusion nucléaire dans le mix énergétique du futur* » (Pamela et André-Mitsialis, 2012, p. 35).

La réponse au débat : le nucléaire ne sera-t-il qu'une énergie de transition ou fera-t-il parti du mix énergétique n'apparaît donc pas univoque¹⁰⁴.

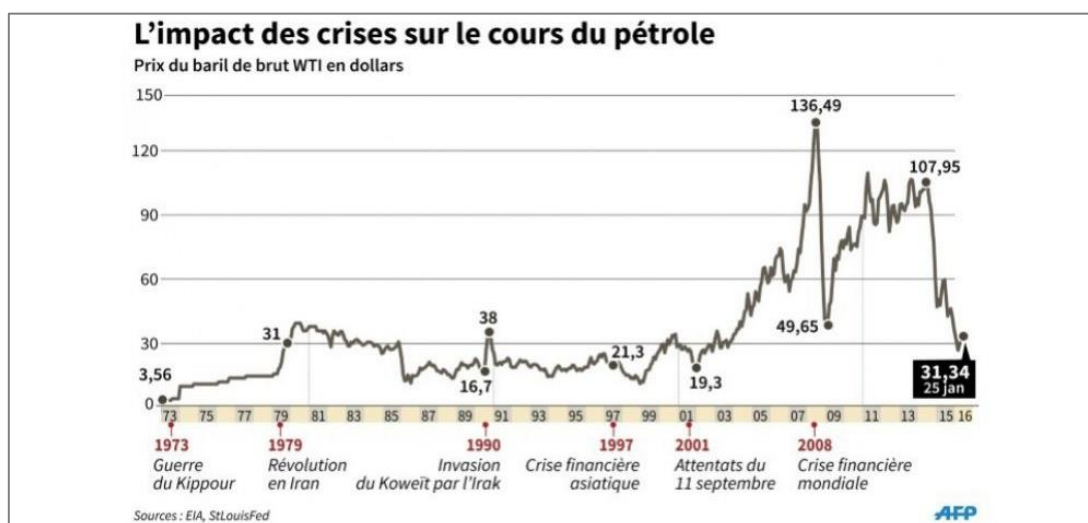
3.2.5.2. L'ère du pétrole est loin d'être close (Durousset, 1999)

Comme nous l'avons déjà signalé, en 1972 le Club de Rome annonçait l'épuisement des réserves pétrolières dans les décennies qui suivraient. Si l'Histoire a donné tort à ces prévisions, c'est principalement parce qu'elles n'ont pas pris en compte la question des prix (Peterson et Fisher, 1977) et qu'elles se basaient uniquement sur les réserves prouvées (Deshaies et Baudelle, 2013).

Si pour les géologues le pétrole constitue une ressource finie dont l'exploitation conduit inévitablement à son épuisement, pour les économistes, « [...] *la question de l'épuisement total d'une ressource [...] finie ne se pose pas, dans la mesure où son extraction cessera de toute façon bien avant, en raison du coût devenu trop élevé de son exploitation* » (*ibid.*, p. 120). Comme l'explique Rotillon (2010, p. 15), « [...] *au fur et à mesure que la ressource devient plus rare, son prix augmente [...] permettant à des substituts de devenir compétitifs et, à terme, de la remplacer* ». Claval (2006, p. 425) confirme que cette hausse des prix incite en effet les grandes compagnies « [à] *domestiquer d'autres formes d'énergie* ». C'est sur cette base qu'ont été introduites les énergies renouvelables. Malgré les subventions et les politiques tarifaires mises en place, les différentiels de prix ne se sont toutefois pas creusés autant que les acteurs l'avaient espéré, rendant la mise sur le marché rentable de ces nouvelles technologies plus

¹⁰⁴ Concernant l'énergie nucléaire, voir aussi la piste du Thorium à travers les informations publiées par le CEA (www.cea.fr/comprendre/Pages/energies/nucleaire/essentiel-sur-une-filiere-nucleaire-au-thorium.aspx) et le documentaire de Myriam Tonelotto, *Thorium, la face gâchée du nucléaire*, diffusé sur ARTE le 27/09/2016 (replay disponible sur <https://www.youtube.com/watch?v=2mMsqFAldsE> [dernière consultation le 27/07/2021]).

difficiles que prévu. Au contraire, le prix du Brent a, au moins à deux reprises, fortement chuté depuis ces vingt dernières années (voir graphique 2).



Graphique 2 - L'évolution du prix du Brent depuis les années 1970

Les économistes montrent également que se contenter de diviser les réserves prouvées par la consommation ne permet pas d'obtenir des prévisions réalistes. D'abord, parce qu'on ne peut pas connaître avec précision l'évolution des demandes futures¹⁰⁵ (Rotillon, 2010). Ensuite, parce que « [...] les réserves désignent les gisements identifiés et mesurés comme étant économiquement et techniquement récupérables » (Deblonde, 2011 p. 83), autrement dit géographiquement accessibles (Deshaies et Baudelle, 2013) et exploitables « de façon rentable dans l'état actuel des technologies » (OCDE, 2009, p. 34) et du marché. Or, pour tendre vers plus d'exactitude, les prévisions ne peuvent pas se contenter des possibilités à un instant T ; elles doivent également prendre en compte les possibilités futures (Deshaies et Baudelle, 2013). Puisque « [...] la notion de réserve n'est pas purement physique mais physico-technico-économique » (Rotillon, 2010, p. 11), une fois les verrous environnementaux, économiques et technologiques levés, la quantité de réserves prouvées peut donc - dans une certaine mesure au

¹⁰⁵ Citant les travaux de Marchetti (1977, 1987), Deshaies et Baudelle (2013) rappellent, par exemple, « [que] l'évolution de la consommation des différentes ressources depuis les années soixante avait amené certains à prévoir qu'au début du XXI^e siècle, le gaz naturel serait devenu la première source d'énergie (environ 50 % du total), devant un pétrole en fort déclin, alors que le charbon ne fournirait plus que 10 % de la consommation énergétique globale. On sait qu'il n'en a rien été, puisqu'en 2010 le pétrole restait la première source d'énergie (34 % du total) devant le charbon (29 %) ... ».

moins - encore s'accroître (Smil, 2003, cité par Deshaies et Baudelle, 2013)¹⁰⁶, ralentissant de fait l'érosion du stock pétrolier total (Peterson et Fisher, 1977).

Si le spectre de l'épuisement complet des ressources pétrolières ne représente plus une menace aussi pressante que dans les années 1960, c'est donc désormais sur le seul problème des émissions de CO₂ que repose l'urgence d'une réduction des consommations. Mais les travaux en cours¹⁰⁷, en particulier sur le captage du CO₂, laissent toutefois penser « [que] *l'ère du pétrole est [encore] loin d'être close* » (Durousset, 1999, p. 80).

Au final, la transition énergétique soulève donc bien plus de questions qu'elle n'apporte de réponses. Il apparaît que le chemin qui reste à parcourir sera long. Rojey (2008, p. 73) confirme « [que] *la transition globale, aboutissant à une large substitution des énergies fossiles par des énergies non fossiles, sera de longue durée. Même si elle est amorcée dès à présent, elle ne s'achèvera sans doute qu'au-delà de 2100* ». Malgré cela « [...] *il est impératif, dès à présent, de mettre en œuvre toutes les solutions disponibles en imaginant, simultanément, celles de demain [ce qui nécessite] d'évaluer les risques que comportent les solutions proposées [...] pour éviter de passer par des situations inacceptables pour l'économie ou l'environnement* » (*ibid.*).

S'il s'avère difficile de piloter dans un tel climat d'incertitude et si « *l'évaluation des options prises restera délicate tant que l'état visé par la transition demeurera obscur* » (Rudolf, 2015, p. 61), on bénéficie cependant déjà d'un recul suffisant pour que les retours d'expérience des premières actions engagées pour la transition énergétique, servent à éviter les impasses, à réajuster la trajectoire et maintenir le cap. Dans ce contexte, le bois-énergie apparaît comme un objet d'étude idéal. Ressource renouvelable de par sa connexion au monde forestier, il est d'emblée rattaché à la catégorie des éléments « post-transitionnels » ; mais sa gestion actuelle et les objectifs énergétiques qui lui sont attribués semblent davantage en faire un élément « transitionnel ».

Le bois-énergie et la forêt sont-ils « au service » de la transition énergétique ? Si oui, est-ce une solution durable ?

¹⁰⁶ Nous y reviendrons au chapitre 7, mais on peut ici citer comme facteurs l'amélioration des techniques de récupération dans les gisements déjà connus, la mise en exploitation de gisements jusqu'ici considérés comme non rentable - y compris les non-conventionnels -, ou encore la découverte de nouveaux gisements.

¹⁰⁷ Les technologies concernant les chaudières domestiques au fioul ont également « grandement progressé, notamment grâce à la récupération d'énergie dans les fumées » qui les rendent désormais « plus performantes » (baisse de la consommation et rendements de combustion > 100 %) et « plus propres » (diminution du soufre dans la composition du fioul) (source : « le fioul a encore de beaux jours devant lui », in *Zepros* n° 4, *L'info des installateurs. Métiers énergie* [en ligne]. 02/2013. Disponible sur : https://zepros.eu/wp-content/uploads/2013/02/EZP_04.pdf [dernière consultation le 27/07/2021].

4. PENDANT LA TRANSITION, L'IMPOSSIBLE PLANIFICATION DES VOLUMES ET DES PÉRIMÈTRES D'USAGE DES RESSOURCES BOIS-ÉNERGIE

En France, lorsque la nécessité de réfléchir à des énergies nouvelles, pour remplacer un pétrole considéré comme « défaillant » est apparue (Bichat et Mathis, 2013), les regards se sont rapidement tournés vers la biomasse (Laroche, 2006 ; Valade, 2009). Comme nous le verrons dans le chapitre 7, cela tenait à la fois à sa capacité à pouvoir facilement se substituer aux hydrocarbures (Merlin, 2008) et se stocker, contrairement aux autres énergies renouvelables (Raineau, 2011). La biomasse est un terme inventé par les écologistes. Il désigne la masse totale de l'ensemble des êtres vivants sur terre (Piermont, 1982 ; Laroche, 2006). Si l'Homme recourt à la biomasse pour répondre à ses besoins en nourriture, énergie, matériaux, produits chimiques (Mathis et Bichat, 2013), c'est à la biomasse à vocation énergétique (Laroche, 2006 ; Mérenne-Scoumaker, 2007¹⁰⁸) que nous nous intéressons, et au bois-énergie en particulier.

L'engouement de l'État français pour le bois-énergie repose sur trois postulats :

- la France bénéficiant d'une culture et d'un savoir-faire ancestraux en matière de gestion forestière, il ne peut donc pas y avoir de difficultés majeures à l'étendre aux usages modernisés du bois-énergie.
- la forêt française étant considérée comme abondante, accroître les prélèvements de bois ne fera pas naître de tensions sur les ressources. Elle est en outre répartie sur l'ensemble du territoire, ce qui fait du bois-énergie une ressource dont on peut encourager l'usage en toutes régions.
- en raison de son caractère pondéreux et de sa faible valeur énergétique, le bois-énergie ne peut être utilisé que sur la base de ressources locales valorisées en circuit court.

Après avoir rappelé au lecteur quelques caractéristiques du bois-énergie, nous analyserons la fiabilité de ces présupposés.

¹⁰⁸ D'après Mérenne-Scoumaker (2007, p. 93), puisqu'elle correspond principalement à la masse végétale produite par la photosynthèse (le processus « par lequel les plantes à chlorophylle captent l'énergie solaire et transforment le gaz carbonique de l'air et de l'eau puisée dans le sol en molécules de glucides servant à leur croissance et leur reproduction »), on peut dire qu'elle constitue une véritable réserve d'énergie solaire sous forme chimique.

4.1. LE BOIS-ÉNERGIE : UNE RESSOURCE PARTICULIÈRE

4.1.1. Une ressource hétéroclite et soumise à la concurrence

En matière de bois-énergie, il n'est pas simple de définir ce que l'on entend par ressource. S'il est commun de penser en premier lieu à la bûche, il existe en réalité bien d'autres combustibles-bois pour fabriquer de la chaleur et/ou de l'électricité. On peut ainsi citer les plaquettes forestières et bocagères mais aussi les plaquettes industrielles, les granulés, les bûches compressées, les déchets de sciures (voir annexe 1) ou, encore même, les liqueurs de cuisson de la pâte à papier (Vernier, 2007) (voir annexe 2), le gaz (Riedacker, 1993 ; Merlin, 2008) et le carburant liquide par craquage à haute température (Avocat et al., 2011). Dans sa thèse, Hélène Avocat (2011, p. 17) précise « [...] *le bois-énergie ou dendroénergie (du grec "dendros" signifiant "arbre") se définit littéralement comme la valorisation énergétique de la fraction de la biomasse constituée par le bois. Elle est caractérisée par une multitude de combustibles, issus de gisements naturels (espaces boisés) ou industriels (déchets résultant de la transformation du bois), et valorisables de différentes manières (chaleur, électricité, carburants)* ». Si cette définition n'est pas erronée, elle s'avère toutefois réductrice.

En effet, la loi de programme n° 2005-781 du 13 juillet 2005¹⁰⁹ fixant les orientations de la politique énergétique, définit la biomasse comme : « *la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que de la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers* ». Bichat et Mathis (2013, p. 17) soulignent que cette définition « [...] *mentionne bien les trois sources principales de la biomasse : produits de la forêt, produits de l'agriculture, déchets* ». Laroche (2006, p. 66) confirme « [que si l'] *on classe d'abord dans la biomasse le bois [et] les résidus de scieries* », « *les pailles [ainsi que] les déchets organiques urbains et agricoles en font aussi partie* », tout comme les cultures dédiées.

Nous verrons ainsi que sous les termes génériques de « bois déchiqueté » ou « plaquettes de bois » se cachent souvent des ressources dont la provenance n'est pas directement « forestière » (voir figure 8, p. 78). À l'intérieur de la catégorie biomasse se dessine donc des tensions qui viennent complexifier la gestion de la ressource forestière à vocation énergétique ; en effet, nul ne connaît à l'avance les volumes de « ressources non forestières » que celle-ci va emprunter

¹⁰⁹ Source : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000813253/> [dernière consultation le 27/07/2021]

aux autres filières comme, par exemple, celles des agrocarburants (Poinsot, 2012) ou de la méthanisation, ni les volumes et les prix que leurs usagers sont susceptibles de proposer pour ce qu'ils considèrent à l'instant T comme leur ressource (Evrard, 2010).

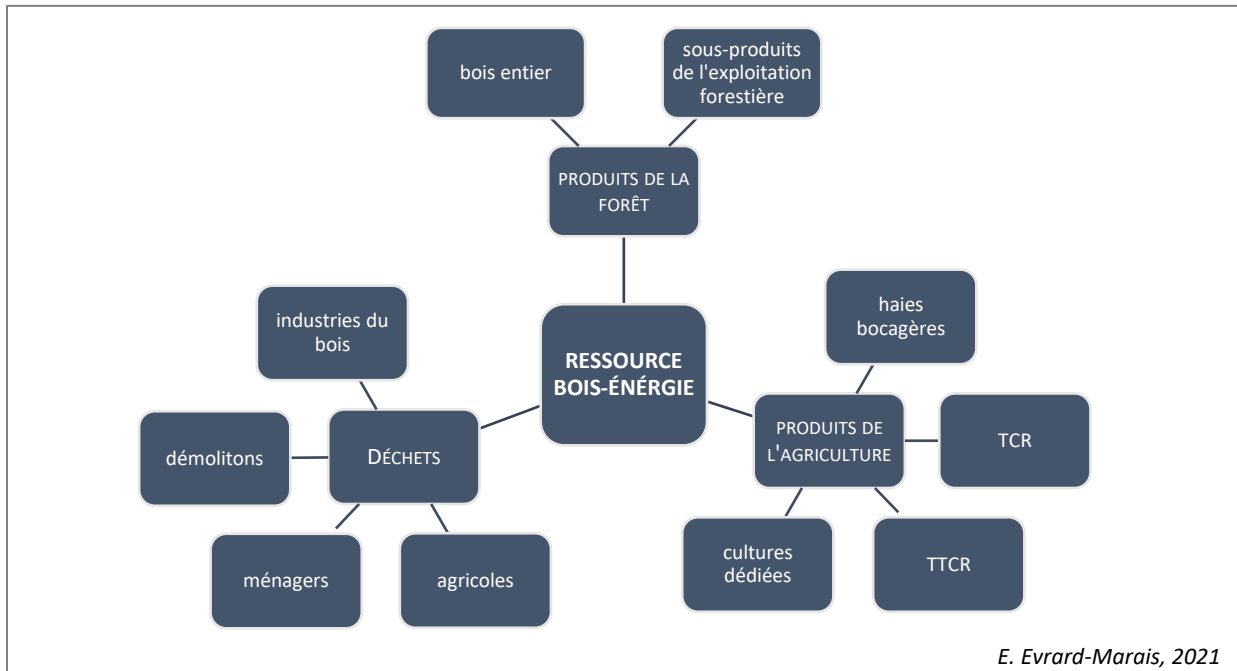


Figure 8 - La diversité des sources de bois-énergie

Un second élément de complexité résulte de la concurrence qui prend naissance à l'intérieur même de la filière bois. On a vu à travers la définition donnée par Baud (2008) que les ressources naturelles englobaient à la fois les matières premières et les sources d'énergie. Or, comme le fait remarquer l'auteur, « [...] *cette classification pose problème, le même matériau, le bois par exemple, pouvant aussi bien être une matière première qu'une source d'énergie* » du fait de ses propriétés physiques (Lévêque et Péguret, 1988). Si la majorité des acteurs refusent d'admettre qu'une concurrence avec le bois d'œuvre est possible, les avis deviennent plus partagés lorsqu'on évoque la fraction de la ressource théoriquement destinée à l'industrie. Certains affirment que les différences de nature et d'humidité des produits sont telles que la concurrence n'est qu'apparente (Ollivier, 2009). À l'opposé, d'autres auteurs soutiennent que les caractéristiques des bois utilisés pour l'énergie ou l'industrie sont bien trop similaires pour que des interférences n'interviennent pas (Bastien, 2009).

Cette incertitude relative à l'existence, et à l'ampleur, de ces passerelles entre gisements « matériau » et « énergie », mais aussi aux effets de la connexion à la sphère des

produits agricoles, constitue deux impensés majeurs de la réflexion actuelle sur la place du bois-énergie dans la transition. S’y ajoute l’insuffisante réflexion sur le caractère épuisable de cette ressource.

4.1.2. Une ressource épuisable

Même si, concernant les ressources, différents systèmes de classification existent (Deshaies et Mérenne-Schoumaker, 2014), le plus utilisé distingue, comme on l’a vu, les ressources renouvelables des non renouvelables, qualifiées aussi de ressources « épuisables » (Godard, 1992). Dans les manuels consacrés aux énergies, il est également fréquent de retrouver indifféremment rangé sous la catégorie des « énergies renouvelables » les énergies géothermique, marémotrice, éolienne, solaire et celles issues de la biomasse (ex : Laroche, 2006 ; Mérenne-Schoumaker, 2007). Mais en plaçant la biomasse dans la même catégorie que l’éolien et le solaire, on occulte justement la question de leur « renouvelabilité ». Or la distinction entre inépuisables (les énergies de flux comme le solaire ou l’éolien) et renouvelables est essentielle.

Une ressource naturelle est en effet considérée comme « renouvelable » lorsqu’elle est « capable de se régénérer selon des cycles [naturels] rapides [...]. Si cette définition peut laisser supposer une production continue, et donc inépuisable de la nature, la notion de renouvelabilité doit toutefois prendre en compte les modes d’exploitation des ressources », qui, lorsqu’ils sont « inadaptés », peuvent la mettre en péril (Bioret et al., 2009, p. 439). Il est question ici à la fois des pratiques et des taux de prélèvement qui, lorsqu’ils sont trop importants, en intensité comme en fréquence (Prud’homme, 1980)¹¹⁰, peuvent entraver (Faucheux et Noël, 1995 ; Weigel, 1996), voire totalement compromettre, le renouvellement de la ressource. Pour qu’une ressource conserve son caractère renouvelable, il faut donc que ce taux d’extraction (OCDE, 2009) reste inférieur à la productivité nette (Ramade, 2002). Dit autrement, les Hommes peuvent prélever les intérêts (Ramade, *Encyclopédie Universalis*, 2021), le surplus (Rotillon, 2010) ou « les fruits autoreproduits par le système de ressources » (Narath et Gerber, 2014) ; mais ils ne doivent pas s’attaquer au capital ou au stock (*ibid.* ; Claval, 1970 ; OCDE, 2009) qui sert justement à produire ses intérêts ou ses fruits. Dans le cas contraire, une exploitation excessive (Prud’homme, 1980) risque de modifier le niveau initial du stock (Rotillon, 2010) et

¹¹⁰ Rémy Prud’homme (2009, p. 11) écrit « [qu’] elles ne peuvent [...] pas être prélevées en quantité croissante ni même constante ».

de le faire passer en dessous de son seuil de capacité à se renouveler¹¹¹ (Chaboud et Gillon, 2000), donc à pouvoir continuer à produire dans le futur (Peterson et Fisher, 1977).

Puisque certaines ressources, bien que renouvelables, peuvent donc, comme les sources d'énergie fossiles et les minerais, être épuisables, on constate « [que] *les frontières entre ressources renouvelables et non-renouvelables ne sont pas [aussi] évidentes* » (Mancebo, 2010, p. 254) qu'on aurait pu le croire de prime abord. Considérant lui aussi que « *la distinction entre ressources naturelles "reproductibles" et "non-reproductibles" est beaucoup moins nette que le laisse penser la définition théorique* », l'économiste Giulio Querini (1996) propose une autre classification¹¹² (voir figure 9).

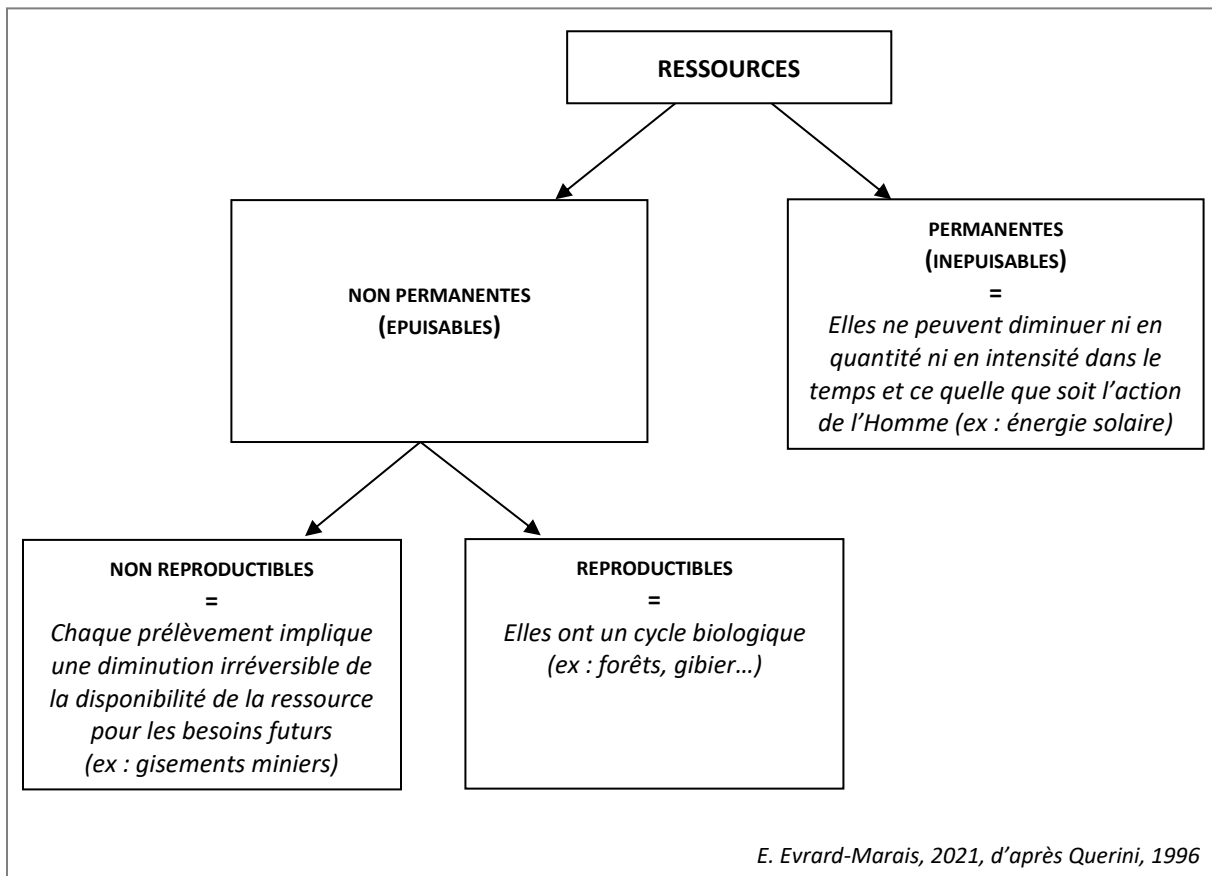


Figure 9 - La classification des ressources naturelles selon Giulio Querini

¹¹¹ Les auteurs (p. 5) précisent que « toute population biologique présente en effet un seuil en dessous duquel aucun renouvellement n'est possible ».

¹¹² Cette classification plus subtile est aussi celle retenue par Deshaies et Mérenne-Schoumaker (2014) puisque, citant les travaux de Reller et *al.*, 2013, ils confirment « [qu'] il convient de distinguer au sein des ressources renouvelables celles qui comme le vent ou le soleil sont inépuisables, de celles qui comme les animaux, les plantes naturelles ou les cultures, sont renouvelables par reproduction » (p. 54).

Comme le montre cette figure, les ressources y sont divisées en deux catégories : les permanentes telles que l'éolien et le solaire, qui n'ont donc pas à être gérées puisqu'elles sont renouvelables et inépuisables¹¹³, et les non-permanentes qui sont séparées en deux sous-catégories. On trouve, d'abord, les non-reproductibles, comme les sources d'énergies fossiles et les gisements miniers, « [qui] se présentent comme un capital que l'on consomme en le détruisant au cours du temps » (Claval, 1970, p. 94). On trouve, ensuite, la catégorie des ressources « reproductibles » pour lesquelles, comme on l'a vu, les prélèvements doivent rester à un niveau acceptable afin de ne pas hypothéquer leur capacité de reproduction, commandée, par essence, par des phénomènes biophysiques.

Puisque les forêts peuvent produire « [...] en permanence le bois nécessaire aux divers usages pour lesquels ce matériau est irremplaçable [...] à la condition que celles-ci soient exploitées rationnellement, c'est-à-dire en prenant en compte l'ensemble des exigences écologiques fondamentales¹¹⁴ » (Ramade, 1981, p. 17), on peut sans ambiguïté affirmer que les ressources forestières sont épuisables.

Or, comme le font remarquer Brunet et al. (1992, p. 392), « [...] la mise en valeur des ressources passe souvent [...] par un écrémage : on exploite le plus facile, le plus "rentable" ; "l'arbre dont le tronc est droit sera le premier abattu" (Tchouang-tseu, XX). L'épuisement des ressources, qui est une notion relative aux moyens dont on dispose et à la productivité de leur exploitation peut donc en fait intervenir assez vite ».

Dans ce contexte, vouloir recourir au bois pour produire de l'énergie réclame donc de l'anticipation et une gestion adaptée. La façon dont l'État français et les acteurs nationaux de la filière bois-forêt se sont lancés dans le développement du bois-énergie (c'est-à-dire rapidement et massivement) soulève par conséquent des interrogations. **Nous pensons que le problème majeur provient du fait que les décisions se sont dès le départ appuyées sur des bases erronées.** Lesquelles ?

¹¹³ Comme l'expliquent Brunet et al. (1992, p. 391), on ne peut pas, en effet, « épuiser » l'énergie solaire, hydraulique ou éolienne. Même si l'on peut à la rigueur épuiser les possibilités techniques de leur exploitation (dans le cas des escaliers de barrages, par exemple), ce sont là des ressources que l'on consomme sans consumer : elles seraient convenablement nommées ressources "non consommables" ».

¹¹⁴ En montrant « que des forêts peuvent être coupées et le sol érodé de sorte qu'aucun nouvel arbre ne pourra survivre », Faucheux et Noël (1995, p. 88) illustrent bien le caractère parfois « irréversible » (*ibid.*) du non-respect de ces exigences.

4.2. LE DÉVELOPPEMENT ACTUEL DU BOIS-ÉNERGIE REPOSE SUR TROIS PRÉSUPPOSÉS INEXACTS

4.2.1. Postulat n° 1 : puisque la forêt était bien gérée « avant », il suffit d'identifier puis de transposer les anciens principes de gestion pour assurer une gestion durable

En dépit d'une croyance largement répandue, nous avons vu qu'il était faux de penser que les ressources naturelles étaient de manière générale mieux gérées « avant ». Compte tenu de la ténacité avec laquelle l'argument d'un savoir-faire ancestral, concernant la gestion des forêts françaises, est déployé dans les discours, on pourrait se demander si les ressources forestières ne font donc pas exceptions ?

Il est courant de faire remonter les racines du développement durable à l'ordonnance de Brunoy¹¹⁵ (1346) (Jégou, 2007b) et donc d'attribuer la paternité de cette notion aux forestiers (Farcy, 2012). Eux-mêmes se considèrent d'ailleurs souvent comme des pionniers en la matière¹¹⁶. Si l'histoire forestière prouve qu'ils ont, effectivement, et depuis longtemps, eu à cœur d'inscrire leurs opérations dans le long voire très long terme (Puyo, 1996), et qu'ils ont pour cela fait preuve d'inventivité, elle indique aussi que les phases de surexploitation, les conflits d'usages et les problèmes de gestion furent (très) nombreux¹¹⁷. Leurs effets sont d'ailleurs visibles, aujourd'hui encore, « *dans la mémoire des paysages* » (Davasse, 2000 ; Rochel, 2004) (voir encadré 5, p. 83). Les nombreux procès traitant de questions concernant le bois mais, aussi, les délibérations consulaires ou municipales, les comptes rendus de l'administration forestière (Davasse, 2000), les doléances (Brosselin et *al.*, 1990) et autres documents découverts dans les archives témoignent également de ces tensions. Enfin, la législation forestière française, abondante, car sans cesse réajustée depuis son apparition au XIII^e, est bien le signe qu'une « bonne » gestion (Husson, 1995) n'allait pas de soi. Même si l'on retient généralement la date de 1669 (cf. l'Ordonnance de Colbert), Le Tacon (2012, p. 83) indique « [que] *la législation forestière française remonte au Moyen Âge, bien avant Colbert* ».

¹¹⁵ Cf. article n° 4 (cité par Le Tacon, 1992, p. 84) : « Les Mestres des Forez [...] enquerront & visiteront toutes les forez & bois qui y font, & feront les ventes, qui y sont à faire, eû regart de ce que lesdites forez & bois se puissent perpetuellement soustenir en bon estat ».

¹¹⁶ « Autant par culture que par nécessité, les forestiers ont été les pionniers du développement durable. Aujourd'hui, appuyée sur ses savoir-faire en matière de gestion multifonctionnelle et durable des forêts et des espaces naturels, l'action de l'Office, s'inscrit naturellement dans la modernité » (source : <https://www.data.gouv.fr/fr/organizations/office-national-des-forets/> [dernière consultation le 27/07/2021]).

¹¹⁷ Deshaies et Baudelle (2013, p. 36) font remarquer « [que] parmi les problèmes écologiques les plus constants dans l'histoire de l'humanité, il faut mentionner plus particulièrement la dégradation de la qualité des sols agricoles [et] l'épuisement des ressources en bois ... »

Depuis l'Ordonnance de Philippe II Auguste (1219), les édits et ordonnances se sont, en effet, multipliés¹¹⁸ pour tenter de lutter contre les abus d'exploitation et la déforestation (*ibid.*), donc protéger et aménager les forêts (Mormiche, 1984 ; Galochet, 2006).

S'il serait trop long de retracer en détail l'histoire forestière française, s'arrêter sur quelques traits marquants, en s'appuyant notamment sur les travaux du Groupe d'Histoire des Forêts Françaises et ceux de quelques spécialistes des Pyrénées (Labarthe, 1987 pour le Béarn ; Davasse pour l'Ariège, 2000 ; Fruhauf, 1980, pour le Pays de Sault), permettra d'exposer les réponses apportées par l'État pour répondre à l'augmentation des besoins concurrents du XIII^e au XVIII^e siècles.

Encadré 5 - Partage de la ressource et surexploitation ont laissé leur empreinte dans le paysage

À la suite de Métaillié (1984), Davasse (2000) affirme en effet que les écarts entre les réalités biogéographiques¹ et le modèle bioclimatique, qui sont aujourd'hui observables dans certains espaces forestiers, sont le signe d'une anthropisation marquée au cours des siècles précédents. Dans sa thèse consacrée aux Pyrénées de l'Est, il démontre ainsi comment les activités humaines ne se sont pas contentées, au fil des siècles, de « *gommer* » l'étagement, mais ont parfois bel et bien « *entraîné une complète réorganisation de l'espace forestier* ». Dans la vallée du Vicdessos, par exemple, la répartition traditionnelle (hêtraie/hêtraie-sapinière/sapinière d'altitude) est inversée². L'étude éco historique³ qu'il y a menée a permis d'établir que cette inversion était le fruit du développement très important de la métallurgie dès le XIII^e siècle (besoins en bois d'œuvre pour l'étalement des mines de fer), associé à une forte demande en bois de construction de la part d'une population en forte augmentation, mais, aussi, à la nécessité de protéger les villages situés dans la vallée contre les ravinements et les avalanches, etc. Compte tenu de l'importance du sapin, unique source de bois d'œuvre pour ces populations aux moyens de transport limités⁴, des mesures de protection ont donc rapidement été prises, et longtemps conservées, pour leur permettre d'avoir des réserves de ce précieux matériau à proximité de leurs centres de consommation. Concernant les hêtraies, Davasse montre que les plus proches étaient réservées au bois de chauffage tandis que celles d'altitude servaient au charbonnage.

¹ Exemples : inversion ou disparition d'étages de végétations

² En 1980, Fruhauf (p. 238) avait déjà observé le même phénomène dans certaines forêts du Pays de Sault.

³ Pour plus de renseignements, le lecteur pourra consulter sa thèse.

⁴ Les Pyrénées ariégeoises sont une région sans débouché fluvial (Davasse, 2000), or, avant la révolution industrielle, la majorité des transports de bois s'effectuait de cette manière (Le Play, 1996, réédition).

4.2.1.1. La multiplication des usages et la montée en puissance des consommations de bois apparaissent dès le XIII^e siècle

Si les premiers textes législatifs (Boissière, 1990) et les premières forêts aménagées¹¹⁹ (Mormiche, 1984 ; Le Tacon, 2002) apparaissent, dès le XIII^e siècle, c'est bien la preuve,

¹¹⁸ L'auteur cite par exemple l'ordonnance de Philippe IV le Bel qui crée l'administration des Eaux et Forêts (1291) et celle de Philippe VI de Valois, dit l'ordonnance de Brunoy (1346).

¹¹⁹ C'est-à-dire « exploitées suivant des règles assurant leur pérennité » (Le Tacon, 2012, p. 84).

comme l'explique Belhoste (1990, p. 220), que la forêt était déjà, à cette époque, « *un terrain fortement disputé* ». Durant le XIV^e siècle, la Guerre de Cent Ans et la peste noire entraînent cependant une importante baisse démographique et donc un relâchement de la pression sur les espaces forestiers. À partir du milieu du XV^e siècle et durant le XVI^e siècle, la population recommença toutefois à croître et, avec elle, la demande en bois de construction et de chauffage, ainsi que la pression sur la forêt nourricière¹²⁰ (Fruhauf, 1980 ; Corvol, 1984 ; Belhoste, 1990 ; Husson, 1995). Ces demandes rurales ne sont pas les seules ; on observe également une croissance considérable des achats urbains de bois de chauffage (Belhoste, 1990), de bois de construction et de bois pour réaliser les fortifications (Husson, 1995). Dans le même temps, les bas fourneaux vont être progressivement remplacés par les hauts-fourneaux à partir de 1480. Cette avancée technique s'accompagna d'une augmentation très forte et continue de la consommation en bois (Woronoff, 1990a ; Belhoste, 1990), les hauts-fourneaux se montrant « *beaucoup plus avides de charbon de bois* »¹²¹ (Léonard, 2003) que leurs prédécesseurs. Enfin, « *portées par l'élan général* », d'autres industries du feu comme les tuileries et verreries (Belhoste, 1990, p. 221) et activités proto-industrielles (salines, mines, etc. cf. Deshaies et Baudelle, 2013) se mettaient, elles aussi, à produire davantage et donc à accroître leurs prélèvements, qui ne fléchirent, au moins pour les premières, qu'au XIX^e siècle avec l'arrivée du charbon de terre (Belhoste, 1990 ; Husson, 1995).

Belhoste (1990, p. 221) indique « [que] *ce développement initial, bien que très rapide, n'engendra pas de problème d'approvisionnement* ». Dans les premiers temps, la reconstitution de la forêt qui avait eu lieu durant le XIV^e siècle permit de disposer d'une réserve de bois « *abondante* », sans compter que « *beaucoup de nouvelles forges ont dû accaparer les coupes d'anciens établissements* » (*ibid.*). Mais l'auteur explique qu'au fil des décennies les hauts-fourneaux se sont mis toutefois à capter, « *au détriment des villageois, des ventes de taillis ordinaires* ». Face à la superposition de ces besoins antagonistes (Belhoste, 1990 ; Husson, 1995), une crise éclate en 1540. La nécessité de durcir la réglementation et de mettre en place une gestion forestière, plus adaptée, se fait donc sentir. Belhoste (1990, p. 220) confirme, en effet, « [qu'] *à ce stade, la réserve des petits bois avait été mangée ou ne suffisait plus. Les grandes futaies des domaines seigneuriaux et royaux restant à peu près intacts on a pu envisager de les utiliser* ». François I^{er} se retrouve alors face à une alternative : réduire le

¹²⁰ Droits d'usage et défrichements pour mettre en valeur des terres cultivables.

¹²¹ L'auteur explique que non seulement le charbon de bois joue le double rôle de combustible et de réducteur mais, en plus, cette méthode permet désormais de produire de la fonte en continu. Pour plus de renseignements sur cette question, voir François Dornic, *Le Fer contre la forêt*, 1984, Ed. Ouest-France Université, 255 p.

nombre de hauts-fourneaux ou mettre en place une politique forestière plus efficace. Les besoins en armements que réclament ses nombreuses guerres (contre l'Italie et l'Espagne) et son souhait de ne pas déstabiliser l'économie du pays lui font choisir la seconde option (Léonard, 2003 ; Boissière, 1990 ; Woronoff, 1990b). Et même si les premières dispositions sont prises dans l'urgence, elles donneront progressivement naissance à des règles plus précises, jetant ainsi les bases de la sylviculture moderne (Belhoste, 1990).

4.2.1.2. Les quatre pistes d'action suivies par l'État pour répondre à l'ensemble des besoins du XVI^e au XVIII^e siècles

Du XVI^e au XVIII^e siècles, les réponses apportées par le pouvoir royal à la nécessité d'alimenter les forges tout en répondant aux autres besoins vont se traduire de quatre manières.

4.2.1.2.1. La mise en place d'une organisation spatiale avec zonages

Comme l'expliquent Brosselin et al. (1990, p. 21), l'augmentation des différents usages a très vite nécessité la mise en place et « *la protection de périmètres d'approvisionnements* ». Que ce soit pour les besoins en bois de feu des communautés rurales, qui s'approvisionnent par elles-mêmes, (Fruhauf, 1980 ; Davasse, 2000) ou les communautés urbaines, qui se le font livrer - et encore plus pour les parisiens qui sont soumis à une taxe (Boissière, 1990) -, la ressource doit pouvoir se trouver dans un périmètre proche, les coûts de transport de ce pondéreux alourdissant considérablement son prix quand la distance augmente (Buridant, 2004). Laisser se développer les usines à feu à proximité des noyaux de peuplement était donc intenable (Léonard, 2003) puisque la concurrence entre les deux usages faisait sans cesse augmenter les prix jusqu'à rendre « obligatoire » un approvisionnement encore plus lointain. Pour résoudre ce double problème de « *prélèvements excessifs et rapprochés dans les forêts accessibles* » (Husson, 1995) d'un côté, et « *de bois qui pourrissent sur pied faute d'acheteurs* » dans les forêts très éloignées (Buridant, 2004, p. 100) de l'autre, le pouvoir royal - comptant sur le fait que les produits à plus forte valeur ajoutée supportent des coûts de transport plus élevés -, éloigne ainsi les usines à feu (Léonard, 2003) et circonscrit les différents usages (voir annexe 3).

4.2.1.2.2. *Le passage de la futaie aux taillis en coupes réglées*

Cette mesure de zonages ne fut toutefois pas suffisante. Léonard (2003, pp. 125 et 127) explique ainsi « [que] *l'investissement correspondant [aux usines à feux] exigeait un amortissement sur des périodes très longues, plus d'un siècle parfois* ». Or, « *concilier la longue durée de vie des sites gros consommateurs de bois et des rayons d'approvisionnement de quelques kilomètres paraissait impossible* » sans ruiner la forêt. « *Le remède [fut finalement] trouvé dans l'aménagement méthodique des forêts* » en taillis réglés, le seul mode de gestion à même de fournir « *une source durable d'approvisionnement pour le roulement des hauts-fourneaux* ». Durant les XVI^e et XVII^e siècles, l'âge des rotations entre les coupes de tailles (encore appelé révolution) diminua progressivement. Léonard (2003) mentionne, par exemple, des rotations à 24 ans dans le duché de Mayenne et Boissière (1990), de 25 à 30 ans, dans certains secteurs de celui d'Orléans, voire entre 15 et 16 ans dans d'autres (voir annexe 4). Mais une fois encore, cette mesure ne va pas suffire et une politique d'autorisation des usines à feu devra être plus clairement établie.

4.2.1.2.3. *La mise en place d'une politique d'autorisation d'installation des usines à feu*

Dans un article consacré à cette question, Woronoff (1990b) explique que même si depuis au moins la fin du XVII^e siècle il était déjà en théorie impossible d'installer une nouvelle usine à feu (haut fourneau, forges) sans la permission du pouvoir royal, au cours du XVIII^e siècle, plusieurs lois vont venir réglementer davantage cette procédure. À partir de l'ordonnance du 9 août 1723, « *le Conseil saisi de la demande de création d'une usine [doit demander] l'avis des Eaux et Forêts par l'intermédiaire du Grand maître, du maître particulier, de l'intendant puis du subdélégué* ». Même si rien ne les empêchait de solliciter l'avis des forestiers eux-mêmes, dans les faits, cela ne semblait pas se pratiquer. Ni publicité de la demande, ni sollicitation des communautés d'habitants ou des maîtres de forges, déjà installés à proximité, n'étaient également effectuées. Par contre, l'instruction du 18 messidor an IX (7 juillet 1801) prendra davantage en compte l'avis de l'administration forestière locale afin de vérifier que l'implantation d'une nouvelle usine n'entre pas en concurrence avec les autres usagers déjà présents.

Enfin, la loi d'avril 1810 et l'instruction d'août 1810 (article 73) rendaient obligatoire la publicité de la demande, donc les contestations désormais possibles. Toute la hiérarchie des

Eaux et Forêts était à présent sollicitée ; mais le corps des forestiers n'était plus le seul à intervenir dans la décision. Les divers échelons du Corps des mines, voire le préfet, obtenaient un rôle important dans la délivrance des autorisations.

Quoi qu'il en soit, à partir de 1723, la demande devait s'accompagner d'une preuve de la maîtrise de la ressource par l'entrepreneur soit « [par] *affectations dans les forêts royales, affouage annuel prévu dans le bail de l'usine, ou, plus simplement, [par] détention d'un patrimoine forestier* » (Brosselin et al., 1990, p. 17). Comme nous le verrons dans le chapitre 8, il existe donc une grande similitude avec les plans d'approvisionnements que sont actuellement tenus d'étudier les cellules biomasses.

4.2.1.2.4. *L'extension des zones de chalandises aux espaces montagnards*

À la fin du XVII^e deux nouveaux usagers apparaissent : la Marine et l'industrie verrière.

Le premier qui recherche du bois d'œuvre de qualité, et en grande quantité, pour construire ses navires de guerre, se trouve alors face à des « *massifs organisés pour le bois de feu* » où les arbres de fort diamètre se font rares (Léonard, 2003, p. 128). Dans un contexte où la recherche de l'indépendance nationale prime, il est hors de question d'acheter des grumes en dehors du royaume, ce qui nécessite donc « *un recensement, puis un contrôle des richesses* » forestières (Labarthe, 1987). Sous Louis XIV, Colbert entreprend alors une Grande réformation¹²² et œuvre à la mise en place de l'Ordonnance de 1669 (Larrère R. et C., 1997) « [afin de] *réorganiser la croissance, la récolte et la surveillance de la forêt qu'il advient urgent de restaurer, protéger et améliorer pour répondre [à ces] besoins ...* » (Husson, 1995, p. 125). Ces travaux conduisent à la conclusion que les espaces montagnards, en particulier les Pyrénées, constituent des réserves de ce bois d'œuvre tant convoité. Si dans les premiers temps le roi refuse d'assurer les dépenses nécessaires à leur exploitation plus contraignante, il finira par y être obligé au milieu du XVIII^e (Labarthe, 1987). Concernant cette période Labarthe (1987) parle pour le Béarn d'exploitation « *euphorique* » pour laquelle les crédits ne sont, en effet, plus mesurés tant les besoins de la marine sont prégnants. C'est à cette époque où des « *travaux d'envergure* », pour désenclaver les forêts et faciliter le débardage des bois sont

¹²² On entend par réformation une enquête réalisée par l'administration forestière du royaume à la demande de seigneurs laïques ou ecclésiastiques, destinée à faire le point sur l'exploitation forestière d'un massif forestier et à proposer de nouveaux règlements d'exploitation. Cf. Michel Devèze, « Une admirable réforme administrative – la grande réformation des forêts royales sous Colbert (1661-1680) », *Annales de l'École forestière des Eaux et Forêts et de la station de recherches et expériences*, tome XIX, fasc. 2, 1962, pp. 169-296.

d'ailleurs entrepris (*ibid.*). Le transport des grumes ou des planches est, quant à lui, assuré par le système du flottage jusqu'aux grands chantiers navals (Fruhauf, 1980 ; Boissière, 1998), à l'exemple des bois de mature de la vallée d'Aspe (Béarn) approvisionnant l'arsenal de Bayonne.

Pour ce qui est de l'industrie verrière, bien que ses besoins et ses moyens fussent sans commune mesure avec ceux de la Marine, Garnier (2004, p. 73) explique que ces usines « *prédatrices* » et « *voraces en combustibles* » furent contraintes, pour assurer le développement de leur activité au sein d'un royaume déjà saturé par les usines à feu et les consommations en bois de chauffage domestiques, de « *rechercher des périmètres d'approvisionnement toujours plus éloignés* ». Elles aussi se tournèrent alors vers les espaces forestiers de montagne, le débardage des bois par schlittage et lançage (*ibid.*) rendant les cantons montagnards, jusque-là inaccessibles, désormais exploitables.

4.2.1.3. Durant les XIX^e et XX^e, la mise en place d'une forêt conçue pour le bois d'œuvre

À la fin du XVIII^e siècle, même si - comparativement à nombre de ses voisins européens (Grande-Bretagne, Pays-Bas, Italie, Espagne et Danemark)¹²³ -, la France présente encore « [...] *une surface forestière assez étendue, de l'ordre de 16 % de son territoire ; [...] c'est pratiquement deux fois moins qu'au milieu du XVI^e siècle où le taux de boisement était de l'ordre de 33 %* » (Pomeranz, 2010, cité par Deshaies et Baudelle, 2013, p. 49). Alors que, comme on vient de le voir, le bois occupait déjà une place centrale¹²⁴ dans l'économie préindustrielle (Boissière, 1998), la Révolution industrielle va se présenter comme un véritable « *facteur d'aggravation de la détérioration des bois* » (Husson, 1995, p. 143) et de leur marché (Brosselin et al., 1990). En cette fin du XVIII^e siècle, la population française connaît une forte croissance démographique¹²⁵, que cela soit dans le milieu rural (Woronoff, 1990a) ou urbain¹²⁶.

¹²³ D'après Williams, 2006 ; Kjaergaard, 1994 ; Pomeranz, 2010, cités par Deshaies et Baudelle, 2013.

¹²⁴ À la fois comme source d'énergie et de matière première (Le Play, 1996 ; Boissière, 1998 ; Deshaies et Baudelle, 2013). Son rôle était d'une importance telle que Brosselin et al. (1990) le comparent à celui joué par le pétrole et les plastiques, de nos jours.

¹²⁵ Au moment de la Révolution (1789), il est estimé que la population française s'élevait à 26 millions d'habitants. Deshaies et Baudelle (2013, p. 50) explique « [que] si l'on suit le calcul effectué par Kenneth Pomeranz (2010), les 9 millions d'ha de forêts qui subsistaient en France en 1789, étaient susceptibles de produire du fait de la croissance annuelle, environ 3,6 tonnes de bois (soit 1,8 t.e.c : tonne-équivalent-charbon) par ha et assuraient donc une disponibilité en combustible de 0,64 t.e.c./hab. Or, les besoins en combustible pour le chauffage et la cuisson des aliments qui devaient, selon Braudel (1979), atteindre environ 0,5 t.e.c./hab/an, ne laissaient guère de marge pour d'autres utilisations du bois ».

¹²⁶ Il est estimé qu'en 1789, la population de Paris s'élevait au minimum à 600 000 habitants (Boissière, 1990).

Il en découle une pression exercée sur les espaces forestiers maximale¹²⁷ (*ibid.*). C'est également la période où, la faible extension du réseau de fer n'ayant pas encore rendu rentable l'adoption du charbon de terre, la sidérurgie française au bois tenta de tenir la concurrence en augmentant ses capacités de production et donc, ses prélèvements (Brosselin et *al.*, 1990 ; Léonard, 2003). Une enquête de 1822 révèle ainsi qu'au début du XIX^e les hauts-fourneaux et les forges accaparaient encore un tiers des bois de taillis exploités chaque année (Woronoff, 1990a). La concurrence entre ces deux usages (sidérurgie et chauffage) s'intensifia donc à nouveau, entraînant un raccourcissement des rotations et le difficile maintien des quarts de réserve (Boissière, 1990 ; Belhoste, 1990). Dans ce contexte, la demande en bois d'œuvre impulsée par la Révolution industrielle (urbanisation et besoins de l'industrie moderne) (Léonard, 2003) vint par conséquent augmenter les tensions ; d'où la nécessité de réviser la politique générale propre au domaine de l'aménagement forestier français en essayant de « réactiver » les principes de gestion scientifique et rationnelle¹²⁸ des forêts ayant émergé fin XVII^e siècle-début XVIII^e (Fruhauf, 1980 ; Deshaies et Baudelle, 2013). Il en découla la création de l'École forestière de Nancy – à l'origine du renouveau de la science forestière française (Puyo, 1996) – suivie trois ans plus tard par la promulgation du Code forestier de 1827.

En parallèle, l'adoption progressive¹²⁹ du charbon de terre par les citoyens, durant la première moitié du XIX^e, et celle plus brutale¹³⁰ par la sidérurgie, en 1860¹³¹, allaient alors permettre un allègement de la pression sur les ressources forestières. Au final, la Révolution industrielle se révéla, dans les faits, salvatrice pour la forêt française (Husson, 1995), puisque « *cette transition* » (Woronoff, 1990a) rendit possible la transformation de cette forêt énergétique (Léonard, 2003) - basée sur l'exploitation en taillis et taillis sous futaie - en une forêt principalement conçue pour le bois d'œuvre (futaies) dont les sous-produits trouveraient bientôt des débouchés au sein de l'industrie papetière naissante (Belhoste, 1990).

Le XIX^e siècle a donc été celui du ré-aménagement des forêts françaises (Puyo, 1996) et de leur restauration (Mormiche, 1984 ; Husson, 1995). Les taillis et taillis sous futaie furent

¹²⁷ On estime que rien que pour les besoins en bois de chauffage la consommation s'élevait à 37 millions de m³ à la fin de l'Ancien régime (Boissière, 1998, p. 18).

¹²⁸ « C'est-à-dire [de manière à] en tirer des bénéfices directs ou indirects, tout en assurant sa pérennité » (Le Tacon, 2012, p. 86).

¹²⁹ « D'après Louis Badré, de 1816 à 1852, la consommation de houille à Paris aurait été multipliée par huit, tandis que celle de bois aurait diminué de moitié, supprimant ainsi la coupe annuelle de 8 000 ha de taillis... » (Boissière, 1990, p. 51).

¹³⁰ Alors qu'en 1860, 280 fourneaux au bois sont encore en activité, en 1870 il n'en reste plus que 82 (Belhoste, 1990, p. 255).

¹³¹ Cf. le traité de libre-échange franco-britannique de 1860 (Husson, 1995)

décriés et leur conversion, en futaies véritables¹³², prônée (Belhoste, 1990). Inspirés par les travaux de leurs confrères allemands (ex : Hartig et Cotta¹³³), de grands noms tels que Lorentz, Braudillart, Parade, Boppe vont accompagner ces changements de sylviculture et la mise en place d'une gestion plus durable (Kalaora et Savoye, 1991 ; Farcy et Devillez, 2005 cités par Farcy, 2012 ; Le Tacon, 2012). Ils vont être suivis dans leurs efforts par la législation puisque, dès 1827, le code forestier stipule « [que] *les aménagements [seront] réglés principalement dans l'intérêt de l'expansion des futaies* » (Devèze, 1973, cité par Belhoste, 1990, p. 252). Les défrichements abusifs dans les espaces forestiers montagnards sont également pointés du doigt¹³⁴ et plusieurs lois préconisant le reboisement sont votées, dont les différentes lois sur la restauration des terrains de montagnes (dites lois RTM, des 28 juillet 1860, 8 juin 1864 et 4 avril 1882).

Dans les années 1950, les reboisements financés par le Fonds forestier national (1946) et les accrus naturels issus de la déprise agricole (Cinotti, 1996) contribuèrent, eux aussi, à développer la forêt française. La progression de ses surfaces durant le XX^e siècle s'avère proprement « spectaculaire » (Mormiche, 1982 ; Arnould, 2004) puisque d'environ 10 millions d'hectares recensés en 1908 (IGN, 2013a), celles-ci passèrent à près de 16 millions d'hectares à la fin des années 2000 (Bontoux, 2009).

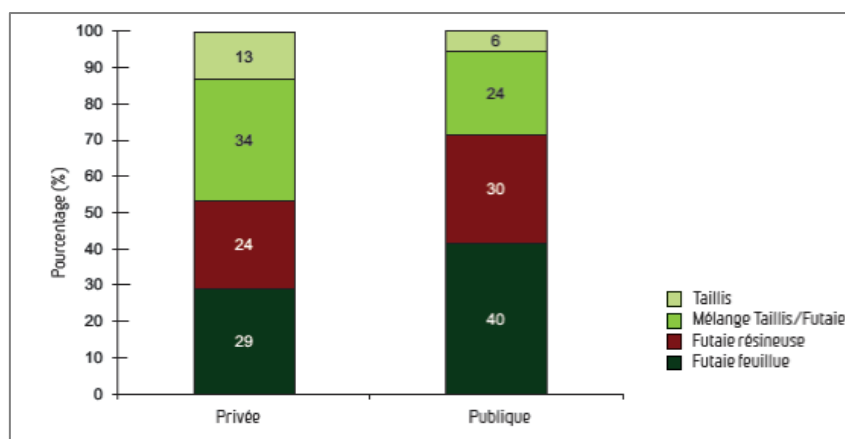
Aujourd'hui, la forêt couvre ainsi près de 17 millions d'hectares, soit 31 % du territoire métropolitain, pour un volume de bois sur pied de 2,8 milliards de m³ (ce qui représente une augmentation de 49 % en trente ans) et un taux de boisement moyen de 31 % (chiffres : IGN, 2019¹³⁵). L'important travail de conversion en futaies combinée aux reboisements type FFN, massivement en peuplements monospécifiques de conifères, a par ailleurs donné comme résultat que 70 % des forêts publiques, et plus de 50 % des forêts privées, sont désormais gérées selon ce mode (voir graphique 3, p. 91).

¹³² « L'ancienne exploitation des futaies [...] n'était qu'une simple mise en réserve de "taillis qu'on laissait vieillir" » (Belhoste, 1990, p. 256)

¹³³ Hartig, *Instruction pour l'aménagement des bois*, 1751 et Cotta, *Méthode de sylviculture*, 1817 (cités par Husson, 1995, p. 148)

¹³⁴ Par Surell (1841) dans les Hautes-Alpes (Claval, 1970 ; Husson, 1995 ; Matagne, 2016) et par Marsh (1864) et Flahault (1896) dans le bassin Méditerranéen (cités par Matagne, 2016).

¹³⁵ Source : <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?rubrique11> [dernière consultation le 27/07/2021].



Graphique 3 - Structure de la forêt privée et publique

(Source : Forêt Privée Française, 2015, p. 5)

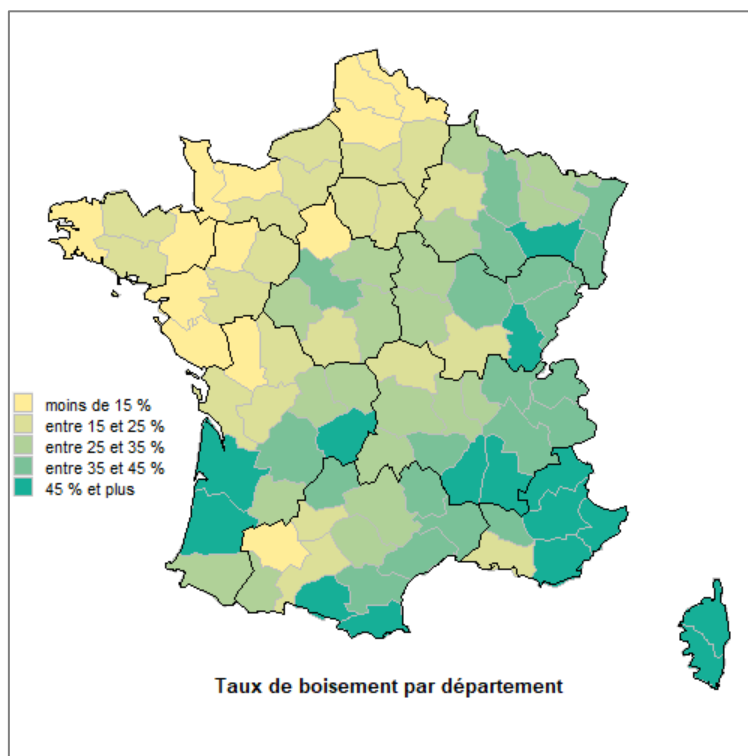
4.2.2. Postulat n° 2 : comme le prouvent les études ressources nationales, la forêt française est abondante

Compte tenu des chiffres qui viennent d’être évoqués, on peut donc dire que l’arrivée des nouveaux usages du bois-énergie (sous sa forme plaquettes notamment) intervient dans un contexte où la forêt française est perçue comme surabondante. Si ces chiffres nationaux sont réels, ils masquent toutefois de fortes disparités entre les régions, voire entre départements, comme le montre la carte 1, p. 92, réalisée par l’IGN. Cette demande en bois-énergie « modernisé » vient par ailleurs s’inscrire dans un système de valorisation de la ressource forestière fondé depuis plus d’un siècle, comme nous venons de le préciser, sur un modèle bois d’œuvre qui avait pris l’habitude de coexister avec le bois d’industrie et le bois de chauffage sur la base d’une complémentarité¹³⁶.

Vouloir insérer de nouveaux usages dans la forêt nécessite, par conséquent, de connaître non seulement son stock total initial mais aussi les autres usages déjà existants et les éventuelles contraintes d’accessibilité, qu’elles soient physiques, juridiques, économiques ou sociales (Landmann et *al.*, 2009). Comme le faisait remarquer un dossier spécial de la revue *RenDez-Vous techniques* de l’ONF consacré au bois-énergie (Bélouard et *al.*, 2007, p. 19), « [...] dans un contexte désormais porteur, l’évaluation de la ressource en bois-énergie, à différentes échelles, est indispensable pour organiser la (les) filière(s), les politiques locales et concevoir

¹³⁶ L’industrie prend les éclaircies résineuses et la part de bois d’œuvre non valorisable autrement (bois gelés, bois blancs, *etc.*) tandis que les demandes en bois-bûche, qui subsistent, se nourrissent des houppiers et taillis feuillus. Nous y reviendrons.

des projets pertinents... ». Ce besoin d'estimer les disponibilités¹³⁷ (*ibid.*) de la forêt française pour le bois-énergie a donc incité l'État à commander plusieurs études ressources depuis le début des années 2000 (*Le cahier du bois-énergie* n° 50, 2011). L'histoire montre que ce procédé n'est pas nouveau et qu'il comporte un certain nombre de biais. Si l'utilisation de ses résultats dans la mise en place de politiques publiques devrait donc se faire de manière prudente, on constate, aujourd'hui encore, que cela est rarement le cas.



Carte 1 - Taux de boisement par département en France
(Source : IGN, 2019¹³⁸)

4.2.2.1. Les anciens recensements de la ressource forestière témoignent du danger à utiliser ces études sans précautions

Husson (1995, p. 61) explique « [que] *le souci de connaître l'étendue, la qualité et le volume des peuplements forestiers est une préoccupation ancienne, longtemps motivée par la hantise de manquer de bois de feu et par la volonté de construire une flotte de qualité* ». À son époque, le projet de Colbert avait déjà, en effet, nécessité « *de retrouver les forêts qui dépendent*

¹³⁷ Les auteurs (p. 20) expliquent « [que] la disponibilité est définie comme la quantité de bois qu'il sera possible de prélever dans une zone donnée, pendant une période donnée en appliquant des règles raisonnables de gestion. Elle est estimée à partir de l'état actuel de la ressource, de modèles de croissance et de scénarios de gestion sylvicole ».

¹³⁸ <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?rubrique11> [dernière consultation le 27/07/2021].

du domaine royal et de dresser un inventaire détaillé de ce qu'elles contiennent et de ce qu'elles peuvent fournir » (Fruhauf, 1980, p. 9), c'est pourquoi son bras droit, Louis de Froidour, avait, par exemple, ordonné aux officiers du corps forestier et aux marchands « *de dresser un état des possibilités de toutes les forêts* » (*ibid.*, p. 197). Après cette enquête, un grand nombre d'autres suivit. Par exemple, on peut citer celle lancée par l'intendant des finances de Bonnaire de Forges en 1782-1783 (Buridant, 2004), celle de Young en 1788, celle de Faiseau-Lavanne en 1829 (Husson, 1995 ; Cinotti, 1996) ou encore celle commanditée par Lucien Daubrée en 1912 (*Statistique et atlas des forêts de France*). Bien qu'elles fussent, chacune en son temps, utiles dans une certaine mesure, ces études n'en présentaient pas moins de plus ou moins grandes faiblesses ou limites.

Par exemple, Cinotti (1996) distingue deux catégories d'études : celles réalisées à partir de 1830, basées sur les données cadastrales, et celles antérieures, moins fiables. Il explique que les erreurs concernant cette deuxième catégorie sont généralement liées à la diversité des unités de mesure employées, aux sources utilisées¹³⁹ et aux finalités politiques, qui induisent souvent une surestimation ou, au contraire, une sous-estimation des chiffres dans le but de convaincre les décideurs.

En mentionnant l'approximation du travail des arpenteurs lors de la première réformation¹⁴⁰, Davasse (2000) et Fruhauf (1980) ajoutent, à cette liste, les méthodes de calcul utilisées. Fruhauf (1980, p. 20) explique, en effet, « [que] *les techniques d'arpentage utilisées ont été mises au point dans les forêts des plaines de la France du nord. Directement transposées dans les montagnes, [elles ont donc entraîné] d'importantes erreurs de calcul puisque les arpenteurs [n'ont pas tenu] compte des déformations dues à la transposition sur une surface plane des mesures prises sur un plan incliné* ». Dralet (1813, cité par Fruhauf, 1980, p. 18) estime que les superficies ainsi relevées atteignaient, dans certains cas, le double des superficies réelles.

Enfin, fait qui nous intéresse ici plus particulièrement, soulignons que ces recensements ont souvent précédé la mise en place d'une nouvelle politique de gestion forestière¹⁴¹. Or

¹³⁹ Si Young a utilisé les cartes de Cassini, le plus souvent les estimations sont faites « à dire d'expert, qui n'ont qu'un caractère indicatif puisque les seules forêts dont on connaissait la surface étaient les forêts royales dont le compte était assez précisément tenu. Les ecclésiastiques, les nobles, les communautés et les roturiers qui possédaient des forêts en connaissaient sûrement les limites et probablement la surface ; mais l'Administration royale des Eaux et Forêts n'a, à notre connaissance, jamais achevé d'inventaire national et systématique de ces propriétés, ni de sommations de leurs surfaces » (Cinotti, 1996, p. 552).

¹⁴⁰ Le deuxième arpentage réalisé lors de la seconde réformation (1736), par des arpenteurs, cette fois-ci, plus qualifiés, va apporter des données un peu plus précises (Fruhauf, 1980).

¹⁴¹ Larrère R. et C. (1997, p. 90) indiquent, par exemple, « [que la grande réformation] n'a pas seulement [eu] pour but de recenser les usages, les abus et de décrire l'état des forêts de la Couronne, mais également d'étudier les traitements qui leur sont appliqués, de les comparer et de faire au ministre des propositions sur les pratiques qui

plusieurs exemples témoignent de la difficulté, voire du danger, qu'il y a à vouloir définir une politique locale sur la base de réflexions menées uniquement à l'échelle nationale. Concernant l'Ordonnance de 1669, Labarthe (1987, p. 6) indique, par exemple, que « [comme] *les législateurs avaient surtout considéré les bois de plaine* », la transposition de leurs préconisations en montagne ne pouvait entraîner que « *des aberrations de gestion* », tant au niveau de la forêt que de l'économie dans son ensemble¹⁴². Ayant bien compris l'importance de tenir compte des spécificités du terrain et de « *considérer l'espace forestier dans un contexte d'utilisation globale* » (*ibid.*), quelques personnages tels que Rigor, de Sève et surtout Froidour tentèrent d'alerter le pouvoir royal sur l'inadaptation des règles nationales dans les Pyrénées et essayèrent de conserver certains usages locaux en les réglementant (Fruhauf, 1980 ; Labarthe, 1987). De manière générale, leurs propositions ont toutefois été peu entendues et les privilèges octroyés aux populations locales finirent souvent par disparaître après eux¹⁴³.

Kalaora et Savoye (1991, pp. 308 et 310) dénoncent, quant à eux, la gestion mise en place au XIX^e siècle par l'administration forestière ; pour parvenir à « *un rendement en bois optimal [...] à l'échelle du pays* », celle-ci préféra s'appuyer « [sur] *une conception abstraite de l'aménagement sylvicole [...] indépendamment des contextes locaux [...] les singularités physiques, économiques et sociales propres à chaque territoire [étant alors] perçues comme des obstacles à l'application d'un aménagement rationnel dont l'État [était] le gardien* ».

Qu'en est-il des études ressources actuelles ? Même si les méthodes de collecte (photo aérienne et images satellites) se sont considérablement améliorées et les bases de données sont donc, désormais, considérées comme bien plus fiables, ces nouvelles études ne sont pas exemptes de faiblesses ou de lacunes (Husson, 1995 ; Cinotti, 1996).

paraiss[aient] les plus judicieuses et les plus aptes à correspondre aux objectifs stratégiques de la monarchie ». Ils parlent ainsi de la définition de normes de gestion.

¹⁴² Fruhauf (1980, p. 151) explique « [que] l'Ordonnance de 1669 avait interdit tous les usages dans les forêts de France, à l'exception du pâturage strictement réglementé. Dans les Pyrénées, Froidour considère qu'il n'est [toutefois] pas possible d'agir ainsi car les habitants qui vivent dans des conditions très difficiles sont habitués de tout temps à trouver des revenus dans l'exploitation du sapin. Évaluant que « si l'on supprime tous les usages, ceux-ci ne pourront plus payer l'impôt et partiront », « il juge qu'il [vaut mieux] maintenir les usages en les réglementant ».

¹⁴³ Par exemple, la création de la Maîtrise des Eaux et Forêt à Pau, en avril 1738, fit perdre au Béarn les particularismes mis en place sous Froidour (Labarthe, 1987).

4.2.2.2. Objectifs et faiblesses des études ressources actuelles

4.2.2.2.1. *L'étude Solagro-IFN de 2005*

La première évaluation nationale de la ressource en bois-énergie¹⁴⁴ a été réalisée en 2005 par l'association Solagro et l'IFN et à la demande de l'ADEME. Son objectif était d'estimer le gisement brut de plaquettes forestières potentiellement disponible aux échelles nationale et régionale. Comme l'expliquent Bélouard et *al.* (2007), qui ont examinés de près cette évaluation, la notion de gisement brut signifie que les estimations furent réalisées sans tenir compte d'aucun critère technique ou économique. Cette étude fait également apparaître un premier principe de compartimentation des arbres (voir figure 10) qui exclut le bois d'œuvre de la comptabilité, puisque l'estimation du gisement se concentre exclusivement sur les rémanents d'exploitation (petit bois, menu bois et branches).

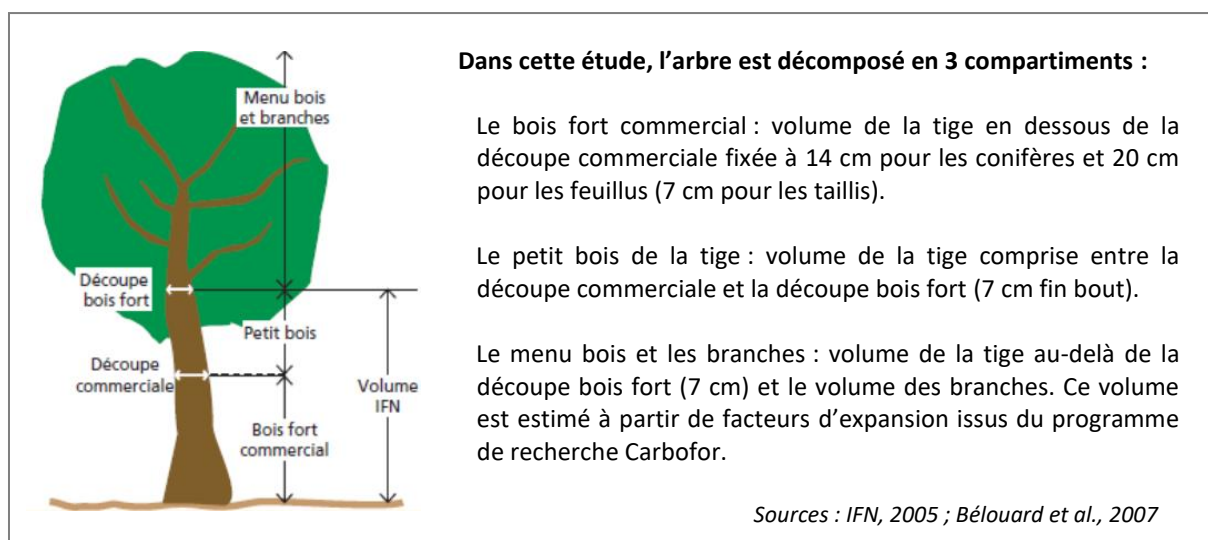


Figure 10 - Les différents compartiments de l'arbre dans l'étude Solagro-IFN de 2005

Sans modification des modes et rythmes d'exploitation, l'IFN conclut alors à une disponibilité en bois-énergie de 34 Mm³/an, à laquelle pourraient s'ajouter 22 Mm³/an si des mesures étaient prises pour intensifier la récolte. Enfin, quatre régions présentant un fort potentiel sont identifiées : l'Aquitaine, la Lorraine, Rhône-Alpes et la Franche-Comté.

¹⁴⁴ Voir : SOLAGRO, IFN, RBM, 2003. *Méthode d'évaluation du potentiel forestier bois-énergie*. Rapport final. 80 p. ; SOLAGRO, IFN, 2004. *Amélioration de la méthode d'évaluation du potentiel forestier bois-énergie (production de plaquettes) – Tests supplémentaires en Limousin, Bourgogne, Rhône-Alpes*. Rapport d'avancement n° 1. 16 p. ; SOLAGRO, Mai 2005. *Méthode d'estimation du gisement forestier bois énergie : synthèse*. Rapport final de diffusion de la méthode. 20 p.

Si ce travail a permis de fournir « *un premier cadrage* » et de montrer que « *les disponibilités [...] sont réelles* » à l'échelle nationale, il présente aussi de nombreuses limites (*ibid.*, p. 21). Non seulement « [il] a été réalisé en se plaçant dans une logique de sous-produit » mais aussi selon une hypothèse « *de non-concurrence entre les usages du bois* » (*ibid.*, p. 20). Or, une autre étude, menée au même moment en Lorraine par l'ONF et la Coopérative Forêt et Bois de l'Est, indique, par exemple, que la catégorie de bois en question y était déjà abondamment utilisée par l'industrie. Une fois cet usage déduit, le gisement réellement disponible pour le bois-énergie n'était donc plus que de 450 000 m³/an, soit un volume cinq fois moins important que celui annoncé par l'IFN (*ibid.*, p. 22). À ces limites s'ajoutent celles de la difficulté à évaluer la part réelle de bois-bûche et de la non-prise en compte des préconisations environnementales liées aux rémanents.

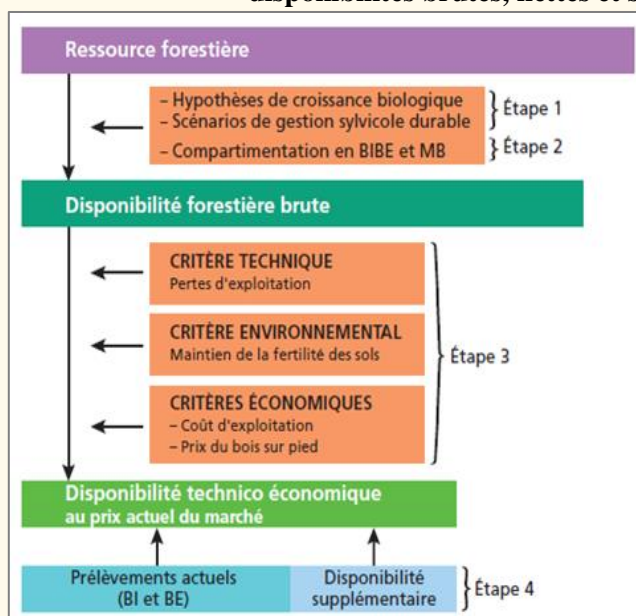
4.2.2.2.2. Les études ressources de 2009

Pour pallier ces manques et tenter d'affiner les chiffres, deux autres études sont alors commandées : l'une¹⁴⁵ par le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire, et l'autre (Rantien, 2009) par l'ADEME (*Le cahier du bois-énergie* n° 50, 2011). Même si toutes les deux s'appuient sur les nouvelles données de l'IFN¹⁴⁶, elles vont parvenir à des résultats de disponibilités nettes totalement différents (*ibid.*). La première, réalisée par le Cemagref, affiche par exemple une disponibilité supplémentaire de 36,3 Mm³/an ; tandis que la seconde, réalisée par l'IFN, l'institut technologique FCBA et l'association Solagro, donne une disponibilité deux fois moindre (17,5 Mm³/an) (Grovel et al., p. 33). L'origine de cet écart tient au fait que l'étude du Cemagref n'a évalué l'accessibilité de la ressource que sur la base de critères strictement techniques, alors que celle du FCBA&Solagro, qui cherchait « [à] *quantifier le plus exhaustivement possible la biomasse ligneuse effectivement disponible pour l'énergie en France métropolitaine à l'horizon 2020* » (*Le cahier du bois-énergie* n° 50, 2011, p. 25), a pour sa part retenu plusieurs facteurs de réfaction, notamment économiques (IFN, 2010) (voir encadré 6, p. 97).

¹⁴⁵ GINISTY Christian, CHEVALIER Hélène, VALLET Patrick et al., 2009. *Évaluation des volumes de bois mobilisables à partir des données de l'IFN « nouvelle méthode » - Actualisation 2009 de l'étude « biomasse disponible » de 2007*. Rapport final. Nogent sur Vernisson : Cemagref/IFN, 60 p. Disponible sur : http://reseaux-chaleur.cerema.fr/wp-content/uploads/2009-11_etude_MAAP_disponibilite_bois_rapport_final_cle7de73b.pdf

¹⁴⁶ Les données sont issues des campagnes de 2005 à 2009 (donc postérieures aux tempêtes de 1999) et prennent en compte l'ensemble des ressources en place. Ce qui signifie que, contrairement à l'étude de 2005, elles intègrent désormais aussi les peupleraies, les haies, les souches, etc. (IFN, 2010).

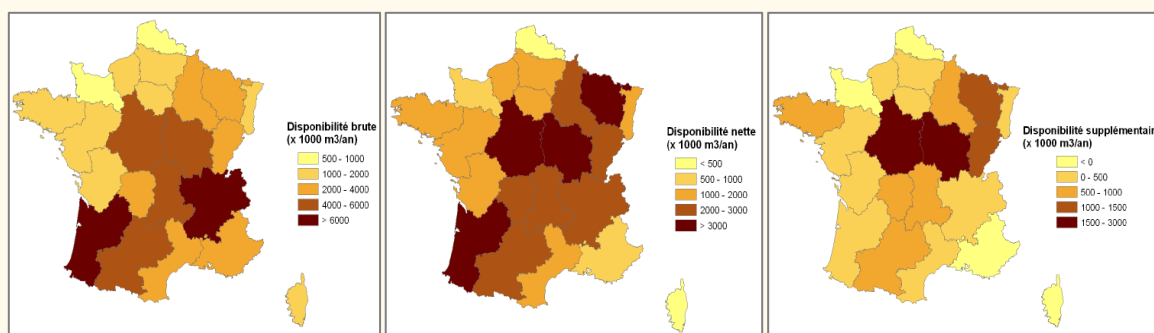
Encadré 6 - Démarche utilisée dans l'étude IFN-FCBA-Solagro de 2009 pour obtenir les disponibilités brutes, nettes et supplémentaires en BIBE



La **disponibilité brute** correspond à la ressource physique potentiellement mobilisable.

La **disponibilité technico-économique** correspond à la ressource réellement mobilisable compte tenu des contraintes techniques, environnementales et économiques auxquelles est soumise la récolte de bois. Autrement dit, il s'agit de « la ressource techniquement accessible et vendable au prix actuel du marché du bois bord de route ».

La **disponibilité nette supplémentaire** est obtenue après déduction des volumes déjà utilisés. À noter que si les enquêtes annuelles de branches (EAB) permettent de connaître avec précision les consommations du secteur industriel, celles réalisées par l'Ademe, le Ceren et l'Insee ne permettent de fournir que des estimations de la consommation énergétique.



Sources : IFN, 2010, p. 2 ; Le cahier du bois-énergie n° 50, 2011, pp. 25-29

« Afin de mieux figurer les usages potentiels des bois », « la définition des compartiments de biomasse » (Rantien, 2009, p. 13) a également été revue : « bois d'industrie » et « bois-énergie » sont désormais regroupés sous la même catégorie « BIBE » (Grovel et al., 2014) (voir figure 11, p. 98). S'il commence à être admis que ces usages peuvent donc être concurrentiels, « l'hypothèse de maintien des utilisations BO pour les bois de meilleure qualité » continue, quant à elle, de perdurer (Le cahier du bois-énergie n° 50, 2011, p. 28).

Pour les auteurs de cette étude, nul doute que les chiffres sont à manier avec prudence, comme le montrent les nombreuses précautions qu'ils affichent concernant leurs « hypothèses de travail et les limites de viabilité/validité des résultats » (ibid., p. 24). Ainsi par exemple, les volumes disponibles sont évalués « façonnés bord de route et non rendus usines ou chaufferie » (ibid., p. 28), et donc sans tenir compte de la question de leur transport, tandis que ceux de bois-bûches peinent toujours à être intégrés avec précision, etc.

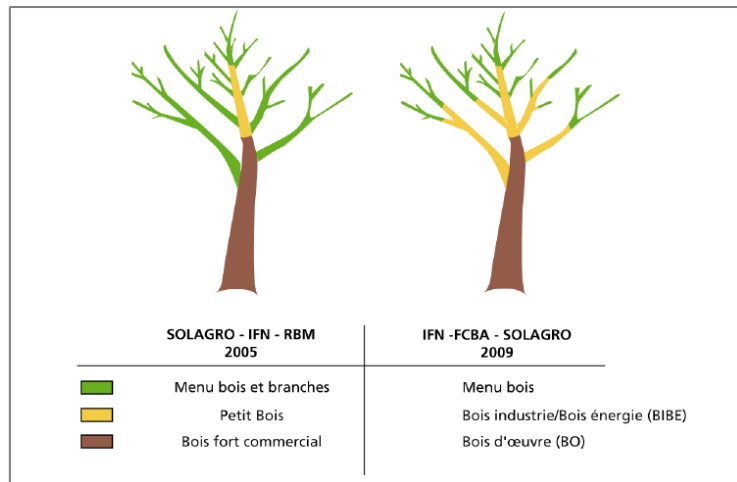


Figure 11 - Évolution des compartiments de biomasse entre les études bois-énergie commanditées par l'ADEME en 2005 et 2009
(Source : Rantien, 2009, p. 13)

Les scénarii que ces études régionales proposent - composés généralement d'un premier scénario évaluant les disponibilités actuelles, d'un second évaluant les disponibilités théoriques maximales et d'un troisième « intermédiaire » évaluant les disponibilités à moyen terme - sont également tributaires d'hypothèses technico-économiques (ex : dynamisation de la sylviculture, amélioration de la desserte, *etc.*) difficiles à anticiper (*Le cahier du bois-énergie* n° 50, 2011). La réalisation d'études complémentaires à des échelles plus locales (au minimum à l'échelle départementale) est donc préconisée (Grovel et *al.*, 2014). Dans l'édito du 50^e *cahier du bois-énergie* (2011, p. 24), Serge Defaye, alors président du CIBE¹⁴⁷, appelait également les décideurs à se concentrer uniquement sur le développement « [...] *de projets de taille moyenne, bien répartis sur le territoire, au plus près des massifs forestiers, pour ne pas perturber les usages concurrents ou les autres usagers du bois-énergie* ». Cette « *montée en puissance progressive* [pouvant ainsi] *être infléchie si nécessaire* » (*ibid.*). Ce n'est pourtant pas la voie choisie par les pouvoirs publics qui, soucieux comme nous l'avons vu en introduction de répondre à leurs engagements énergétiques internationaux, se sont mis, en dépit de ces avertissements, à soutenir¹⁴⁸ l'implantation de grands projets consommateurs de bois-énergie (gros réseaux de chaleur et centrales de cogénération), en sus des chaufferies de petites et moyennes tailles.

¹⁴⁷ « Le Comité Interprofessionnel du Bois-Énergie a été créé en 2006. Il coordonne et accompagne les acteurs du chauffage collectif et industriel au bois pour professionnaliser les pratiques, établir les règles de l'art, former les professionnels et promouvoir les chaufferies de fortes et moyennes puissances auprès des décideurs publics et privés » (source : <https://cibe.fr/le-cibe/> [dernière consultation le 27/07/2021]).

¹⁴⁸ Pour plus de précisions, consulter la thèse d'Antoine Tabourdeau (2014).

4.2.2.3. Les garde-fous mis en place pour pallier l'utilisation non nuancée des études ressources

Si en 2003 le premier appel à projet biomasse (CRE 1), lancé par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), ne disposait que des constats généraux déjà mentionnés (accroissement annuel des volumes et des surfaces, taux de boisement, *etc.*), en 2006, lors du second appel à projet (CRE 2), l'étude Solagro-IFN de 2005 était déjà parue. Or, les 34 Mm³ de bois disponible annuellement annoncés ne tenaient pas compte du potentiel représenté par les volumes issus des peupleraies et arbres hors forêts (haies, alignements, et arbres épars)¹⁴⁹ non pris en compte par cette première étude. Aussi, un taux de prélèvement annuel de 69 % signifiait-il que les récoltes pouvaient encore s'accroître significativement. Et dans les faits, ces approximations ont contribué à maintenir l'image d'une ressource abondante à l'échelle nationale...

Enfin, les décisions concernant le troisième appel à projet de la CRE (CRE 3) et ceux du BCIAT, visant notamment à augmenter la part des plaquettes forestières dans les plans d'approvisionnement, ont été prises sur la base des estimations les plus hautes contenues dans l'étude IFN-FCBA-Solagro de 2009. Si les décideurs se sont systématiquement basés sur les *scénarii* les plus optimistes, c'est parce qu'ils étaient convaincus que le prix du pétrole allait augmenter, favorisant ainsi la rentabilité du bois-énergie et, donc, la mobilisation supplémentaire de bois d'œuvre. Depuis le début de son essor, le bois-énergie est en effet uniquement perçu, par un grand nombre d'acteurs, que comme un levier sylvicole privilégié devant permettre d'exploiter davantage de bois-œuvre en rendant à nouveau possibles certains travaux d'améliorations (voir tableau 1, p. 100) et certaines coupes, y compris dans des peuplements jugés plus « pauvres ». En contrepartie, l'exploitation de bois d'œuvre, par ses rémanents d'exploitations, doit permettre de mobiliser du bois-énergie à moindres frais.

En gardant le bois d'œuvre comme finalité dans cette dépendance réciproque, aucun « grignotage » de la ressource bois d'œuvre par le bois-énergie n'est donc théoriquement possible. Pour protéger cet héritage culturel, sylvicole et économique (le bois d'œuvre restant aujourd'hui encore la ressource générant le plus de richesse¹⁵⁰ et d'emplois), et réduire par la

¹⁴⁹ Dont la superficie est estimée par Teruti (enquête sur l'utilisation du territoire réalisée par la statistique agricole) à 920 000 hectares (Bélouard et *al.*, 2007 p. 20).

¹⁵⁰ Selon le directeur du FBIE, la valeur ajoutée sur la transformation du bois d'œuvre est dix fois supérieure à celle sur le bois-énergie (propos tenus lors de la table ronde « Complémentarité et concurrences entre usages industriels et énergétiques » du colloque « Montée en puissance du bois-énergie : enjeux pour les territoires, conséquences pour les acteurs », organisé par le CIBE à Paris, le 28 septembre 2011).

même occasion la concurrence entre le bois énergie et le bois d'industrie, l'ensemble des acteurs s'est d'ailleurs très vite entendu sur l'idée d'une hiérarchie ou cascade (Tabourdeau, 2014, p. 77) des usages, dans laquelle le bois-énergie occupe le bas de cette échelle de valeurs (voir figure 12). Tout au long de notre thèse, que ce soit lors des enquêtes de terrain ou des colloques, les discours furent donc toujours ponctués, en première approche au moins, d'expressions telles que « *il faut maintenir une utilisation raisonnée* » ; ou encore, « *une valorisation optimale* » des bois, « *les usages sont complémentaires* », etc.

Exemple d'un hectare de futaie résineuse régulière

Age du ppt	Intervention	Vol BO1 m ³ /an	Vol BO2 m ³ /an	Vol BIBE m ³ /an	Eq. énerg. MWh/an
0-19 ans					
20 ans	1 ^{ère} éclaircie			50	153,3
28 ans	2 ^{ème} éclaircie		13	37	113,4
36 ans	3 ^{ème} éclaircie	28	12	10	30,7
44 ans	4 ^{ème} éclaircie	28	12	10	30,7
52 ans	5 ^{ème} éclaircie	28	12	10	30,7
60 ans	6 ^{ème} éclaircie	28	12	10	30,7
68 ans	7 ^{ème} éclaircie	28	12	10	30,7
76 ans	Coupe définit	180	80	40	122,6
Total		320	153	177	542,8

Produire 1000 GWh/an :

- C'est mettre en gestion 140 000 ha de futaie résineuse
- C'est mobiliser 589 500 m³/an de bois d'œuvre de 1^{ère} qualité
- C'est mobiliser 281 850 m³/an de bois d'œuvre de 2nd qualité
- C'est mobiliser 326 100 m³/an de bois énergie

Tableau 1 - Les avantages d'une exploitation conjointe de bois d'œuvre et de BIBE¹⁵¹

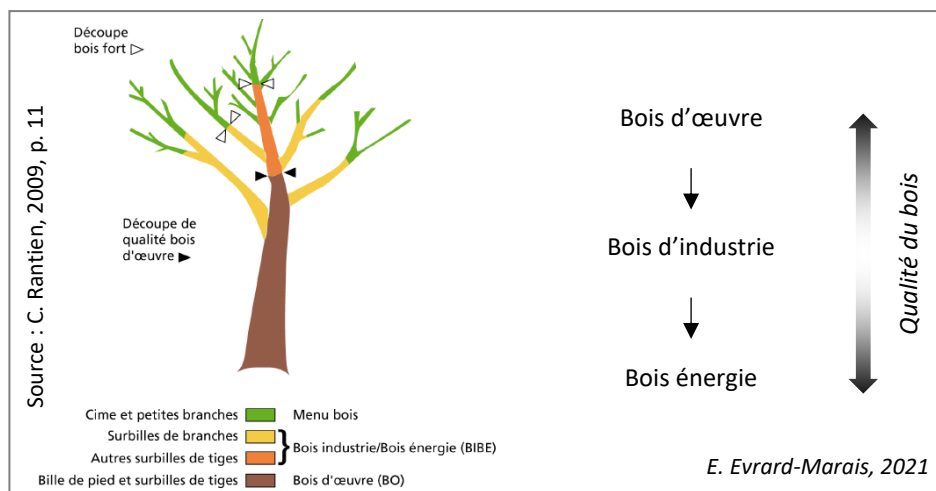


Figure 12 - Hiérarchie et échelle de valeur des usages du bois

Commentaire : Les évaluations de la ressource s'appuient sur l'hypothèse que ces trois catégories vont rester constantes dans le temps puisqu'elles sont définies en fonction de leurs usages potentiels, sans présumer de leurs usages réels. Pour la majorité des acteurs, « *le bois-énergie n'est et ne sera jamais qu'un sous-produit du bois d'œuvre* » ou bien encore « *ce qui reste une fois qu'on a divisé l'arbre entre tous les autres usages* ».

¹⁵¹ Extrait du PPT présenté par Jean MOUNDY lors de sa conférence « Positionnement du bois-énergie entre spécificités et multifonctionnalités de la forêt en Languedoc Roussillon » à l'occasion du colloque « Montée en puissance du bois-énergie : enjeux pour les territoires, conséquences pour les acteurs », organisé par le CIBE à Paris, le 28 septembre 2011.

Au-delà des discours, une mesure concrète a été mise en place par l'État à travers la création en 2009 des cellules biomasses chargées de vérifier les plans d'approvisionnement des candidats aux appels d'offres de la CRE et de l'ADEME (BCIAT). L'État participe aussi au financement d'études ressources à des échelles plus fines et notamment à celui des Plans d'Approvisionnement Territoriaux (PAT), créés par la Fédération nationale des Communes Forestières (FNCOFOR) dans le cadre du programme *1000 chaufferies bois pour le milieu rural* (2007 à 2012). Il s'agit « [d'un] *outil d'aide à la décision*¹⁵², mis à disposition des territoires, afin de faciliter et développer un approvisionnement local en bois industrie/énergie et en bois d'œuvre ». Si nous reviendrons par la suite sur leur fiabilité et efficacité dans le chapitre 8, leur existence témoigne déjà de la nécessité de considérer la question du bois-énergie à des échelles plus locales. « *L'hétérogénéité géographique [étant] particulièrement marquée en France* » (Theys, 2002, p. 3), selon nous, rechercher des solutions pour assurer la pérennité des approvisionnements en bois-énergie sans tenir compte de la diversité territoriale ne peut mener qu'à l'impasse.

Les conditions d'accessibilité et d'exploitabilité de la ressource ne sont toutefois pas les seuls paramètres à être insuffisamment pris en compte dans ces études. Celles de sa transportabilité sont généralement absentes. Ainsi, nous avons déjà souligné que les volumes étaient évalués pour une mise à disposition « bord de route » ; or, dans un contexte de transition énergétique, la nécessité de livrer un combustible dans des conditions de coûts et de bilan carbone satisfaisantes rend la prise en compte de la distance, entre les lieux où la ressource est présente et les lieux de sa consommation, primordiale. Cette double exigence trouve son remède dans le troisième postulat que nous présenterons ici : le bois-énergie ne saurait-être qu'une énergie locale.

4.2.3. Postulat n° 3 : le bois-énergie est une ressource valorisable seulement en circuits courts

Lorsque des formes modernisées d'utilisation du bois-énergie ont commencé à apparaître, nombre de leurs promoteurs considéraient comme une évidence que leur déploiement ne pouvait être que local et synonyme de circuits courts. Cette conception repose sur deux éléments majeurs.

¹⁵² Basé principalement sur les plans simples de gestion, pour les forêts privées, et les aménagements, pour les forêts publiques.

4.2.3.1. Le bois-énergie : héritier du bois de feu

Nous pensons que notre vision actuelle du bois-énergie émane principalement de celle que nous avons du bois de feu (Le Play, 1996). Pendant longtemps, ses utilisateurs n'ont disposé, pour seuls moyens de transport, que de leur propre corps¹⁵³. Le bois destiné à la cuisson des aliments ou au chauffage était en effet porté à la force de leur bras (Crémieu-Alcan, 2004), « *en brassée contre leur corps* » ou « *en poquet sur leur tête* », ou encore « *en hotte sur leur dos* » (Corvol, 2004, p. 6). Pour ceux qui en disposaient, le transport à dos d'animaux (Fruhauf, 1980 ; Le Play, 1996) était aussi possible mais augmentait alors les frais¹⁵⁴ ; tout comme le recours à un attelage (ex : chariot tiré par des mulets) qui réclamait en outre la présence d'un réseau de chemins carrossables, généralement absent. Par ailleurs, les paysans n'étaient souvent autorisés qu'à ramasser du bois mort, des souches, des ramilles (Woronoff, 1990b), ou des branchages issus du travail d'exploitation qu'ils façonnaient en fagots (Corvol, 2004), mais dont le foisonnement et la faible valeur énergétique augmentaient le nombre de déplacements nécessaires pour satisfaire leurs besoins en combustible. Comme l'explique Fruhauf (1980, p. 44), « [...] *on comprend que, dans ces conditions, les habitants aient tiré leur bois des secteurs les plus proches des villages* ». Une répartition des usages que confirment Labarthe (1987)¹⁵⁵ et Davasse (2000) et que l'on retrouve dans le modèle élaboré par Von Thünen (voir Pinchemel, 1994, p. 170).

Concernant l'approvisionnement des villes, on a vu que même si un transport par chariots était davantage possible¹⁵⁶, les coûts continuaient d'augmenter proportionnellement aux distances (cf. annexe 3). Sous l'Ancien Régime, hormis lorsqu'il était préalablement converti en charbon¹⁵⁷ (Buridant, 2006 ; Boissière, 1990 et 1998) ou que des aménagements pour un acheminement des bûches par flottage (Boissière, 1990, 1991 et 1998¹⁵⁸ ; Belhoste, 1991 ; Roche, 1991 ; Vion-Delphin, 1991 ; Le Play, 1996 ; Buridant, 2004¹⁵⁹) étaient présents, le bois de chauffage était par définition un produit que l'on ne déplaçait pas sur de longues

¹⁵³ Dans certaines régions du monde, cela est encore le cas.

¹⁵⁴ Le Play (1996) estime qu'1 tonne à 1 km représentait 1F43, car il fallait prendre en compte les frais d'entretiens des bêtes (ex : mulets).

¹⁵⁵ L'auteur écrit, par exemple, qu'en raison de « la carence des chemins forestiers ou de leur état déplorable, les villageois sont contraints de limiter leur approvisionnement aux forêts proches de leurs habitations ».

¹⁵⁶ Aux abords des villes, la densité du réseau routier s'améliore (Husson, 1991), mais Roche (1991, p. 8) explique que « les charrois avangent lentement, souvent avec des difficultés l'hiver et par suite renchérissent les prix ».

¹⁵⁷ Citant Duhamel du Monceau, Buridant (2006, p. 11) explique que sous cette forme, le bois perdait 3/5^e de son poids et supportait donc mieux les frais de transport que la bûche, car il incorporait davantage de valeur ajoutée.

¹⁵⁸ Pour un examen détaillé de ce mode de transport, des aménagements qu'il réclamait et des pratiques qu'il induisait, voir notamment Boissière (1998).

¹⁵⁹ L'auteur montre que le recours à la voie d'eau était au minimum cinq fois plus rentable.

distances. Boissière (1998, p. 19) confirme qu'il s'agissait, en effet, « *d'une consommation de proximité et de faible coût de revient* ».

Le modèle forestier qui a par la suite été développé au XIX^e siècle, basé comme nous l'avons précisé sur la production prioritaire de bois d'œuvre, n'a pas modifié ce principe. Dans ce système de valorisation de la ressource forestière, où le bois de chauffage n'était qu'un sous-produit (Larrère R. et Nougarède, 1990) et où il n'y avait pas de tensions sur la ressource, sa valeur apparaissait en effet dérisoire, comparé à celle du bois d'œuvre. Or, l'économie des transports montre que plus la valeur unitaire d'un produit est faible, et plus les coûts de transport sont susceptibles d'impacter son prix final¹⁶⁰. Dans le secteur forestier, « *la dépense faite pour ce service [c-a-d. le transport] l'emporte presque toujours sur celle qu'exigent toutes les autres ; souvent, la valeur des produits forestiers rendus au lieu de consommation se compose presque exclusivement des frais de transport* », expliquait déjà Le Play au XIX^e siècle (1996). « *Si le bénéfice fait avec le beau bois permet d'effacer cette dépense en transport¹⁶¹, il n'en va pas de même avec le méchant* » (Corvol, 2004, p. 7). De fait, le bois de chauffage est resté un produit local, utilisé, de plus en plus, seulement en milieu rural.

Aujourd'hui, même avec la plaquette forestière, les données du problème restent sensiblement les mêmes puisqu'il s'agit « [d'] *un produit à faible valeur ajoutée dans lequel le coût du transport correspond au minimum à 20 % du coût total* » (Bélouard et al., 2007, p. 21).

Si l'on regarde la question d'un point de vue énergétique et non plus seulement forestier, on aboutit à la même conclusion. Le principal handicap (Riedacker, 1993) ou « *inconvenient, de la houille verte* » (Vernier, 2007, p. 72) est son « *encombrement, c'est-à-dire sa trop faible densité énergétique* » (Riedacker, 1993, p. 181). Ceci engendre « [qu'] *elle se transporte moins loin que d'autres énergies plus concentrées¹⁶²* » (Vernier, 2007, p. 72).

À ces paramètres historiques, économiques et énergétiques s'ajoutent également les questions environnementales. Les préoccupations concernant la réduction des émissions de CO₂ ont en effet poussé le GIEC à encourager les circuits courts, une incitation bien accueillie

¹⁶⁰ A l'inverse, plus le coût unitaire est élevé, plus le transport longue distance est acceptable.

¹⁶¹ Dans un article consacré au bois de mât, Vion-Delphin (2004, p. 37) indique que près 50 % des frais d'exploitation étaient liés au transport mais comme il s'agissait d'un matériau précieux pour les chantiers navals, ces dépenses étaient mieux tolérées.

¹⁶² À titre de comparaison, le pouvoir calorifique (ou contenu énergétique) d'un kg de bois sec (à 0 % d'humidité) est d'environ 18 MJ (Mégajoules), contre 28 MJ/kg pour le charbon et 42 MJ/kg pour le pétrole (Vernier, 2007, p. 75).

par un grand nombre d'élus soucieux, depuis plusieurs décennies déjà, de favoriser le développement local et d'assurer l'indépendance¹⁶³ énergétique de leur commune.

4.2.3.2. Favoriser les circuits courts : un objectif politique et environnemental, appuyé par la Recherche

Dans les années 1980, les réactions d'opposition à l'accélération de la mondialisation, les conséquences du second choc pétrolier et la diffusion de la notion de développement durable ont fait émerger un nouveau type de développement et d'aménagement des économies locales : « le développement territorial » (Gumuchian et Marois, 2000), aussi appelé développement local ou développement par le bas¹⁶⁴ ou encore, démarche ascendante (bottom-up) (Angeon et Caron, 2009). Angeon et Callois (2005, p. 20) expliquent « [qu'] *en pratique, les réflexions sur le développement local sont nées dans les territoires ruraux, marginalisés, enclavés, oubliés par les mesures nationales de soutien à la croissance et d'aménagement [...] Elles se sont soldées par des efforts en termes d'initiatives et d'innovations* » environnementales et sociales qui ont trouvé, en France, un contexte particulièrement favorable (Benko, 2008) dans l'Acte I de la décentralisation¹⁶⁵. « *Le paradigme du développement local repose sur la capacité d'acteurs locaux à s'organiser autour d'un projet, c'est-à-dire se fédérer autour d'un objectif de développement commun en mobilisant les potentialités et les ressources existant sur un territoire* » (Angeon et Callois, 2005, p. 22). Dès lors, l'échelon local est devenu, pour beaucoup, le seul niveau pertinent pour comprendre et trouver des solutions aux problèmes de développement économique, d'indépendance énergétique et de gestion des ressources (Papy et Torre, 2002 ; Theys, 2002 ; Angeon et Callois, 2005 ; Angeon et Caron, 2009). Quant aux relations de proximité géographique et relationnelle des acteurs (Torre et Rallet, 2005, cités par Torre et Zuideau, 2009), elles sont considérées comme un terreau propice à l'innovation (Peyrache-Gadeau, 2010 ; Glon et Pecqueur, 2016 ; Denéchère et *al.*, 2008).

Dans les récents travaux de recherche, les ressources naturelles et le développement des énergies renouvelables sont donc majoritairement abordés en termes de « *système énergétique territorial* », de « *métabolisme territorial* » (Chanard, 2011, p. 54 ; voir aussi Daviron, 2019),

¹⁶³ L'autoconsommation - voire pour certains l'auto-suffisance énergétique (cf. modèle TEPOS) -, étant désormais devenu leur but ultime. Concernant ces « Territoires à énergie positive », voir <http://www.territoires-energie-positive.fr/presentation/qu-est-ce-qu-un-territoire-a-energie-positive> [dernière consultation le 27/07/2021].

¹⁶⁴ Pecqueur, 1989 ; Greffe, 1992 ; Stohr et Taylor, 1981, cités par Durand, 2018, p. 64.

¹⁶⁵ Il s'agit d'une série de lois et de décrets établis entre 1982 et 1985 pour modifier la répartition des compétences entre les communes, les départements, les régions et l'État (voir <https://www.interieur.gouv.fr/Archives/Archives-des-dossiers/2012-Dossiers/La-decentralisation-a-30-ans> [dernière consultation le 27/07/2021]).

de « *Systèmes Énergétiques Agri-Territoriaux (SEAT)*¹⁶⁶ » (Tritz, 2013, p. 10)¹⁶⁷, de « *gouvernance territoriale* » et « *d'opérateur territorial* » (Durand, 2018, p. 21). Mais qu'en est-il plus spécifiquement de la thématique du bois-énergie ?

4.2.3.3. Le bois-énergie vu par les géographes

Les recherches en géographie concernant le bois-énergie demeurent encore peu nombreuses et les thèses existantes semblent avoir été fortement influencées par cette vision « localiste ». Le bois-énergie y est d'emblée considéré comme « *une filière locale par excellence* » (Chanard, 2011, p. 79). Pour Antoine Tabourdeau (2014, p. 9), « *l'utilisation du bois-énergie se doit [ainsi] d'être vertueuse et économe, c'est-à-dire la plus locale et efficace possible* ».

Pour sa part, Hélène Avocat (2011, p. 111) défend l'idée selon laquelle « [...] *le système dendroénergétique ne peut être viable que si l'on diminue au maximum les distances de transport entre les lieux de production et les lieux de consommation, et que l'on valorise des ressources locales. Ce qui, par ailleurs, est en accord avec les argumentaires véhiculés par les promoteurs de la filière bois-énergie* ». Elle a été la première à examiner la question des approvisionnements en bois-énergie, qu'elle définit en termes de « flux » entre les forêts et les chaufferies. Ces travaux ont consisté à essayer « [...] *de développer une méthode permettant d'estimer la biomasse aérienne et sa fraction énergisable à un niveau infrarégional* » (*ibid.*, p. 187), afin de mieux quantifier le potentiel disponible à l'échelle locale (territoire d'un pays, d'une communauté d'agglomération, *etc.*) et ainsi pouvoir adapter la demande à l'offre, et non l'inverse. Pour les chaufferies déjà existantes, l'objectif était de « *modéliser des bassins d'approvisionnement locaux et durables* » (*ibid.*, p. 348) (c'est-à-dire dans lesquels la renouvelabilité de la ressource est assurée). Ses recherches se placent ainsi dans la continuité des efforts de planification engagés par les communes forestières à travers les PAT.

Si Tabourdeau (2014) a, par la suite, révélé que ces initiatives locales étaient sans cesse déstabilisées par l'arrivée des gros projets soutenus par l'État, il n'aborde la question qu'à travers les politiques publiques, dont la multiplicité et les contradictions constituent, selon lui, les causes principales des tensions observées. Une gestion à l'échelle des régions serait ainsi

¹⁶⁶ Sur le modèle des SPL (Système Productif Local) et SYAL (Système Agro-alimentaire localisé).

¹⁶⁷ Dans sa thèse, traitant « des projets décentralisés de production d'énergie à partir de biomasse agricole », le géographe insiste particulièrement sur la capacité des milieux ruraux à réorganiser leur fonctionnement ou se « réinventer » via ces initiatives (p. 9).

possible à la condition que les informations circulent mieux entre les acteurs institutionnels. Mais pour l'un comme pour l'autre, la confrontation avec les « réalités » du terrain et des acteurs locaux - autres que politiques - s'avère absente¹⁶⁸.

CONCLUSION DU CHAPITRE 1

Il faut reconnaître que, lorsque nous avons commencé nos travaux, nous étions, nous aussi, imprégnés de cette vision selon laquelle le bois-énergie ne peut se développer qu'en circuit court. Et c'est d'ailleurs dans ces perspectives que nous avons réalisé nos premières explorations. Celles-ci nous ont toutefois rapidement incité à aborder la question du bois-énergie sous une approche différente qui sera exposée dans le chapitre suivant.

¹⁶⁸ Dans sa conclusion, Avocat (2011, p. 354) reconnaît que son « travail gagnerait à être enrichi par l'apport de données qualitatives, plus proches de la réalité de terrain », ce que, comme elle l'explique, l'analyse spatiale ne permet pas. Elle explique également qu'en raison de la complexité de l'exercice elle n'a pu intégrer dans ses modélisations que des critères environnementaux et a dû ainsi mettre de côté les contraintes technico-socio-économiques.

CHAPITRE 2

La construction de la thèse



INTRODUCTION DU CHAPITRE 2

Ce chapitre a pour objectif de présenter la manière dont s'est organisée notre démarche de recherche. Comme la quasi-totalité des acteurs et chercheurs sur ces questions, nos premières lectures nous avaient enfermées dans une vision fondée sur une « évidence localiste » que des entretiens exploratoires conduits auprès de praticiens de la filière sont rapidement venus ébranler. Nous pencher sur les auteurs préoccupés des déterminants sociotechniques des systèmes énergétiques, et sur le rôle des conditions pratiques dans les écarts du réel à ce que la norme édicte ou que la science prévoit, nous a alors conduit à échafauder un cadre d'analyse qui fonde une première spécificité de notre démarche. Définir ensuite des terrains, et des moyens d'accéder à des données que nulle administration ou organisme statistique ne recense, pour construire une méthodologie d'enquête permettant de nourrir un corpus de matériaux d'entretiens issus de plus de 130 acteurs rencontrés, fonde la seconde grande étape de cet itinéraire. L'articulation raisonnée de ces deux étapes constitue le passage indispensable à la mise au jour des résultats originaux que dévoilera la suite de la thèse.

1. LES PREMIERS RÉSULTATS D'UNE DÉMARCHE EXPLORATOIRE

Comme l'a déjà évoqué l'introduction, cette thèse est née d'une demande territoriale. À la fin des années 2000, nombre d'élus des Pyrénées-Atlantiques partageaient le constat que leurs ressources forestières, pourtant surabondantes, n'intéressaient plus personne. L'envie de les employer vertueusement dans des chaufferies communales s'est donc progressivement installée, cette solution permettant de valoriser le bois localement mais aussi de redynamiser la filière bois d'œuvre. Pourtant, alors que la volonté politique prenait de la consistance¹⁶⁹ et que

¹⁶⁹ Cf. le financement des études de projets de chaufferies à Nay, Bedous et Oloron (INDDIGO et TRIVALOR, 2005) du réseau de chaleur d'Oloron Sainte-Marie (CALIA Conseil, 2009), de plateformes de valorisation du bois (Tourreuil, 2009) ainsi que l'étude de ressources et potentialités de mise en œuvre d'une filière bois-énergie à l'échelle du Pays du Grand Pau (Agence MTDA, 2009).

la ressource était surabondante, les projets de chaufferies ne se concrétisaient pas. Une allocation de recherche destinée à résoudre cette question sociale a donc été votée. Elle devait expliquer **pourquoi, dans un contexte de transition énergétique, les ressources forestières surabondantes du territoire pyrénéen, pourtant constituées d'une essence bien combustible, le hêtre, ne permettaient pas l'émergence de filières de valorisation locale.**

Pour éclairer les causes de ces lenteurs il apparaissait intéressant d'examiner comment, dans d'autres régions, les projets bois-énergie débouchaient bien plus rapidement sur des réalisations concrètes. La réalisation d'un Master 2 préalable à la thèse nous a donc permis d'explorer cette question dans le département voisin des Hautes-Pyrénées. Les contextes forestier (une grande quantité de ressources sous-exploitées) et politique (la conviction des élus que l'exploitation locale de bois-énergie permettrait de mobiliser davantage de bois d'œuvre) s'avéraient en effet semblables. Les informations qui suivent sont donc issues de nos travaux de Master 2 (Evrard, 2010) et des premières explorations réalisées au début de notre thèse.

1.1. L'APPARITION D'UN « LOCAL » DE PLUS EN PLUS « DISTENDU »

1.1.1. La chaufferie communale d'Aspet (Haute-Garonne)

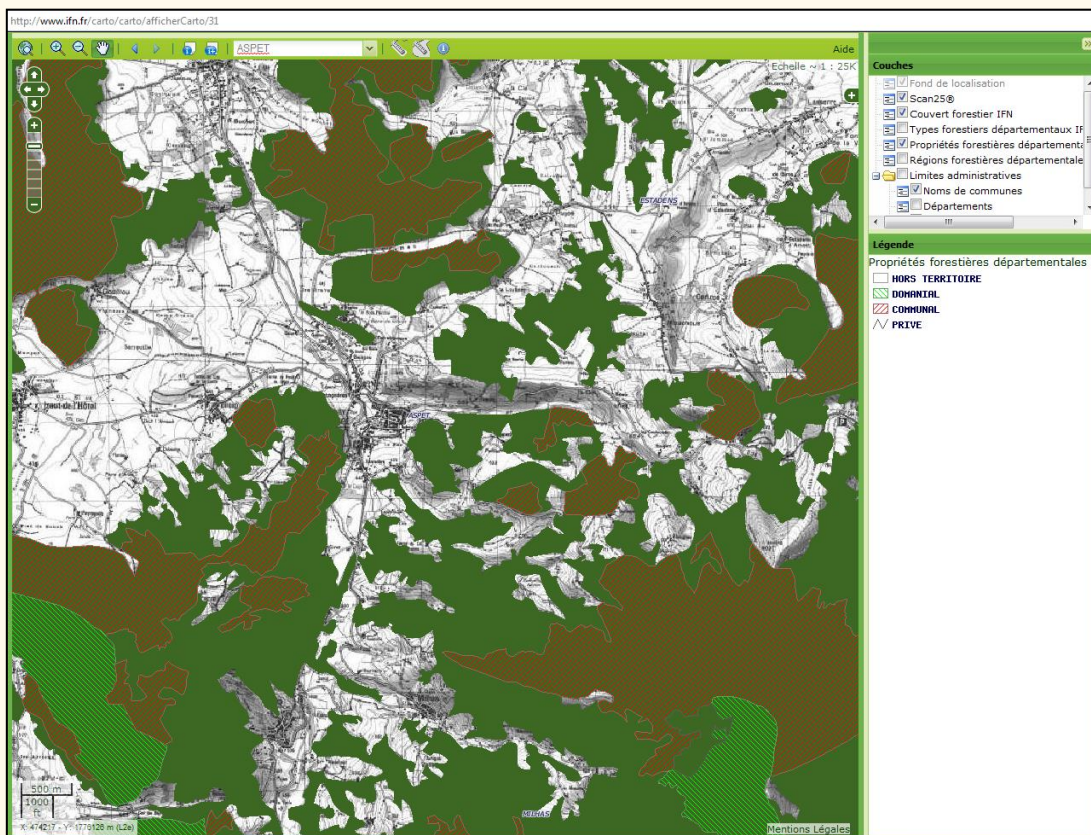
À ce moment-là, la plus proche chaufferie communale en fonction se trouvait dans le sud de la Haute-Garonne, à Aspet. Chef-lieu d'un canton d'un millier d'habitants, cette commune au contact du front nord-pyrénéen se situe à 500 mètres d'altitude, en pays de Comminges. Les données statistiques et cartographiques indiquaient qu'une forêt, pour moitié communale et aux essences variées (hêtre majoritairement, chêne, châtaignier et des résineux), couvrait 45 % de son territoire (voir encadré 7, p. 109). L'étude du dossier de montage du projet de la chaufferie ainsi que des échanges avec des élus et des techniciens ont pourtant révélé que la ressource forestière locale n'était pas du tout utilisée. Mobiliser le bois communal aurait en effet exigé un investissement, en matériel et en temps, bien trop grand pour que l'opération soit rentable. La municipalité avait donc fait le choix de procéder à un appel d'offres pour sélectionner un prestataire privé. Or, le résultat de cet appel révélait que, contrairement à ce que le postulat localiste affirmait, sur les quatre entreprises candidates, celle qui avait été retenue était la plus éloignée du site de consommation. Il s'agissait d'une plateforme de préparation de combustible bois-énergie située dans la périphérie toulousaine (67 km). C'est donc que malgré « l'évidence » que constituait l'abondante ressource forestière locale, les fournisseurs de plaquettes locaux n'étaient pas les plus compétitifs.

Si ce premier constat commença à remettre en question nos convictions initiales, l'étude d'une seconde chaufferie bois, privée cette fois, vint totalement les ébranler.

Encadré 7 - Le contexte forestier de la commune d'Aspet (Haute-Garonne)

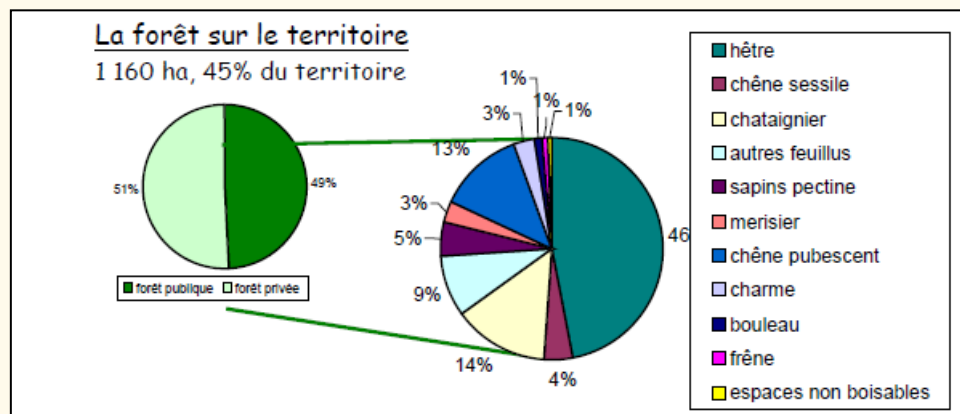
Dans les premiers temps du projet, la municipalité avait envisagé d'approvisionner ce nouveau dispositif de chauffage sur la base de la ressource forestière locale surabondante, puisque la commune appartient aux contreforts du massif pyrénéen, largement couvert de ces hêtraies sous-exploitées dont l'existence a motivé cette thèse.

A- La commune d'Aspet se situe au cœur d'un espace très boisé...



(Copie d'écran, source : IFN)

B- ... où le hêtre domine



Source : Agenda 21 d'Aspet

Les deux documents sont extraits de Evrard (2010)

1.1.2. La chaufferie privée de Turboméca, à Bordes (Pyrénées-Atlantiques)

A Bordes (Pyrénées-Atlantiques), la chaufferie de l'usine Turboméca¹⁷⁰, cette fois-ci d'initiative privée, comporte une chaudière bois de 3 MW qui permet de couvrir plus de 80 % des besoins en chauffage du site industriel. L'exploitation de toute l'installation a été concédée pour dix-huit ans à Elyo, filiale de Cofély (branche énergie GDF-Suez). Alors que « *la société Elyo [déclarait] vouloir s'inscrire dans le contexte territorial¹⁷¹ et utiliser la ressource forestière locale [via un] rapprochement auprès de la Communauté de Communes de Vath-Vielha, [perçue comme pouvant] jouer un rôle majeur concernant l'approvisionnement en combustible [tant en] ressource forestière qu'en équipements logistiques* » (Solagro, 2007, p. 14), et affirmait que « *l'envergure de cet équipement [favoriserait] l'émergence d'une filière bois-énergie dans ce département* »¹⁷², un article de *la République des Pyrénées*, daté du 7 janvier 2011 (Delvallée, 2011), révélait pourtant que l'origine de l'approvisionnement était « *essentiellement régionale* » et « *gérée par Soven, la filiale de Cofely* ». Une visite du site nous a permis d'interroger l'un des techniciens d'Elyo. Il précisait que le combustible employé était en réalité un mix entre des broyats de palettes, provenant d'abord (au moins durant la première année de mise en service de la chaufferie) de la plateforme de Longages (Haute-Garonne) (soit plus de 150 km), puis des Landes via le groupe Seosse (plus de 100 km), et de plaquettes forestières issues des chablis landais (100-200 km).

Plus encore que la chaufferie d'Aspet, ce cas révélait donc de grandes distances d'approvisionnement. Une excursion hors du piémont pyrénéen, à Mende (Lozère), a confirmé une troisième fois que « l'évidence locale » n'était qu'assez peu présente.

1.1.3. L'usine de cogénération de Mende (Lozère)

L'usine BioEnergie Lozère (issue du CRE 2) alimente en chaleur, via un réseau de canalisations souterraines, l'hôpital et plusieurs quartiers de la ville de Mende. Elle produit aussi de l'électricité qu'elle revend à EDF. Avec une capacité de 42 MW, elle était, en 2010, la plus puissante chaufferie collective installée en France. D'après l'ingénieur en charge de son fonctionnement, celle-ci consomme 40 000 tonnes de bois par an qui proviennent pour 50 % de

¹⁷⁰ Il s'agit du leader mondial dans la fabrication de turbines pour hélicoptère. L'entreprise s'appelle aujourd'hui Safran Helicopter Engines, elle appartient au groupe Safran.

¹⁷¹ C'est nous qui soulignons.

¹⁷² Source : brochure d'informations publiée par Turboméca en janvier 2009.

plaquettes forestières et de 50 % de déchets de scieries, le tout *a priori* collecté à 100 km à la ronde « *dans le but de valoriser le bois d'ici* ». D'après lui, ce mix produit est obligatoire pour sécuriser les approvisionnements et pour que l'usine puisse rentrer dans ses frais, d'autant que « *la configuration de chaudières admet de brûler de la sciure verte, des palettes ou même des rondins jusqu'à 60 % d'humidité* ».

Les informations recueillies auprès d'un agent de l'ONF (l'un de leurs fournisseurs) nous ont confirmé que ce rayon d'approvisionnement de 100 km environ constituait une réalité. Si l'opération semblait, au départ, positive aux yeux l'Office, puisqu'elle lui permettait de se « débarrasser » des bois difficiles à écouler¹⁷³, l'organisme a rapidement pris conscience que l'ensemble des exploitants fournissant la centrale de cogénération ne prélevaient la ressource que dans les zones les plus accessibles. Cela leur permettait ainsi de rentabiliser leur matériel et de pouvoir broyer directement leurs plaquettes en bord de route. Ce faisant, ils augmentaient néanmoins la concurrence et donc les prix sur les terrains d'accès facile, tout en délaissant systématiquement les moins accessibles fussent-ils proches de la chaufferie.

Une lecture traditionnelle de ce cas de figure à l'aune des acquis du passé, aurait pu nous laisser penser que la concurrence augmentant pour une ressource accessible se raréfiant, la mise en exploitation des parcelles d'accès plus malcommode allait intervenir à mesure que les prix de ce marché local augmenteraient. Or, des lectures relatives à l'essor des consommations de bois-énergie sous la forme de pellets (ou granulés de bois) nous ont montré que, dans une économie mondialisée, l'accès à des ressources bien moins locales pouvait être préféré à celui de ressources plus proches mais de coût d'extraction plus élevé.

1.1.4. Le cas du pellet

Plusieurs articles issus des revues *Bionergy International* et *Bioénergie International* attiraient en effet l'attention sur la construction aux États-Unis et au Canada de gigantesques usines de production de pellets destinées à approvisionner l'Europe par bateau. Aux regards de leurs modes d'organisation et des procédés employés, le rapprochement avec ce que l'on observait déjà dans l'économie pétrolière (cargos, conteneurs, outils de fabrication et de manipulation industrielles) était surprenant (voir photo 1 et encadré 8, p. 112).

¹⁷³ Premières et secondes éclaircies, petits bois d'industrie, bois scolytés, etc.



Photo 1 - L'industrie du pellet, héritière de l'industrie du pétrole

(Source : www.bioenergyinternational.com)

Encadré 8 - L'exemple d'ENVIVA

(Source : Douard, in *Bionergie Internationale* n° 17, 02/2012)

Enviva est une filiale d'Intrinerger Holdings LP, un fabricant de granulés et de bois déchiquetés aux États-Unis¹. En 2011, suite à la signature de deux contrats - un premier de 480 000 tonnes de granulés avec Electrabel (Gdf Suez Belgique) et un second de 240 000 tonnes avec E-ON (électricien allemand) pour ses marchés avec les Royaume-Uni, l'entreprise fournissait déjà 720 000 tonnes de granulés par an à l'Europe. Elle s'appuie pour cela sur plusieurs usines (voir tableau ci-dessous). Les exportations se font via deux ports (l'un situé en Alabama, l'autre en Virginie) équipés pour charger des cargos de 30 000 tonnes.

État	Ville	Production
Caroline du Nord	Ahoskie	350 000 t/an
	Northampton	400 000 t/an
Mississippi	Amory	90 000 t/an
	Wiggins	150 000 t/an
Virginie	Courtland en construction	prévisions pour 2013 : 450 000 t/an

¹ ENVIVA est aujourd'hui le plus gros producteur mondial de granulés. Pour plus d'informations, consulter son site Internet : www.envivabiomass.com

Faire venir de plusieurs milliers de kilomètres, mais à des coûts raisonnables, de la biomasse destinée au chauffage était donc possible. Ainsi, alors que nous pensions que communes forestières et autoconsommation de bois-énergie allaient automatiquement de pair, les contre-exemples d'Aspet, de Mende et de Turboméca nous indiquaient que des ressources proches mais d'accès malcommode pouvaient être délaissées au profit d'autres venues de 70, 100, 200 kilomètres, voire plusieurs milliers de kilomètres lorsqu'elles étaient transformées sous la forme de granulés.

Si ces premiers éléments nous ont donc conduit à mettre en question l'évidence du local et le contenu de la notion de circuit court - apparemment extensible suivant les protagonistes

et/ou la taille des installations-, ils nous ont aussi permis de découvrir que des systèmes de valorisation locale de la ressource fonctionnaient parfaitement sous la forme de bois-bûche.

1.2. L'USAGE DU BOIS-BÛCHE : UN SYSTÈME DE VALORISATION LOCALE BIEN EN PLACE

Alors qu'une utilisation locale de la ressource sous forme de plaquettes de bois peinait à se mettre en place pour alimenter des chaufferies automatiques, de nombreux exemples montraient qu'elle fonctionnait de manière stable, et depuis des décennies, sous la forme de bois-bûche. Qu'il s'agisse d'agriculteurs utilisant les arbres disponibles sur leur exploitation, ou d'habitants dépourvus de ressources propres qui bénéficient de celles présentes dans la forêt communale - socialement distribuées dans le cadre des affouages -, nombreux sont encore les utilisateurs de bois-bûche strictement local. On a également pu constater que les contraintes d'accès à la ressource (topographie, réseau viaire, *etc.*), qui empêchaient une commune d'autoconsommer son bois sous formes de plaquettes (cf. l'exemple d'Aspet), ne semblaient plus jouer dans le registre du bois-bûche. À y regarder de plus près, il s'avérait que ces consommateurs étaient pour une large part des affouagistes aux revenus souvent modestes (retraités ruraux, chômeurs, ouvriers) qui voyaient dans la mise à disposition de ces lots de bois de chauffage, pourtant d'accès souvent difficile, un moyen de se chauffer pour une dépense monétaire extrêmement faible. C'est donc que pour ces catégories sociales à faibles revenus, - les ressources monétaires étant faibles mais le temps disponible abondant -, disposer d'une source de chauffage quasi gratuite importait plus que d'y consacrer le temps et l'énergie (voir Weber F., 1996) qu'exigent sa transformation en combustible (abattage-débardage-façonnage des bûches, puis transport et rangement au domicile, nous reviendrons sur ces étapes).

Ces différents constats nous ont donc conduit à penser que les conditions techno-économiques d'accès à la ressource d'une part, et ses conditions sociales d'utilisation d'autre part, constituaient des déterminants majeurs dans la faisabilité d'un approvisionnement local en bois-énergie. Envisager le développement de systèmes de valorisation (voir encadré 9, p. 114) des ressources en bois-énergie par le seul prisme de la ressource disponible en un lieu n'était donc pas suffisant. À l'inverse, penser que si un usage social de la ressource existait quelque part, une politique incitative adaptée pouvait conduire à faire adopter ces usages vertueux du bois-énergie au reste de la population, constituait aussi une erreur. Si pour un groupe social donné, disposer d'une ressource affouagère quasi gratuite constitue une aubaine, le temps qu'exige son accès et sa transformation en combustible peut constituer un obstacle majeur à la

diffusion de cette pratique dans d'autres tranches de la population disposant de revenus supérieurs mais de temps plus rare. De même, pour les personnes âgées ou souffrant de handicaps physiques, ce travail mais aussi, parfois, la simple manipulation des bûches constitue des obstacles qui leur font préférer le recours au gaz ou à l'électricité, plus faciles d'utilisation. C'est donc que les conditions sociotechniques d'accès, puis de traitement, jusqu'à l'utilisateur d'une source d'énergie participent largement à son adoption ou à son délaissement.

Ces premiers éléments d'analyse nous ont, par conséquent, conduit à définir le cadre d'analyse et la problématique qui suivent.

Encadré 9 - Définitions des systèmes de valorisation, d'approvisionnement et d'exploitation de la ressource bois-énergie

Un système est un ensemble d'éléments, d'actions ou d'individus (Morin, 1977, cité par Durand, 1979), en interrelations mutuelles (Von Bertalanffy, 1973), organisé en fonction d'un but (De Rosnay, 1975) précis.

Dans nos travaux, nous distinguerons trois systèmes : le système de valorisation, le système d'exploitation et le système d'approvisionnement. En réalité, le système de valorisation est composé des deux sous-systèmes d'exploitation et d'approvisionnement.

Le système de valorisation. Dans sa thèse, Chabrol (2016, p. 28) explique que « *le développement de l'énergie biomasse est pertinent, car [il] pose la question d'une meilleure gestion des forêts et des déchets* ». C'est pourquoi, « *on parle d'ailleurs souvent de valorisation* » (*ibid.*) de la biomasse sous forme énergétique. Valoriser c'est « *donner une plus grande valeur à quelque chose* »¹ et c'est ce que les acteurs de la filière bois-forêt cherchent à faire en développant l'usage de la ressource forestière sous forme de bois d'œuvre, de bois d'industrie et de bois-énergie. Le système de valorisation des ressources forestières en bois-énergie englobe donc toutes les décisions, actions et acteurs qui essaient d'améliorer la mobilisation de la ressource forestière via des dispositifs de production de chaleur et/ou d'électricité.

Le système d'exploitation est très connoté. Selon l'ONF (2007, p. 29), « *l'exploitation forestière constitue la première étape de transformation et de valorisation de la production forestière. Elle comprend l'ensemble des opérations techniques et commerciales permettant la récolte des bois* », c'est-à-dire « *l'abattage des arbres, [leur] façonnage, [leur] débardage et éventuellement [leur] transport* » (Bastien et Gauberville, 2011, p. 206).

Le système d'approvisionnement en bois-énergie englobe, pour sa part, tous les moyens, les infrastructures et les acteurs qui servent à alimenter les chaufferies bois en combustibles. Il dépend parfois du système d'exploitation forestier lorsque celui-ci intègre l'usage de plaquettes forestières.

¹ Source : CNRTL, <https://www.cnrtl.fr/definition/valoriser> [dernière consultation le 27/07/21].

2. CADRE D'ANALYSE, PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES

2.1. LE CADRE D'ANALYSE

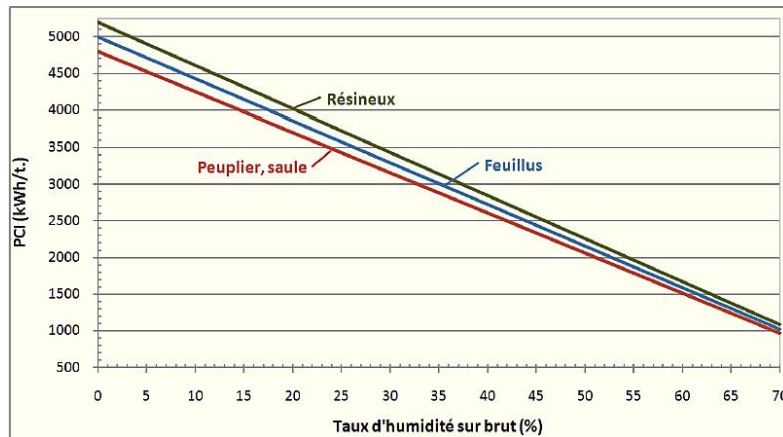
2.1.1. La nécessité d'aborder la question du bois-énergie différemment de celle du bois d'œuvre et du bois d'industrie

Ce cadre d'analyse considère que vouloir tirer des peuplements forestiers des ressources bois-énergie, en quantités massives, exige de les évaluer selon un système de valeurs qui diffère considérablement de celui qu'on utilise pour les évaluer sous l'angle du bois d'œuvre, voire même de celui du bois d'industrie. Pour ces deux systèmes de valorisation de la ressource forestière, même si les coûts d'exploitation et de transport sont pris en compte (de manière d'autant plus minime que le prix unitaire du bois exploité est élevé), d'autres déterminants de la qualité du bois, comme l'essence, le diamètre (donc l'âge), la rectitude, l'absence de dommages¹⁷⁴ affaiblissant les propriétés mécaniques¹⁷⁵, ou esthétiques (nœuds, couleur du bois, *etc.*), pèsent d'un poids important, ce qui n'est pas le cas pour le bois-énergie. Si la rectitude et l'utilisation de diamètres moyens peuvent permettre d'améliorer la productivité du matériel de transformation, le produit final est avant tout regardé sous l'angle de son PCI, c'est-à-dire de son contenu énergétique, qui dépend non pas de l'essence mais du taux d'humidité (voir graphique 4, p. 116). Or, à la différence de celles que réclament les usages actuels en bois d'œuvre et en bois d'industrie, cette propriété peut être modifiée par un jeu sur les mélanges, non seulement entre plaquettes de différents types (plus ou moins sèches, par exemple) mais aussi avec des produits connexes de scieries (PCS) ou des déchets contenant de la biomasse (ex : broyats de palettes). Sur ces bases, élaborer un « bon » combustible bois-énergie relève donc d'une logique de façonnement industriel, où la matière végétale, perçue comme une ressource naturellement hétérogène et inapte à la combustion, doit subir des traitements mécaniques (déchiquetage du bois, séchage, mélanges) et du transport pour pouvoir être utilisable dans des chaudières, dont la performance énergétique, elle-même, dépend de la puissance installée¹⁷⁶. Ces éléments conduisent à ce que la performance des systèmes d'approvisionnement soit largement soumise à des logiques d'économie d'échelle, donc de mécanisation et d'automatisation toujours plus fortes. Le regard sur les peuplements en est dès lors fortement impacté, la taille des « gisements », leur potentiel d'accessibilité mécanisée, et le coût des transports jusqu'aux plateformes constituant des déterminants majeurs de leur intérêt économique.

¹⁷⁴ Cœur excentré, gélivures, maladies diverses, dégradations dues aux insectes, *etc.* (Pannetier et Laurier, 2010).

¹⁷⁵ « Ténacité, résistance à la traction et à la compression, élasticité, ... » (Le Play, 1996, p. 75).

¹⁷⁶ Plus elle est élevée, plus les foyers acceptent des combustibles de qualité médiocre.



Graphique 4 - Variation du PCI théorique en fonction du taux d'humidité
 (Source : Mission de Promotion du Bois-Énergie en Lozère et dans le Gard, 2010)

Commentaire : « *Le PCI pouvoir calorifique inférieur (en kWh/tonne) correspond à la quantité d'énergie produite par la combustion du combustible bois une fois que l'eau contenue dans ce combustible a été évaporée (hors chaleur latente de vaporisation). Ainsi, lorsque l'humidité du bois augmente, le pouvoir calorifique d'un volume de bois diminue car l'eau contenue dans le bois doit être évaporée lors de la combustion* » (Grovel et al., 2014, p. 13).

À l'opposé, et différant aussi de manière considérable des logiques à l'œuvre dans les systèmes de valorisation du bois d'œuvre et du bois d'industrie, on a vu que des systèmes locaux de valorisation de la ressource en bois-énergie étaient déjà en place, surtout dans les espaces ruraux. Si le diamètre des arbres abattus s'apparente à celui que visent les usages de l'industrie, le regard sur les essences¹⁷⁷ et les taux d'humidité diffère par contre totalement. Par exemple, alors que le bois d'industrie n'intègre pas cette dernière variable (le volume de fibre restant identique), la combustibilité du bois bûche dépend directement de son temps de séchage. À la différence du bois d'œuvre ou du bois d'industrie, les conditions pratiques dont dispose l'utilisateur final pèsent également d'un poids essentiel. Imposant une manipulation parfois longue et fatigante, les conditions de livraison jusqu'au domicile de l'utilisateur, puis de stockage pour le séchage, et enfin d'accès pour l'approvisionnement quotidien du foyer, participent à l'attractivité ou à la répulsion sociale de ce mode de chauffage. La géographie des consommateurs entre aussi en ligne de compte. Si une maison rurale dotée d'un grand jardin, voire de dépendances facilitant le stockage, peut convenir, une maison de ville à étage, disposant d'un petit jardin et éventuellement d'accès routier par des voies étroites, peut très mal se prêter à la livraison du combustible par camion et à son stockage-séchage par la suite. S'ajoute à ces données la question du mode de vie de l'utilisateur. Si certaines personnes peuvent être rebutées en raison de leurs limites physiques, d'autres le sont par les exigences

¹⁷⁷ Les résineux font de piètres combustibles bois-bûche.

d’approvisionnement régulier du foyer que ce mode de chauffage impose (ex : dans une famille, lorsque les deux parents travaillent et sont donc absents en journée).

L’ensemble de ces éléments fait que se pencher sur les systèmes de valorisation des ressources bois-énergie exige, à nos yeux, d’adopter une posture qui diffère considérablement de celle qu’ont jusqu’ici empruntée ceux qui voulaient soit évaluer ces ressources soit examiner les modalités de soutien à l’essor de ces modes de chauffage. Pour cela, nous estimons que mobiliser les cadres théoriques proposés par les chercheurs qui se sont penchés sur certaines transitions antérieures est indispensable.

2.1.2. L’apport de la recherche sur les transitions sociotechniques

Si les travaux dans ce domaine sont aujourd’hui bien connus des économistes et de certaines sciences sociales ou de gestion, ils demeurent encore peu utilisés par les géographes. Examinant une série de transitions du passé, ayant impliqué des transformations majeures des systèmes techno-économiques (Geels et Schot, 2007) (et des ressources associées dans certains cas (Verbong et Geels, 2007)), des pratiques sociales et de déplacement (Geels, 2002 et 2005) ou encore des modes de vie et de la protection sanitaire (Geels, 2006), ces auteurs proposent pourtant un cadre théorique qui nous semble bien approprié aux problématiques de mobilisation de la ressource que fait surgir ce début de transition énergétique, notamment dans sa partie relative aux usages du bois-énergie. Si le regard qu’il porte sur l’inclusion à la fois technique et sociale de ces transitions dans les entreprises et les systèmes sociaux nous paraît d’un grand intérêt, la prise en compte de la question géographique, notamment des différentiels de localisation entre les lieux de production et de consommation, mais aussi des conditions techniques d’accès à ces ressources, n’est qu’assez peu examinée. On trouve certes des travaux de géographes se préoccupant de la dimension spatiale ou territoriale des transitions (Bradshaw, 2010 ; Coenen et *al.*, 2012 ; Bridge et *al.*, 2013 ; Duruisseau, 2014 ; Huguenin, 2017), mais dans des perspectives qui intègrent peu ou pas la dimension sociotechnique¹⁷⁸ qui nous paraît cruciale. Il nous faut donc échafauder, de manière rapide dans un premier temps (nous y reviendrons dans le fil de la thèse), ce que le rapport unissant les transitions sociotechniques à la diversité des territoires peut avoir d’enrichissant pour comprendre l’inégale aisance avec

¹⁷⁸ Un champ de recherche amené à se développer comme le montre le récent ouvrage dirigé par le géographe O. Labussière et le socioéconomiste A. Nadaï (Labussière, Olivier et Nadaï, Alain, 2018. *Energy transitions : A Socio-Technical Inquiry*. Cham : Palgrave Macmillan. Collection Energy, climate and the environment, 348 p.).

laquelle des modèles de valorisation locale du bois-énergie prennent naissance, ou non. Pour cela, renvoyant le lecteur à des synthèses récentes sur l'usage du concept en géographie (Moine, 2006 ; Arnaud de Sartre et Gagnol, 2012), nous considérerons que l'émergence de systèmes de valorisation du bois-énergie sur la base de ressources locales se heurte à des conditions territoriales dans deux acceptions complémentaires du terme : celle qui le regarde comme doté de propriétés naturelles et spatiales et celle qui le considère comme structuré par des périmètres et des zonages d'ordre politique et social.

2.1.3. La prise en compte des conditions territoriales

2.1.3.1. Les paramètres spatiaux et naturels

La première acception de ce concept se réfère à l'origine naturelle de la ressource forestière, constituée de peuplements d'essences et d'âges divers mais aussi de conditions d'accès et d'exploitabilité naturellement et spatialement différenciées.

Cette différenciation porte d'abord sur la pente. Une large majorité des étendues rurales planes sont en effet dédiées à des usages agricoles, et lorsque des peuplements forestiers les couvrent, ils sont méthodiquement déjà exploités (de la forêt landaise à celle de Tronçais, par exemple). Les forêts sous-exploitées occupent donc, pour une très large majorité, des secteurs de pente, où la topographie induit des contraintes qui augmentent les coûts, voire interdisent, parfois, toute exploitation. Des contraintes altitudinales peuvent aussi s'y ajouter, rendant l'exploitation impossible à certaines saisons pour cause d'enneigement. Des caractéristiques spatiales, relevant notamment de l'ordre réticulaire, peuvent alors réduire ces contraintes topographiques (ex : un réseau dense de pistes forestières) ou au contraire les aggraver (ex : lorsqu'une distance importante sépare la ressource de ses lieux de transformation ou de consommation), ajoutant aux surcoûts de l'exploitation en pente ceux liés aux distances de transport. La taille de la parcelle (en particulier lorsqu'elle est modeste), sa forme, ou encore sa configuration (encastrée dans une mosaïque d'autres parcelles), peuvent aussi constituer des contraintes d'exploitation importantes (accessibilité et manœuvres des engins). Souvent, une superficie trop restreinte induit aussi un volume de ressources à récolter trop faible pour justifier le déplacement d'engins (ex : abatteuses ou broyeurs de gros calibres) permettant le traitement de la ressource à coûts modérés. Enfin, l'existence et la localisation de plateformes de

retournements des véhicules, d'entreposage temporaire de la ressource, ou de son traitement (broyage), peut grandement faciliter l'exploitation, ou la rendre malcommode, selon les lieux.

2.1.3.2. Les périmètres socio-politiques de gestion

La seconde acception se réfère à l'inscription de la ressource dans l'espace politique et social de sa gestion.

Lorsqu'il s'agit de forêts privées, le rapport économique, culturel, mais aussi spatial à la ressource, diffère considérablement selon les individus inscrits dans leurs territoires. Un exploitant agricole propriétaire de quelques hectares boisés, dans lesquels il prélève son propre bois de chauffage et envisage, à terme, de faire abattre de gros arbres pour mener à bien un projet de construction, n'envisagera pas la valorisation bois-énergie de ses peuplements de la même manière qu'un propriétaire-citadin, héritier d'une parcelle dont il ne connaît généralement pas les limites (Arnould, 2004) et qu'il considère soit comme une charge (au moins fiscale), soit comme un patrimoine à conserver. Or ces différenciations du rapport social à la ressource ne s'inscrivent pas de manière aléatoire dans l'espace géographique. Il est des massifs dont les propriétaires privés se revendiquent « forestiers » et en possèdent la culture (ex : la forêt landaise), mais il en est d'autres où la forêt appartient davantage à des citadins non résidents qui, ayant perdu depuis longtemps tout lien avec « leur » forêt, se sentent peu concernés par sa gestion (ex : les campagnes agricoles récemment enfrichées de la basse vallée de l'Aude, du pays de la Déodatie (Vosges), *etc.*).

Au-delà de ces différenciations relatives à la forêt privée, celles relatives à la forêt publique revêtent une importance encore plus grande, parce que ce sont largement de cette dernière que les communes porteuses de projets de chaufferies bois-énergie entendent tirer leur combustible. En leur sein, les différenciations d'ordre territorial peuvent concerner plusieurs niveaux. Il peut s'agir d'un niveau très opérationnel, celui des parcelles forestières d'une commune dont le renouvellement est assuré par le suivi de l'aménagement (un document de gestion qui planifie l'exploitation sur une période d'environ 15 ans, voir encadré 20, p. 219). La vision qu'ont les gestionnaires (agents de l'ONF et élus en charge de la forêt) de la destination socio-politique de leur forêt (une ressource pour les affouagistes, un capital sur pied qui le jour venu, par sa vente en bois d'œuvre, permettra à la commune de financer des investissements prévus de longue date, *etc.*) fait de tel peuplement une ressource bois-énergie potentielle ou, au contraire, interdit totalement sa mobilisation pour cet usage, quand bien même

d'importants volumes de bois peuvent être présents dans ce territoire et leur qualité du moment permettre qu'on les exploite. À ce niveau d'analyse peut s'ajouter un niveau plus socio-démographique : celui qui lie le nombre des habitants-usagers de la forêt communale à la superficie de cette dernière. Dans les régions où le chauffage au bois-bûche constitue déjà une pratique courante, les usages affouagistes concernent parfois plusieurs dizaines (voire parfois une centaine) de ménages qui, si la commune est d'étendue restreinte et/ou en son sein la forêt n'occupe qu'une fraction modeste du territoire, peuvent constituer les utilisateurs quasi uniques du croît biologique annuel. Dans ces situations, envisager un usage local de la ressource à des fins autres (un projet de chaufferie communale, par exemple) peut s'avérer politiquement complexe, faute de ressources suffisantes. Si les affouagistes ne sont qu'une minorité, faire profiter l'ensemble des habitants des économies qu'un chauffage au bois de l'école ou de la maison de retraite générerait peut justifier que l'on prive cette minorité d'affouagistes d'une partie des lots dont ils disposaient jusqu'alors. Mais, si ces affouagistes représentent la part de la population communale aux revenus les plus modestes, une politique sociale peut estimer que les priver de l'aide que constituent les lots d'affouages est injuste, donc estimer que l'alimentation de la future chaufferie communale à leurs dépens serait inacceptable. De tels débats possèdent donc, eux aussi, une inscription territoriale, à la fois car les pratiques affouagères ne sont pas réparties de manière égale dans les espaces ruraux de l'Hexagone, mais aussi parce qu'au sein de ces régions affouagères de profondes différences du rapport « population/ressources » séparent les communes (suivant leur superficie ou leur population qui décline ou s'étoffe, *etc.*).

2.1.4. Combiner systèmes sociotechniques et contextes territoriaux par l'intermédiaire des pratiques

Ce contexte territorial, dans sa double acception « nature-espace » et « périmètres sociaux et politiques » constitue un versant de notre cadre d'analyse qui prend tout son sens lorsqu'on le confronte aux systèmes sociotechniques. Ici, parce que la ressource est organisée en vastes parcelles aisément accessibles, et ne subit pas déjà d'autres usages sociaux comme l'affouage, envisager sa valorisation en masse par des systèmes techniques performants, et donc des coûts d'approvisionnement réduits, peut inciter à lancer des projets de chaufferies de grande taille. Là, parce que, bien que dans les recensements de l'IFN la ressource disponible paraisse abondante, sont présentes des contraintes topographiques, de desserte viaire, de taille unitaire des parcelles, de rétention de la ressource par des propriétaires réticents, ou d'usages sociaux à

dimension identitaire relevant de la propriété collective des habitants d'un territoire, la ressource effectivement disponible sera bien moindre, donc les projets de chaufferies *a priori* moins souhaitables.

C'est donc en articulant ces deux concepts de « système sociotechnique » et de « contexte territorial » que nous pensons possible d'éclairer d'un jour nouveau les possibilités, mais aussi les contraintes, auxquelles les projets de développement de systèmes de chauffage à base de bois-énergie peuvent ou vont¹⁷⁹ se confronter. Dans cet examen, parce qu'il participe à établir un lien entre ces deux concepts, nous accorderons une importance majeure à la question des conditions pratiques d'usage de la ressource. Cette dimension du rapport des sociétés à leurs ressources a été explorée notamment dans le champ agricole (Landais et Deffontaines, 1988 ; Darré et Hubert, 1993 ; Soulard, 2005), ou dans une perspective générale (De Certeau, 1990 et 1994), mais trop peu dans celui des usages du bois-énergie. Dans le domaine de l'affouage, Agnès Fortier (1991) en a proposé une analyse très éclairante. Nous voudrions donc l'étendre aux autres usages de la ressource bois-énergie, considérant que le rapport des sociétés aux systèmes techniques, par le biais des conditions pratiques de mise en œuvre de ces techniques (voir encadré 10), joue un rôle considérable, en particulier dans ce monde de la forêt aux lieux et produits socialement peu façonnés. Du peuplement au foyer, les différentes étapes qui voient l'arbre se transformer en combustible relèvent d'itinéraires techniques (Sebillotte, 1978 ; Milleville, 1984) différenciés en fonction des acteurs, des lieux et des conditions pratiques, trop peu prises en compte alors que celles-ci jouent pourtant souvent un rôle déterminant dans le succès ou l'échec d'une étape de l'itinéraire technique d'ensemble (voir encadré 11, p. 122).

Encadré 10 - La différence entre techniques et pratiques

Les techniques sont définies comme « *les applications de la science, de la connaissance scientifique ou théorique, dans les réalisations pratiques, les productions industrielles et économiques* »¹. Dit autrement, ce sont les « *procédés utilisés par l'homme pour fabriquer, produire et consommer* » (Deffontaines et al., 1989, p. 143). Alors que les techniques relèvent donc de la connaissance (Deffontaines et Petit, 1985, cités par Landais et Deffontaines, 1988), les pratiques renvoient, quant à elles, aux « *manières concrètes d'agir* » (Milleville, 1987, p. 4) ou « *aux manières de faire, réalisées dans une optique de production* » (Teissier, 1979, cité par Landais et Deffontaines, 1988). Donc, ici, aux manières de produire du bois-énergie (pratiques d'exploitation, de transformation, de transport, de stockage, etc.) ou de faire fonctionner les chaufferies bois (pratiques de gestion et de maintenance, d'approvisionnement, etc.).

¹ Source : CNRTL, <https://www.cnrtl.fr/lexicographie/technique> [dernière consultation le 27/07/2021].

¹⁷⁹ Comme un grand nombre de réalisations ont été menées à bien sans justement prendre en compte ce regard, c'est à présent la question de leur viabilité dans le temps qui est ici, aussi, soulevée.

Encadré 11 - La production de bois-énergie : un itinéraire technique de la parcelle à la chaudière

Sebillotte (1978) définit l'**itinéraire technique** comme « [une] *combinaison logique et ordonnée des techniques mises en œuvre sur une parcelle agricole en vue d'en obtenir une production* ». Bien qu'ayant été mis au point en agronomie, nous pensons que ce concept est tout à fait transposable en foresterie¹. Nous le reprenons donc ici, mais en l'étendant au-delà de la seule production de bois sur une parcelle forestière. En effet, le bois-énergie nécessite une série d'étapes techniques supplémentaires (extraction, transport, séchage, conditionnement) avant de pouvoir être utilisé comme combustible. Pour le bois-bûche comme pour la plaquette, nous considérons donc que l'itinéraire technique s'étend de la parcelle forestière jusqu'à la chaudière ou au poêle à bois.

¹ Arnould (2004, p. 267) l'utilise déjà, par exemple, dans le cas de la populiculture. Voir aussi Marty (2000, p. 140) et Grovel et al. (2014, p. 92).

2.1.5. Valoriser le bois-énergie en circuits courts : le modèle des circuits courts alimentaires est-il transposable ?

La valorisation des ressources théoriquement abondantes du bois-énergie doit être envisagée à l'aune du débat éminemment géographique dont s'est saisi le champ politique : celui des circuits courts. La transition énergétique a pour motivation première la réduction des émissions de CO₂. Mais dans le champ alimentaire, le circuit court se conjugue aussi avec le désir de retisser un rapport d'interconnaissance entre le producteur et le consommateur (Amemiya et al., 2008 ; Denéchère et al., 2008), facteur d'une confiance dans la qualité sanitaire de l'alimentation que les systèmes mondialisés et les divers scandales alimentaires contribuent à défaire (Chiffolleau, 2008 ; Dubuisson-Quellier et Le Velly, 2008). Ce mouvement de relocalisation des circuits alimentaires (Praly et al., 2014) va, dans ses formes les plus extrêmes, jusqu'à remettre au goût du jour les logiques d'autoconsommation (nombre de ménages ruraux, mais aussi péri-urbains, prennent en effet goût à produire quelques légumes qu'ils autoconsomment sur la base d'un potager familial).

Cette recherche d'un raccourcissement du circuit production-consommation s'adosse à trois grands ressorts qui jouent souvent de manière combinée chez la plupart des ménages et des collectivités engagés dans cette démarche : le souci d'une réduction des distances de transport pour réduire les émissions de CO₂ qui lui sont liées, les conditions techniques de la production qui doivent minimiser l'impact environnemental (à la fois pour la qualité du produit mais aussi pour les atteintes que le processus productif engendre à l'environnement (Amemiya et al., 2008)), la réduction du nombre des intermédiaires dans le circuit de distribution (Chiffolleau, 2008), facteur de surcoût mais aussi de défiance (Praly et al., 2014 ; Denéchère et al., 2008).

Comme on l'a vu, la volonté de réduire l'impact environnemental des consommations ne s'arrête pas au secteur alimentaire mais s'étend aussi à la sphère énergétique. Si la biomasse-énergie constitue à ce jour une des alternatives les plus commodes aux énergies fossiles, on a également vu qu'elle ne devait pas hypothéquer son image de combustible vert par un transport longue distance qui dégraderait son bilan carbone, et par la même occasion son coût. Comme pour l'alimentaire, l'essor de sa consommation est donc accolé à une demande de réduction des distances de transport. Dans ce contexte, on pourrait s'attendre à ce que l'essor de la consommation de bois-énergie en circuits courts présente donc des formes assez similaires à celles dépeintes dans les systèmes alimentaires. La demande des utilisateurs, qu'elle soit sous forme de bois-bûche pour les ménages ou de plaquettes pour les chaufferies (collectives, industrielles ou tertiaires), devrait en effet logiquement pouvoir trouver satisfaction dans des systèmes d'approvisionnement à base de ressources locales. Or, les premiers éléments d'analyse dont nous disposons indiquent que, si les systèmes traditionnels d'autoconsommation ou d'auto-approvisionnement en bois-bûche se portent bien, vouloir étendre les approvisionnements bois-énergie à d'autres circuits apparaît moins évident. La satisfaction des besoins des nouveaux utilisateurs de bois-bûche souffre par exemple du fait que les centres urbains sont rarement proches des forêts de montagne où abondent, *a priori*, les ressources inemployées. On constate également que les projets de remplacement de chaufferies au fuel ou au gaz par des chaufferies à plaquettes bois portés par les collectivités peinent à se mettre en place, même dans les régions où les ressources abondent (petites villes et villages des régions de montagne). Lorsqu'ils y parviennent, c'est généralement, comme on l'a vu, sur la base de dispositifs d'approvisionnement « longue distance », adossés à des plateformes périurbaines écologiquement peu vertueuses. C'est donc que la transposition de la logique des « circuits courts à base de ressources locales », en plein essor dans la sphère alimentaire, ne va pas de soi dans la sphère énergétique. Le caractère étonnant de ces constats explique la question de départ qui avait conduit les élus des Pyrénées-Atlantiques à financer notre thèse.

2.2. PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES

À partir de l'état de l'art qui précède et sur la base de ce cadre d'analyse, nous avons reformulé cette question en une problématique de recherche dans les termes suivants :

Pourquoi, alors que, à l'image de ce qui se pratique dans le secteur alimentaire, la consommation de bois-bûche en circuits courts paraît bien fonctionner, le modèle « chaufferies à plaquettes forestières » ne fonctionne que de manière souvent insatisfaisante, les réalisations à base d'autoconsommation des ressources locales dans les régions forestières étant rares, et celles connectées aux marchés de la biomasse ne valorisant que marginalement les ressources locales ?

L'hypothèse générale de notre thèse considère que la difficulté à mettre en place des systèmes de valorisation locaux et durables de la ressource bois-énergie sous forme de plaquettes forestières résulte pour l'essentiel du fait qu'ils se trouvent confrontés à des conditions pratiques d'exploitation mal prises en compte dans les travaux antérieurs, dont le contexte de la transition énergétique vient complexifier les effets en connectant le monde de la forêt à celui de l'énergie. « Enfermés » dans une vision « monoscalaire » de leur projet (nos ressources, nos besoins, notre territoire, nos emplois, *etc.*), nombre d'élus ne saisissent pas que le basculement dans ce type d'approvisionnement énergétique les introduit dans un monde aux logiques techno-économiques que la conception simple consistant à valoriser un sous-produit du bois d'œuvre abondamment disponible localement ne suffit pas à appréhender. La productivité des machines et des hommes impliqués dans le système d'approvisionnement reliant la forêt à la chaufferie, dans sa double dimension mécanique et logistique, constitue en effet un facteur clef de la rentabilité des opérations de traitement mécanisé de gros volumes de biomasse. Il en résulte que si des ressources locales demeurent disponibles, c'est souvent que les systèmes d'approvisionnement trouvent meilleur compte à s'alimenter à partir de gisements concurrents mal connus des évaluateurs des ressources forestières. Leur utilisation massive se trouve souvent dissimulée par le format « plaquettes » qui facilite l'anonymat quant à l'origine géographique des combustibles ainsi qu'une dénaturaison de la biomasse forestière par son mixage avec d'autres ressources.

La démonstration de cette hypothèse s'appuie sur deux hypothèses secondaires :

La première affirme que le circuit court à base de bois-bûche en autoconsommation ou en auto-approvisionnement fonctionne bien tant que n'intervient aucun traitement mécanisé monétarisé de la ressource. L'introduction d'une étape de mise à disposition payante des ressources en bord de route, ou sur des places de dépôt, engendre sa déterritorialisation et sa

monétarisation. En connectant ainsi la ressource aux logiques du marché, l'atout dont bénéficie la « ressource locale démonétarisée » disparaît alors.

La seconde affirme que l'abondance apparente des ressources disponibles pour la production de plaquettes est un leurre qui tient à la méconnaissance des contraintes d'exploitation en forêt et des systèmes d'approvisionnement des chaufferies. Seulement rentables pour des puissances significatives, les chaufferies à plaquettes consomment en effet des volumes de combustibles importants et mobilisent des dispositifs à la maintenance complexe, qui dépassent les capacités mécanisées et les compétences des opérateurs locaux. En exigeant le recours à des opérateurs externes spécialisés, les logiques des systèmes énergétiques prennent alors le pas sur celles de l'autarcie locale. Confrontés aux contraintes des terrains montagnards, les itinéraires techniques qu'exigent les approvisionnements de masse rendent alors le recours à ces ressources inemployées rarement rentable.

La méthodologie d'acquisition des données et les terrains retenus pour tester ces hypothèses sont maintenant présentés dans la sous-partie suivante.

3. UNE DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE¹⁸⁰ ADAPTÉE POUR COMPRENDRE LES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE VALORISATION DU BOIS-ÉNERGIE

Pour Quivy et *al.* (1991, p. 3), « *la recherche en sciences suit une démarche analogue à celle du chercheur de pétrole. Ce n'est pas en forant n'importe où que celui-ci trouvera ce qu'il cherche. Au contraire, le succès d'un programme de recherche pétrolière dépend de la démarche suivie* ». En effet, si la thématique émergente du bois-énergie nous a permis de choisir notre angle d'approche, notre manque de connaissances pratiques, la prolifération des réalisations sur le territoire national et le fait de vouloir pénétrer dans les mondes très fermés et secrets de la forêt et de l'énergie, ont réclamé la mise en place d'une démarche appropriée. Nous avons donc jugé opportun de commencer par nous informer et nous former sur le sujet en mettant en place diverses stratégies de connaissances techniques sur la foresterie (3.1).

Puisque notre objectif était de démontrer que la difficulté à mettre en place des systèmes de valorisation locaux et durables de la ressource bois-énergie sous forme de plaquettes

¹⁸⁰ Si le contenu de la thèse se base principalement sur le matériau issu de nos 137 entretiens semi-directifs, nous avons choisi de retracer l'intégralité de notre démarche méthodologique de manière chronologique, aussi ces derniers ne sont-ils présentés qu'à partir du point 3.2.

forestières était essentiellement liée aux conditions pratiques d'exploitation auxquelles sont soumis les acteurs de ces systèmes, il nous a ensuite fallu trouver un moyen d'étudier finement ces conditions. Les travaux conduits dans la sphère du développement agricole indiquant qu'interroger directement les acteurs sur leurs pratiques, via des entretiens semi-directifs, constituait un excellent moyen de comprendre le fonctionnement des systèmes étudiés (Landais et Deffontaines, 1988), nous avons suivi la même démarche générale. Pour ce faire, il nous a donc fallu, avant tout, identifier tous les acteurs concernés (3.2).

De manière à pouvoir répondre aux exigences de notre financeur (le Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques), tout en répondant à nos propres interrogations, nous avons donc sélectionné, en sus du département des Pyrénées-Atlantiques, trois autres terrains d'étude : les Vosges, la Savoie et une partie de la Picardie. Si les deux premiers ont fait l'objet d'un travail de comparaison dans un contexte montagnard, le dernier a été choisi pour y examiner comment un système de valorisation classique pouvait fonctionner alors que la ressource forestière y est bien différente de celle que l'on trouve dans les massifs montagneux. Quelques entretiens supplémentaires, réalisés sur des terrains secondaires, ont fini de compléter notre collecte d'informations (3.3).

Enfin, pour parvenir à « infiltrer » le monde du bois-énergie, placé à la jonction des sphères forestières et énergétiques, il nous a fallu suivre un protocole d'enquête¹⁸¹ rigoureux tout en recourant régulièrement à diverses tactiques stratégiques afin de libérer au mieux la parole d'acteurs dont la culture prédispose peu à l'échange avec des personnes extérieures à la forêt (3.4).

3.1. QUELLES STRATÉGIES MÉTHODOLOGIQUES À METTRE EN PLACE POUR ÉTUDIER UN SUJET ÉMERGENT ?

Comme nous l'avons souligné en introduction, lorsque nous avons commencé nos recherches, peu de travaux scientifiques y compris géographiques s'étaient penchés sur le bois-énergie. Même dans les ouvrages consacrés à la géographie de l'énergie (Battiau, 2008 ; Merlin, 2008 ; Mérenne-Schoumaker, 2011), cette thématique n'occupait guère plus de quelques pages. Si le challenge de travailler sur un sujet émergent apparaissait exaltant, se lancer dans une thèse sans pouvoir s'appuyer sur des méthodes déjà éprouvées dans ce domaine en augmentait, par contre, la difficulté. D'autant que nos premiers entretiens exploratoires nous incitaient,

¹⁸¹ Le terme « enquête » est ici employé comme synonyme de « recherche ».

comme on l'a vu, à adopter un angle d'approche bien différent de celui proposé par les deux autres thèses de géographie¹⁸² menées en parallèle de la nôtre. Si l'apport d'autres disciplines et l'adoption d'une démarche systémique nous ont permis de bâtir notre hypothèse principale, démontrer que la clef du problème résidait dans la mauvaise prise en compte des contraintes d'exploitation et d'usage de la ressource forestière (auxquelles sont confrontés les différents acteurs des systèmes de valorisation du bois-énergie), nécessitait de construire un protocole méthodologique permettant d'analyser le plus finement possible ces contraintes et les pratiques qui en découlent. D'autant qu'un dernier élément complexifiait cette entreprise : notre manque de formation technique. En effet, notre cursus universitaire est celui d'un géographe et non d'un spécialiste de la sylviculture¹⁸³. Pour combler ces lacunes, il fallait donc déjà trouver un moyen de s'informer et de se former aux techniques de gestion et d'exploitation de la forêt. Pour y parvenir, plusieurs stratégies méthodologiques générales ont été mises en place.

3.1.1. Acquérir les bases techniques des métiers de la sylviculture et se tenir au courant des écrits de la profession

3.1.1.1. La mise en place d'une veille informationnelle sur les praticiens

Le bois-énergie n'étant pas seulement une thématique émergente, mais aussi transitionnelle, les informations techniques sur les pratiques d'exploitation la concernant risquaient de se multiplier et d'évoluer très vite. Pour anticiper cette difficulté et parvenir à nous tenir à jour, notre première initiative fut d'établir une veille informationnelle et de nous astreindre à la consulter chaque début de semaine. Pour la réaliser, nous nous sommes d'abord abonnée à diverses lettres d'informations, notamment celle du CIBE, du portail d'informations *Bioénergie International* (en lien avec la revue du même nom), de l'IGN et du GIP ECOFOR¹⁸⁴. La création d'un tableau de bord, via « Netvibes » (voir encadré 12, p. 128), nous a également permis de suivre de près l'actualité professionnelle tant dans le domaine de la forêt (via les

¹⁸² Celles d'Avocat (2011) et de Tabourdeau (2014).

¹⁸³ Exception faite des randonnées, notre seul « contact » avec la forêt s'est établi en deuxième année de Licence de géographie par le biais d'une option : « Les milieux forestiers français : enjeux et aménagement » que la curiosité nous avait alors poussé à suivre. Si cet enseignement n'a pas manqué d'éveiller notre intérêt pour le sujet, il n'était pas suffisant pour servir de fondement à nos recherches.

¹⁸⁴ « ECOFOR est un Groupement d'Intérêt Public de type "Recherche", placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche ». Il a été créé en 1993 et rassemble le Ministère de la Transition écologique et solidaire, le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, l'INRAe, le CNPF, le Muséum national d'histoire naturelle, AgroParisTech, l'IGN, le FCBA, le CRNS, l'IRD, le CIRAD et l'ONF. Source : <http://www.gip-ecofor.org/les-membres-decofor/> [dernière consultation le 27/07/2021].

informations diffusées par Netbois infos, Fordaq, la Forêt privée, la Fédération Nationale du Bois, *etc.*) que de l'énergie (ex : NextEnergies, *Le journal des énergies renouvelables*, Enerzine, *L'Usine Nouvelle*, *etc.*) mais aussi l'actualité scientifique et institutionnelle (ex : les actualités de la Commission Européenne concernant les énergies et les ressources). L'objectif était de pouvoir plus facilement repérer les initiatives, les réalisations ainsi que les éventuels changements de politiques publiques, de normes, *etc.* Nous avons aussi été particulièrement attentive aux informations émanant de la presse nationale (ex : *Le Monde*) et régionale (ex : *Sud-Ouest*). Des « alertes Google », calibrées sur le sujet du bois-énergie et plus généralement sur celui de la biomasse, nous ont également permis d'obtenir un relevé automatique des articles de presse qui paraissaient dans les autres régions (ex : le dauphine.com, ouestfrance.fr, ladepeche.fr, estrepublicain.fr, *etc.*).

Encadré 12 - Exemple de tableau de bord créé sur Netvibes.fr

Netvibes est un outil web personnalisable qui facilite la mise en place et le suivi d'une veille informationnelle. Une fois paramétré, celui-ci permet de prendre rapidement connaissance des dernières actualités émanant de sources diverses. Un système d'onglets permet par ailleurs d'organiser ce relevé automatique d'informations par thèmes (ici : le bois-énergie et la forêt, l'énergie, la géographie, *etc.*).

Copie d'écran du 03/09/2021

3.1.1.2. Le suivi d'évènements techniques et scientifiques en lien avec le bois-énergie

Notre seconde stratégie de connaissance et de veille de la profession consista à suivre attentivement l'évènementiel entourant la thématique du bois-énergie. Comme le montre les

tableaux 2 à 5 (pp. 131 à 134), nous avons assisté à une douzaine de colloques techniques¹⁸⁵ et scientifiques ainsi qu'à une cinquantaine de conférences techniques données à l'occasion de trois salons Bois-Énergie (2011, 2013 et 2017)¹⁸⁶ (voir encadré 13, p. 130) et d'un salon de la sylviculture et de l'exploitation forestière (Forexpo, 2012). Ces manifestations ont eu pour nous un quintuple intérêt. Elles nous ont d'abord permis d'obtenir une mine précieuse de renseignements lors des différentes allocutions. Au-delà des discours formels, elles nous ont surtout permis de repérer les véritables enjeux qui n'apparaissent généralement qu'au moment des tables rondes, auxquelles participaient d'ailleurs de nombreux acteurs d'ordinaire difficiles à rencontrer. Ces manifestations ont donc aussi constitué une excellente occasion de nous entretenir avec certains d'entre eux¹⁸⁷. Bien que souvent brèves, ces discussions informelles, menées en marge des présentations et des débats¹⁸⁸, nous ont permis d'obtenir des informations « en off » très éclairantes. Certains de nos interlocuteurs ont également joué le rôle de « portiers » (Olivier de Sardan, 1995, p. 90), facilitant par leurs réseaux de contacts, leurs renseignements et leurs conseils, la préparation puis l'entrée sur nos terrains, notamment dans les Vosges, en Savoie et en Picardie (voir tableau 5, p. 134).

Les salons Bois-Énergie nous ont aussi permis d'assister à de nombreuses démonstrations de matériels, d'échanger sur les stands d'exposition avec des professionnels toujours prêts à répondre à nos différentes interrogations. Nous avons ainsi par exemple pu acquérir une compréhension plus fine des différentes gammes de poêles à bois, observer les innovations en matière de matériels d'exploitation et de transformation du bois et nous avons même pu nous essayer à la difficulté pratique de manœuvrer un grappin. Ces manifestations nous ont enfin permis de recueillir une documentation technique conséquente. Durant les premières années de la thèse, la majorité des lectures a plutôt été de cet ordre (Curran, 2010)¹⁸⁹ et ne paraissait principalement que dans des revues spécialisées « papier »¹⁹⁰, telles que *Le Bois*

¹⁸⁵ Voir un exemple de programme en annexe 5.

¹⁸⁶ Les salons bois-énergie durent quatre jours. Les deux premiers sont réservés uniquement aux professionnels et les deux suivantes au grand public. Notre statut universitaire nous a permis d'obtenir un accès professionnel et d'assister aux conférences techniques. Voir un exemple de programme en annexe 6.

¹⁸⁷ Voir les acteurs soulignés en gras dans les tableaux 2 à 5.

¹⁸⁸ Si certains échanges ont relevé de la pure opportunité (ex : lorsqu'un représentant de la papeterie UPM nous a proposé de partager un taxi jusqu'à l'aéroport ou que l'ex-DG de la FNCOFOR nous a proposé de déjeuner avec lui), d'autres ont nécessité de combattre notre timidité et de s'armer d'un certain aplomb pour se frayer un chemin jusqu'à des personnalités très entourées comme le DG délégué d'ONF-Energie ou le président du CIBE, etc.

¹⁸⁹ L'auteur confirme que l'étude des questions énergétiques a longtemps été dominée par les économistes et les ingénieurs, d'où la prégnance des aspects économiques et techniques dans les travaux existants.

¹⁹⁰ Par la suite, des synthèses techniques reprenant une grande partie des travaux parus dans *Les cahiers du bois-énergie* (supplément à la revue *Le Bois International*) ont été publiés par l'ADEME : Talpin et al., 2014. *Mise en place d'une chaufferie biomasse*, 273 p. ; Grovel et al., 2014. *Bois énergie - L'approvisionnement en plaquettes forestières*, 225 p. Nos écrits se basent donc à la fois directement sur les articles publiés dans les différentes revues déjà citées et sur ces ouvrages.

International, Bioenergie international, Bioenergy International, Le journal de la mécanisation forestière, Forêt entreprise, Entrepreneurs des territoires, etc., dont le montant unitaire s'élevait de 3,5 € à 12 €¹⁹¹.

Ces stratégies, mises en place dès le début de nos travaux, nous ont permis, non seulement de nous informer rapidement, mais aussi de nous assurer de la pertinence de nos analyses au fur et à mesure que le temps de notre thèse se rallongeait. Si ce travail constant d'actualisation fut primordial, il n'a pas pour autant remplacé la nécessité de se former aux bases de la foresterie.

Encadré 13 - L'exemple du Salon Bois-Énergie de Limoges (mars 2017)

Les salons Bois-Énergie sont composés de trois espaces distincts. La zone extérieure sert à exposer le matériel d'exploitation forestière (photo A) et à réaliser les démonstrations. La zone intérieure (photos B et C) accueille les stands des différents exposants (acteurs professionnels et institutionnels de la filière) ainsi qu'un espace réservé aux conférences (photo D).

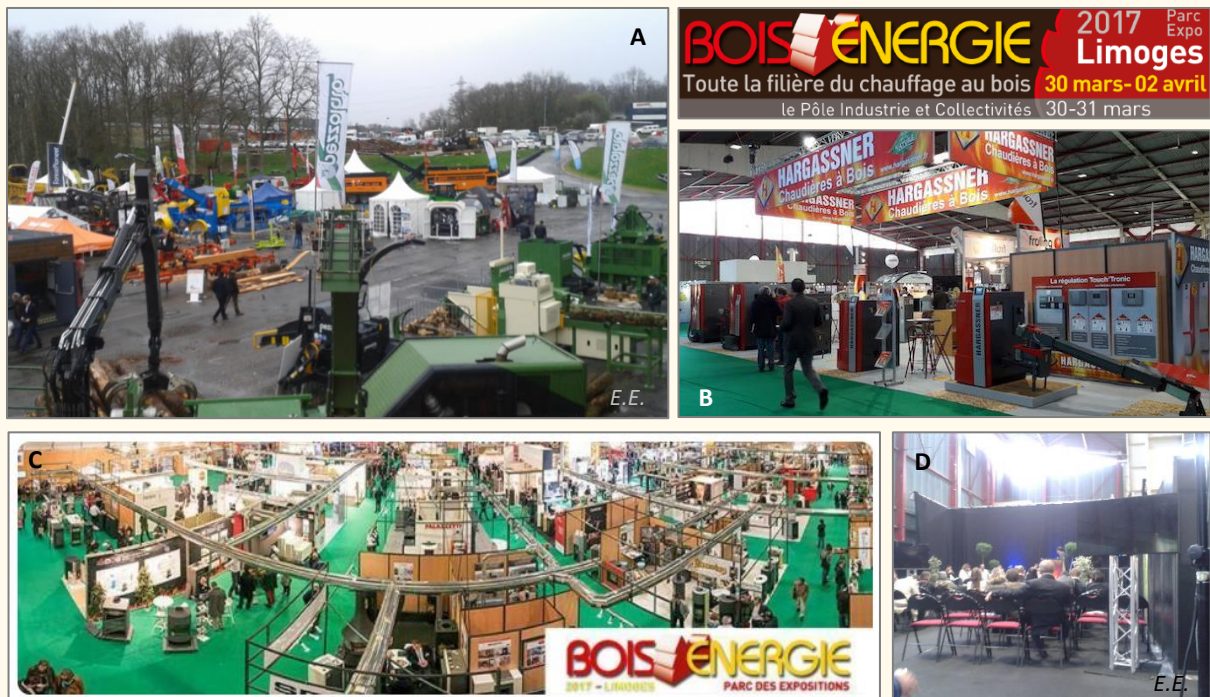


Photo B : <https://www.distriartisan.fr/blog/salon-bois-energie-2017/> , photo D : <https://www.bioenergie-promotion.fr/50271/hargassner-remporte-le-bois-energie-dor-pour-sa-nouvelle-chaudiere-ecohk-250-330-kw/> [dernière consultation le 27/07/2021]

¹⁹¹ Si un abonnement à *Bioenergie international* put être financé par notre laboratoire de recherche, il ne nous était par contre pas possible d'acheter, chaque mois, l'ensemble des autres revues. Ayant très vite saisi l'importance de ces sources d'information - Albarello et al. (2000, p. 15) confirment, en effet, que « grâce à sa régularité de parution, la revue se trouve [...] dans le courant même des idées nouvelles, des tendances récentes, des dernières découvertes » -, il nous fallait trouver un moyen de nous les procurer. Nous avons donc profité de ces salons Bois-Énergie pour récupérer gratuitement les dernières parutions qui étaient offertes sur les stands des exposants et acquérir à moindre frais les plus anciens numéros, soit en achetant des lots « à prix cassé », soit en se les faisant offrir au terme de longs échanges avec les représentants commerciaux des différents éditeurs présents. Nous sommes ainsi, par exemple, revenus du Salon Bois-Énergie de Nantes avec 12 kg de revues dans le sac à dos.

Tableau 2 - Acteurs rencontrés lors d'évènements en lien avec le bois-énergie et la forêt

Légende : Dans les tableaux 2 à 5 sont soulignés en gras la cinquantaine d'interlocuteurs avec qui nous avons eu des discussions informelles

Colloque technique « forum bois »	Salon Bois-Énergie	Colloque technique « Propellet Event »	Colloque technique SER « Bois-énergie ressources et développement à l'horizon 2020 »
Marvejols	Besançon	Nantes	Paris Défense
09/2010	03/2011	05/2011	06/2011
<p>-Architecte</p> <p>-BioEnergie International (rédacteur en chef)</p> <p>-CNDB (délégué régional)</p> <p>-DRAAF Languedoc-Roussillon (chef de service)</p> <p>-FAIGbé (consultant forestier et gestionnaire plateformes d'appro)</p> <p>-SCIC Picardie énergie bois (directeur)</p> <p>-CCI Lozère (président)</p> <p>-CG Lozère (président)</p> <p>-CR Languedoc-Roussillon (déléguée à la forêt et à la filière bois)</p> <p><u>Stands d'expo</u></p> <p>-ARFOBOIS (Interpro régional du Languedoc-Roussillon)</p> <p>-Constructeur croate de maisons en bois</p> <p>-Coop Forêt Privée Lozérienne et Gardoise</p> <p>-ONF (agent)</p> <p>-TEC ENR Sarl</p> <p>-Val'bois 26 Sarl</p>	<p><u>Conférences</u></p> <p>-CIBE (président)</p> <p>-ONF (chargé mission BE)</p> <p>-UCFF (directeur)</p> <p>-F&B de l'Est (directeur commercial)</p> <p>-Maire de Besançon</p> <p><u>Visites techniques</u></p> <p>-ONF (agents*2)</p> <p>-ONF Energie (gestionnaire hangar stockage La Planoise)</p> <p>-F&B de l'Est (Technicien)</p> <p><u>Stands d'expo</u></p> <p>-Valobois (COFELY)</p> <p>-Société Rabaud (n°1 du fendage)</p> <p>-École forestière PACA</p> <p>-WEYA [EO2 et ONF]</p> <p>-ONF bois buche Jura</p> <p>-RBM</p> <p>-commerciaux</p> <p>-papeterie UPM (technicien)</p> <p>-ONF (responsable commercial de l'Agence Épinal-Plaine)</p>	<p>-ADEME</p> <p>-ATLANBOIS interprofession</p> <p>-CIBE (délégué général)</p> <p>-FNB (délégué général)</p> <p>-SNPGB (secrétaire général)</p> <p>-ProPellet France (président)</p> <p>-ProPellet Autriche (directeur)</p> <p>-Fédération Française des combustibles</p> <p>-GermanPellets</p> <p>-KWB et Oköfen</p> <p>-représentant Total</p>	<p>-ADEME (service Agriculture et Forêts)</p> <p>-ADEME (service Bioressources)</p> <p>-FBE (président)</p> <p>-FCBA (responsable de l'unité Économie, Énergie et Prospective)</p> <p>-FNE</p> <p>-Forêt Privé Française (DG)</p> <p>-IFN</p> <p>-ONF (DG)</p> <p>-ONF (Chef de département R&D)</p> <p>-ONF ENERGIE (directeur)</p> <p>-PEFC France</p> <p>-SER (président + DG)</p> <p>-SNPGB (secrétaire général)</p> <p>-UCFF (directeur)</p> <p>-F&B de l'Est (directeur)</p> <p>-DALKIA (directeur offres énergétiques)</p> <p>-COFELY (directeur appro Soven)</p> <p>-Airbus Toulouse (Responsable Energie)</p> <p>-KRONOFrance (délégué)</p> <p>-Nestlé France (Responsable Projet Energie)</p> <p>-Poujoulat SA (Président)</p> <p>-Député de la Meuse et co-rapporteur sur le Grenelle de l'Environnement</p> <p>-Sénateur de la Moselle et Président du groupe d'études sur la forêt et la filière bois du Sénat</p> <p>-Sous-directeur ministère de l'Agriculture</p>

Tableau 3 - Acteurs rencontrés lors d'évènements en lien avec le bois-énergie et la forêt (suite 1)

Colloque technique CIBE « Montée en puissance du bois-énergie »	Colloque technique ECOFOR « Recensement et partage de l'information liée à la connaissance des écosystèmes »	Salon Bois-Énergie	FOREXPO
Paris 09/2011	Paris 02/2012	Nantes 03/2012	Mimizan 06/2012
-ADEME (chef de service adjoint Bioressources) -Alliance Forêt Bois (directeur adjoint) -CEDEN (directeur) - CIBE (président) -COFOR PACA -FBE (président) -FBIE (président) -FEDEREC (président) -FFPF (DG) -FNEDT (vice-président) -SNCU (président) -SNPGB (secrétaire général) -URCOFOR Auvergne-Limousin (président) -Bureau d'études ALCINA -Biomasse Normandie SA -COFELY (DG Soven) -DALKIA (directeur Bois Energie France) -SEM Corse BE (président) -VALORIS Environnement (directeur) -SMURFIT KAPPA (président) -CR PACA (vice-présidente) -CR Picardie -CG Lot (président)	-BRGL -GIP Ecofor (directeur) - GIP Ecofor (directeur-adjoint) -INRA -IRD -ONF	-GTS Syngas Srl -ETIA (gérant) -GDF (ingénieur procédés) -SIAT BRAUN (responsable commercial) -EDF Optimal Solutions -AMORCE (délégué adjoint Énergie) -Propellet France (directeur) -Mines de Nantes (Responsable DD) -CETE Ouest -CALIA Conseil (DG) -Kalice (directeur) -Syded du Lot (un responsable) -SCIC Landes Bois Énergie (co-fondateur) -EIFER (ingénieur R&D) -CG Loire-Atlantique -Commission U.E. (énergie&transport) -ADEME (directrice exécutive adjointe) -CLER -CDC Trièves -IGN (directeur des programmes) -ATLANBOIS -Bioenergie International (rédacteur en chef) -SNPGB (secrétaire général) -E. ON (responsable appro biomasse) -Novabiom (directeur) -FCBA - commerciaux	-CAFSA -Coop Landes BE -EFI -ETF broyage -FCBA -ProSilva France -USSE -Syndicat sylviculteurs -COFELY (Responsable) -Alliance Forêts Bois - CR Aquitaine (technicien) - commerciaux

Tableau 4 - Acteurs rencontrés lors d'évènements en lien avec le bois-énergie et la forêt (suite 2)

Colloque technique CIBE <i>« Collectivités territoriales et professionnels »</i>	Colloque ECOFOR <i>« Connaissance des services écosystémiques rendus par la forêt : l'apport des sciences économiques, humaines et sociales »</i>	Colloque ECOFOR <i>« Approches territorialisées des usages de la forêt »</i>	Salon Bois-Énergie
Toulouse 10/2012	Paris 11/2012	Paris 01/2017	Limoges 03/2017
-COFOR (président) -CIBE (président) -PNR du Morvan (président commission « ENR ») -UGS COFOR (chargé de mission) -AMORCE (responsable Réseaux de chaleur) -Association BE 41 -Bureau d'Etudes DEBAT (directeur) -Calia Conseil (président) -Coriance (DG) -Forestarn (directeur) -Groupe SNI (responsable technique) -Tryfil (syndicat mixte) -SCIC AEBF (gérant) -SIEL 42 (syndicat mixte) -SYDED Lot (syndicat mixte) -CG Canton de la Salvétat sur Agout -CR Midi-Pyrénées (président) -CR Rhône-Alpes (vice-président et délégué à l'énergie et au climat) -Maire commune de Tramayes (71)	-FCBA -IGN -INRA -IRSTEA (chercheur) -ONF -ECOFOR	-ECOFOR -IRSTEA -INRA -Bordeaux Sciences Agro -AgroParisTech -FNCOFOR -FCBA -Alliance Forêt Bois (directeur d'agence)	-CR Nouvelle-Aquitaine (chargée de mission énergie) -ADEME -Syndicat Energies Haute-Vienne -Maire de Limoges -Propellet (directeur) -Papetier -CIBE (chargés de missions + ancien président) -CRER (directeur + responsable BE) -Engie (directeur des appros) -Alliance Forêt Bois -FIBOIS -FIBOIS Ardèche-Drôme -Producteurs de plaquettes forestières -ESAT 86 (directeur) -Atlanbois -ONF -ONF Bois Bûche Centre Atlantique -ONF ENERGIE (DG adjoint) -Comptoir des Bois de Brive (responsables) -COFOR -coordinateur technique FOREDAVENIR -FranceSylvla (vice-président France & U.E.) -GCF national -Expert forestier -ETF -commerciaux

Tableau 5 - Acteurs rencontrés à l'occasion d'évènements organisés dans les Vosges, en Savoie et en Suisse

1 ^{ères} assises du bois et de la forêt du Pays de la Déodatie	Festival de Géographie Thème : « La Forêt »	Assises nationales de l'aménagement et de l'économie durable en montagne « Atelier de travail approvisionnement »	Séminaire « Le bois comme source d'énergie : état des lieux et potentiel »	Colloque GHFF « Forêt et montagne »
Saint-Dié (Vosges)	Saint-Dié (Vosges)	Chambéry (Savoie)	Bienne (Suisse)	Chambéry (Savoie)
10/2010	10/2010	04/2011	05/2012	09/2012
-Chambre d'Agriculture (technicien) -CG 88 (technicien) -CRPF (directeur) -CRPF (ingénieur) -ONF (directeur agence Montagne) -ONF (ingénieur) -Syndicat Mixte du Pays de la Déodatie (président) -Syndicat des propriétaires forestiers (président) -URCOFOR (président) -ONF (responsable commercial de l'Agence Épinal-Plaine)	-GIPEBLOR (interpro) -FIBOIS Alsace (directeur) -Représentant du commissaire à l'aménagement du massif des Vosges -Secrétaire général des sylviculteurs du Sud-Ouest -B. Mérenne-Schoumaker (professeur de Géographie, spécialiste de l'énergie)	<u>Conférences</u> -Transporteur -Scieur -ONF (responsable service bois) -ONF (expert câble) -COFOR (directeur) -COFORET (directeur) -CRPF (directeur) -DDT (responsable d'unité) <u>Stands d'expo</u> -CG 73 (responsable de l'unité Forêt/filière Bois) -ASDER (technicienne) -Interprofession Bois Forêt Savoie (chargé de mission)	-Association Energie Bois Suisse (directeur) -Coordinateur projet -Inspecteur des forêts de la bourgeoisie de Bienne -Enerbois (administrateur) -BirdLife Suisse (responsable)	<u>Visites techniques</u> -PNR (président) -PNR (chargée de mission Natura 2000) -CG et président commission forêt du PNR -Chargée de mission au PNR -Agent ONF (*2) et expert câble ONF -RTM (technicien) -CRPF (technicien) -CG 73 (chargé de mission filière forêt bois) -CG 73 (vice-président) -COFOR (président) -Ingénieur Général des Eaux& forêts et ex-DG FNCOFOR -J-P. Husson et M. Galochet (professeurs de Géographie, spécialistes de la forêt)

3.1.2. Acquérir les bases de la foresterie : de l'auto-formation à la formation sur le terrain

Pénétrer en forêt est un exercice particulier. Si, lors d'échanges avec des professionnels, jouer de sa position de citadine néophyte peut permettre d'accéder à un premier niveau d'informations, maîtriser les bases de ce monde singulier est indispensable pour être en mesure d'obtenir, puis de comprendre, l'information réellement recherchée (Jodelet, 2003)¹⁹². Les premiers mois de notre thèse furent donc consacrés à nous former de manière autodidacte. Pour ce faire, nous nous sommes grandement appuyés sur une série de manuels édités par Educagri, la maison d'édition de l'enseignement agricole. Destinés aux étudiants des formations forestières, ces ouvrages permettent non seulement d'acquérir rapidement les bases théoriques de l'exploitation forestière (qui sont les acteurs ? (Pannetier et Ruch, 2010b), quels sont les matériels ? (Pannetier et Association Forêt-cellulose, 2010), comment organiser un chantier d'exploitation ? (Laurier, 2010a), comment établir les coûts (Pannetier et Ruch, 2010a) ou encore différencier les produits ? (Pannetier et Laurier, 2010)), mais aussi de comprendre les conditions pratiques de terrain auxquels sont confrontés les différents intervenants professionnels. De nombreux exercices et exemples plongent en effet le lecteur au cœur de situations concrètes, ce qui nous a permis de mieux assimiler le vocabulaire des forestiers ainsi que leurs logiques d'actions et les contraintes auxquelles ils sont confrontés.

Si cette première étape de connaissance théorique des métiers de la foresterie fut essentielle, il n'en demeure pas moins que « [l'] *on apprend plus dans les bois que dans les livres* » (Saint Bernard, cité par Husson, 2006, p. 15). Nous restons donc convaincus que c'est avant tout notre apprentissage pratique et les périodes « *d'imprégnation* » (Olivier de Sardan, 1995 ; Jodelet, 2003) auprès de professionnels qui nous ont, par la suite, permis de paraître bien plus crédible auprès de nos interlocuteurs (voir encadré 14, p. 136). En avril 2011, nous avons aussi eu l'opportunité de réaliser un stage d'observation d'une semaine au sein d'une équipe de l'ONF basée dans le sud du Massif central (Unité Territoriale Montagne de l'Agence Hérault/Gard). Cette première formation *in situ* fut complétée par la participation à une journée de martelage avec l'équipe ONF de l'Unité Territoriale de Mauléon (Pyrénées-Atlantiques) et

¹⁹² L'auteur (p. 149) explique que « le chercheur, à quelque discipline qu'il appartienne, doit abandonner ses propres référents, entrer dans la peau de ses interlocuteurs, intégrer leurs catégories de langage et de pensée pour comprendre le sens de leur conduite ».

différentes visites de parcelles et de chantiers avec d'autres agents forestiers rencontrés sur nos terrains.

Encadré 14 - La notion d'imprégnation

Cet encadré reprend un extrait de l'article d'Olivier de Sardan : *La politique du terrain. Sur la production des données en anthropologie* (1995).

« On peut considérer le "cerveau" du chercheur comme une "boîte noire", et faire l'impasse sur son fonctionnement. Mais ce qu'il observe, voit, entend, durant un séjour sur le terrain, comme ses propres expériences dans les rapports avec autrui, tout cela va « entrer » dans cette boîte noire, produire des effets au sein de sa machine à conceptualiser, analyser, intuitiver, interpréter, et donc pour une part va ensuite « sortir » de ladite boîte noire pour structurer en partie ses interprétations, au cours du processus de recherche, que ce soit pendant le travail de terrain, lors du dépouillement des corpus ou quand vient l'heure de rédiger. C'est là toute la différence, particulièrement sensible dans des travaux descriptifs, entre un chercheur de terrain, qui a de ce dont il parle une connaissance sensible (par imprégnation), et un chercheur de cabinet travaillant sur des données recueillies par d'autres. Cette maîtrise qu'un chercheur acquiert du système de sens du groupe auprès de qui il enquête s'acquiert pour une grande part inconsciemment, comme une langue, par la pratique » (Olivier de Sardan, 1995, p. 77).

Notre sujet d'étude se situant à la « charnière » du monde de la forêt et de celui de l'énergie, il nous a également fallu acquérir des bases dans ce second domaine. Nos lectures ont donc là aussi été complétées par des visites de chaufferies, d'usines de cogénération et de plateformes de stockage en compagnie de techniciens et gestionnaires qui nous ont permis d'accéder aux coulisses de ces infrastructures et d'en comprendre le fonctionnement. Nous y reviendrons plus particulièrement dans la partie 3 de la thèse.

L'apprentissage de ces fondamentaux fut effectué en parallèle des entretiens exploratoires. Ces premiers échanges ont également permis d'identifier les différentes parties prenantes des systèmes de valorisation du bois-énergie. Les intervenants y sont nombreux et d'une grande diversité.

3.2. L'IDENTIFICATION DES ACTEURS, UN PRÉALABLE À L'ÉTUDE DE LEURS PRATIQUES

Dans un article provocateur publié dans *l'Espace Géographique*, en 1981, l'agronome et historien, François Sigaut, interpellait les géographes en leur demandant pourquoi ils s'intéressaient à peu près à tout sauf aux techniques, alors que celles-ci étaient pourtant « *au centre des rapports société-environnement* [et qu'elles pouvaient] *concourir utilement à l'explication d'un certain nombre de phénomènes* » (p. 291). Bien que quelques géographes

tropicalistes aient pourtant porté un intérêt particulier à l'étude des techniques dès le début du XXI^e siècle, Blanc-Pamard et al. (1992) confirment qu'il a fallu attendre les années 1980-1990 pour que les géographes ruralistes prennent davantage en compte la question des techniques et des pratiques dans leurs recherches. Cette prise en compte s'est faite sur la base d'un postulat, porté par tout un nouveau courant de la recherche agronomique sur le développement agricole (Landais et Deffontaines, 1988), qui affirmait que « *les agriculteurs ont de "bonnes raisons de faire ce qu'ils font" et que, sans connaissance de ces "raisons", les innovations proposées ont toutes chances d'être inadaptées [mais aussi que] la compréhension des pratiques [...] ne peut se faire indépendamment de l'acteur, de ses objectifs, de son environnement écologique, économique et social* » (Blanc-Pamard et al., 1992, p. 354). Même s'il est question ici d'agriculteurs, citant Hilborn et al. (1995), Chaboud et Gillon (2000, p. 21) ont, pour leur part, insisté sur le fait que l'on avait souvent tendance à négliger « *la dynamique* » des acteurs concernant « *l'usage, le contrôle et la gestion des ressources* », en général. C'est sur ces bases que nous avons décidé d'accorder une attention particulière à cette grande diversité d'acteurs qui font fonctionner les systèmes de valorisation du bois-énergie (voir encadré 15). Suivant la place qu'ils occupent au sein de ces systèmes, et le contexte territorial dans lequel ils interviennent, nous verrons en effet que leur vision de la ressource et les contraintes auxquelles ils sont soumis varient considérablement. Or ces déterminants impactent profondément leurs décisions et leurs actions. Pour obtenir une vision globale du problème, comprendre les rouages de ces différents systèmes et mesurer l'écart entre les discours officiels et les pratiques, nous avons donc réalisé nos entretiens semi-directifs auprès de sept grandes catégories d'acteurs.

Encadré 15 - Étudier les pratiques pour comprendre la complexité et la diversité des systèmes de valorisation du bois-énergie : l'exemple laissé par les agronomes

Cet encadré s'appuie sur l'article : *Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique*, réalisé par l'agronome, Etienne Landais, et le géoagronome, Jean-Pierre Deffontaines, en 1988.

Dans cet article, les exploitations agricoles sont présentées comme des systèmes complexes pilotés par les décideurs-acteurs que sont les agriculteurs. Étudier leurs pratiques constitue donc, pour les auteurs, un bon moyen de comprendre le fonctionnement de ces systèmes (= les rouages), mais aussi les raisons de ce fonctionnement (= le moteur de leurs actions).

Nous considérons que les systèmes de valorisation du bois-énergie sont, eux aussi, des systèmes complexes¹. Ils le sont parce qu'ils englobent de multiples sous-systèmes et sont "pilotés" par des acteurs eux-mêmes pris dans d'autres engrenages propres à la catégorie à laquelle ils appartiennent. Décortiquer ces sous-systèmes et analyser les pratiques de chaque catégorie d'intervenants doit donc permettre de mieux comprendre le fonctionnement du système dans son ensemble. Mais puisque les pratiques sont liées aux conditions dans lesquelles les opérateurs exercent leur métier (Teissier, 1979, cité par Landais et Deffontaines, 1988), donc de manière générale aux contextes spatio-temporels, étudier cette question

dans différentes régions peut aussi permettre de mieux comprendre la diversité des fonctionnements observés.

Si l'espace constitue un « *support des pratiques* », il est également un « *facteur de ces pratiques* » (Landais et Deffontaines, 1988, pp. 138 et 139). Moisan (1988, cité par les précédents auteurs) rappelle, en effet, que « *les pratiques [...] s'enracinent dans le territoire* » (p. 141). Cela signifie que l'environnement physique et le contexte socio-économique peuvent donc grandement les influencer et, donc, par extension, faire varier l'organisation des systèmes.

L'article conclut donc sur la nécessité de reconnaître tout à la fois la complexité et la diversité de ces systèmes pour mieux comprendre pourquoi les techniques (ou, aussi, dans notre cas, les politiques publiques), qui sont, elles, conçues de manière plus uniforme, n'ont pas toujours les effets attendus. Dans un second temps, cette prise en compte peut également servir de base à la réalisation d'un meilleur travail de prospective.

¹ « La notion de complexité [...] renvoie à des idées largement développées dans la théorie systémique. Un système est complexe car il n'est pas réductible à la somme des éléments qui le composent. La complexité est souvent associée à l'existence d'interactions » (Legay, 1996, cité par Chaboud et Gillon, 2000, p. 20)

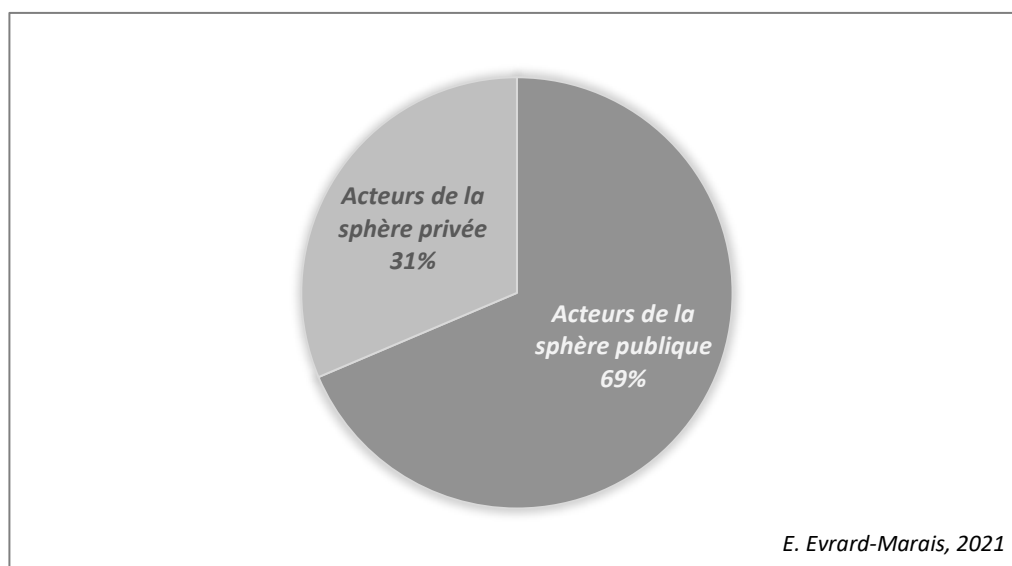
- La première catégorie est constituée par les élus communaux, les maires et leurs adjoints à la forêt. Désignés par le vote des électeurs, ce sont eux qui font naître les projets de chaufferies - transformant ainsi la commune en consommatrice, voire parfois productrice de bois-énergie -, et décident de l'affectation sociale de la ressource forestière.
- La seconde concerne les élus, techniciens et chargés de missions des conseils généraux ou régionaux qui conçoivent et mettent en place les politiques de soutien au développement du bois-énergie. Puisqu'ils interviennent à des niveaux scalaires moins locaux que la première catégorie, ils sont à même de transmettre une vision plus large de cette question à l'échelle de leur territoire administratif, en nous renseignant, par exemple, sur les initiatives originales et/ou les blocages récurrents.
- La troisième rassemble le personnel des organismes et associations en lien avec la forêt française qui apporte conseil et soutien aux propriétaires, autrement dit les responsables, techniciens et chargés de mission des CRPF, de la FNCOFOR, des interprofessions du bois et de la forêt, des chambres d'agriculture, *etc.*, mais aussi ceux qui sont chargés de contrôler la mise en place des politiques publiques, voire de les évaluer, comme les techniciens de la DDT et de la DRAAF. Dans la suite du texte, les acteurs de ces deuxième et troisième catégories seront souvent rassemblés sous le vocable « d'acteurs institutionnels ».

- La quatrième catégorie est constituée de ceux qui ont en charge la gestion durable de la ressource forestière publique : les forestiers de l'ONF. Si une grande partie de nos entretiens a été réalisée auprès d'agents de terrain, nous avons aussi veillé à rencontrer des responsables d'agences départementales et d'unités territoriales. Nous avons également pu directement nous entretenir avec des spécialistes de l'ONF sur des questions plus spécifiques : l'un des spécialistes de l'exploitation par câble en montagne et de la desserte au sein de l'Office et un des responsables commerciaux d'ONF Energie.
- La cinquième catégorie regroupe l'ensemble des acteurs qui interviennent dans l'exploitation, la transformation et la commercialisation de la ressource forestière. Ce sont donc les entrepreneurs de travaux forestiers (ETF : bûcherons, débardeurs, transporteurs, opérateurs de broyage), les scieurs, les exploitants, les fournisseurs de bois-bûches et/ou de plaquettes, les techniciens des coopératives, les gestionnaires de plateformes, *etc.*
- La sixième catégorie est composée des énergéticiens au sens large : les géants de l'énergie (ex : Dalkia, Cofely, *etc.*), leurs filiales d'approvisionnement dédiées (ex : Beno, Soven, *etc.*) ou associées (ex : Terralys) ainsi que les gestionnaires de chaufferies (techniciens et ingénieurs) qui en assurent à la fois la maintenance et l'approvisionnement. Entrent donc dans cette catégorie les employés communaux qui ont en charge ces fonctions, même s'ils n'en sont pas toujours, comme nous le verrons, des « spécialistes ».
- La septième et dernière catégorie concerne uniquement les propriétaires-usagers de la ressource forestière communale à savoir les affouagistes. Les autres usagers de la ressource tels que les différents consommateurs de plaquettes (ex : les gestionnaires de chaufferies communales, industrielles ou d'usines de cogénération) ont en effet déjà été intégrés dans les catégories précédentes.

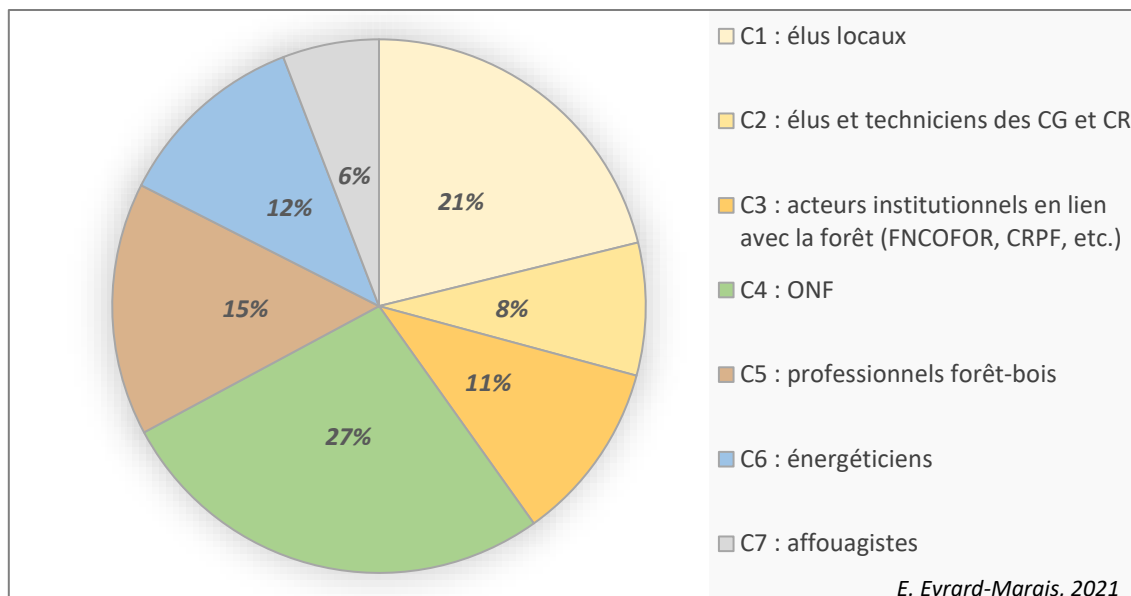
Si, comme nous le verrons, cette diversité d'acteurs a nécessité une adaptation de nos grilles d'entretien (voir annexes 7 à 13), il nous paraît important d'apporter, dès maintenant, quelques précisions sur la nature et la représentativité de ces entretiens. Ces derniers, au nombre de 137, ont, pour les plus courts d'entre eux, duré entre 45 minutes et 1 heure, mais la grande majorité a dépassé l'heure et demi d'entretien, voire jusqu'à deux à trois heures pour certains.

Si le matériau récolté est donc conséquent, il n'est cependant pas uniforme. Comme l'indiquent les graphiques 5 et 6 (pp. 140 et 141), les acteurs « publics » sont très majoritaires dans les enquêtes, non pas que la forêt privée et les acteurs de la sphère privée (propriétaires, coopératives, entreprises forestières comme énergétiques) ne pèsent pas dans la question du développement du bois-énergie, mais l'information y demeure, comme l'avait déjà souligné Avocat (2011), plutôt difficile à obtenir. À contrario, parce que l'ONF s'est immédiatement montré un bon informateur et que les programmes de valorisation de la ressource forestière en bois-énergie sont largement portés par des communes et financés par des fonds publics qui leur sont distribués, accéder à de l'information fiable par l'intermédiaire d'acteurs « publics » s'est révélé être plus aisé. Mais nous le verrons, quelques manœuvres habiles nous ont toutefois permis, à plusieurs reprises, de nous introduire dans cette sphère privée.

Comme le précise le graphique 6 (p. 141), l'ensemble des catégories ne sont pas non plus représentées de manière égale. La palette des intervenants étant considérable, nous n'avons pas pu, ni même cherché, à tous les rencontrer sur chacun de nos terrains. Ce sont en effet les spécificités des terrains et donc de leur système d'acteurs qui ont chaque fois conduit à sélectionner nos interlocuteurs parmi les acteurs clefs du territoire.



Graphique 5 - Proportion d'entretiens semi-directifs réalisés auprès d'acteurs de la sphère publique et privée

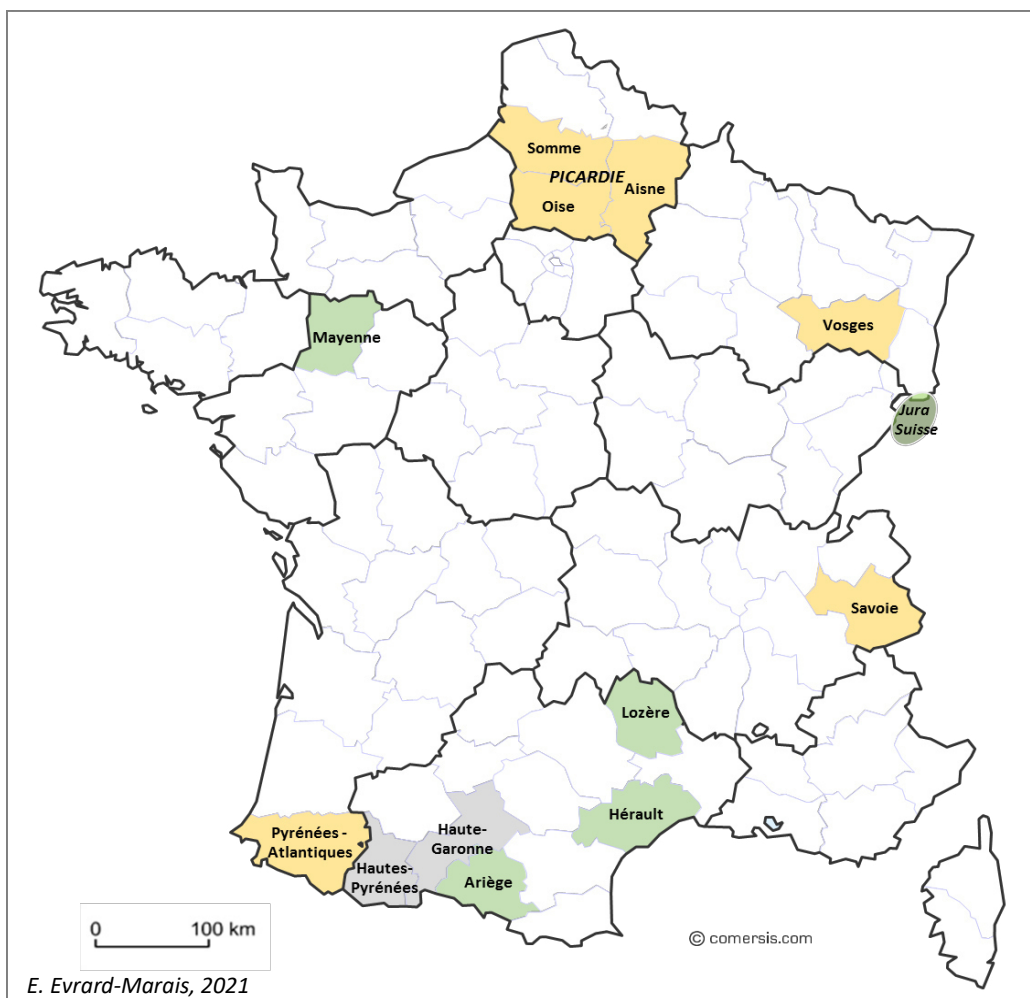


Graphique 6 - Répartition des entretiens semi-directifs par catégorie d'acteurs

3.3. LE CHOIX DES DIFFÉRENTS TERRAINS D'ÉTUDE

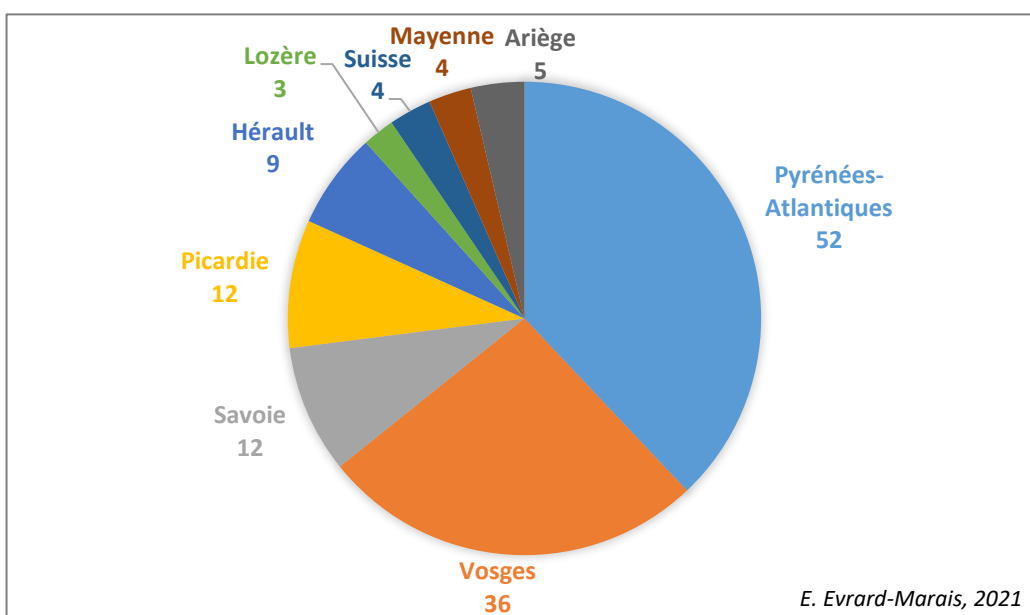
Si les quatre terrains principaux (voir carte 2, p. 142), le département des Pyrénées-Atlantiques, celui des Vosges et celui de la Savoie ainsi que la région Picardie, ont fait l'objet d'un travail de recherche approfondi, ces investigations ont été complétées, comme nous l'avons dit, par un stage d'observation d'une semaine au sein d'une équipe de l'ONF basée dans le sud du Massif central (département de l'Hérault). De courtes séries d'entretiens semi-directifs ont aussi été réalisées dans quatre terrains secondaires : dans le canton du Jura (Suisse), dans les départements de la Mayenne, celui de l'Ariège et celui de la Lozère. Les entretiens exploratoires qui ont été menés dans ce dernier département sont ainsi venus compléter nos premières recherches de Master 2 portant sur les Hautes-Pyrénées et la Haute-Garonne¹⁹³. Les paragraphes qui suivent explicitent les critères de sélection et/ou les raisons qui nous ont poussés à nous intéresser à l'ensemble de ces terrains. Ces éléments permettront ainsi de mieux comprendre pourquoi, comme le montre le graphique 7 (p. 142), nous n'y avons pas systématiquement interrogé ni le même nombre ni le même type d'acteurs (voir tableau 5, p. 143).

¹⁹³ Les 32 entretiens réalisés au cours de notre Master 2 ne sont pas comptabilisés dans nos 137 entretiens.



Carte 2 - Terrains principaux et secondaires explorés

Commentaire : Les quatre terrains principaux sont représentés en jaune, les terrains complémentaires en vert et les terrains explorés lors de notre Master 2 en gris.



Graphique 7 - Répartition du nombre d'entretiens semi-directifs par terrain

Tableau 6 - Récapitulatif des 137 entretiens-semi directifs

Pyrénées		Massif central		Vosges	Savoie + canton du Jura (Suisse)	Picardie + Mayenne	
Pyrénées-Atlantiques	Autres terrains	Mende	Hérault				
Au fil de la thèse	Février 2013	2010 puis juin 2012	Sept 2010	Avril 2011	Octobre 2010 puis juin 2011	Mai 2012	Mars 2014
- 2 CG 64 (chargées de mission) -UGS COFOR (directrice) -SOBEGI (directeur des activités opérationnelles) -Cofely (technicien gestionnaire de la chaufferie bois de Turbomeca) -Scierie Arreteig (directeur) - 2 Communauté de communes Piémont Oloronais (Président + chargée de mission Environnement) - SMTD (directeur) - SMPOBH (chargée de mission) - Commission syndicale du Pays de Soule (chef de projet) - Grand Pau (chargé de mission) - MTDA Grand Pau (technicien) - ONF (agent)	-ONF : 7 agents 5 agents (<i>journée martelage avec équipe UT Mauléon</i>) 4 responsables U.T responsable service commercial - 13 élus - 8 Affouagistes	<u>Hautes-Pyrénées & Haute-Garonne :</u> 32 entretiens réalisés dans le cadre de notre MASTER 2 (<i>non comptabilisés dans les 137 entretiens</i>) <u>Ariège :</u> - 2 entreprises BE -SCIC AEBF (directeur) -Sud Abies (représentant) -PNR (chargée de mission)	-Scieur fournisseur plateforme Aumont-Aubrac -Ingénieur responsable usine de cogénération -Menuisier	-Stage ONF (5 agents + responsable UT) - Maire de Fraïsse/Agoût - 2 ETF	- 2 CG 88 (chargée de mission + ingénieur bois) -COFOR 88 (président) -chambre agri (technicien) - 13 élus - 5 techniciens ou employés communaux chaufferie - ONF : 3 agents 2 responsables U.T responsable service commercial Épinal-Plaine (x 2) reponsable service commercial Vosges Montagne Responsable BE direction régionale - prestataire broyage - FBV (ETF) - Directrice maison de l'Environnement - 2 Cofély (responsable + technicien chaufferie)	<u>Savoie :</u> -ONF Agent Expert câble Gestionnaire plateforme ONF E - CG 73 (responsable forêt) -COFOR 73 (technicien PAT) -Coforêt (technicien) -CRPF (technicien) -Interpro (chargé de mission) -ASDER(technicienne) -Maire St Thibaud -PNR Chartreuse (chargé de mission) -AGBB (président) <u>Suisse (Jura) :</u> - Thermoréseau (Responsable + 2 techniciens [plateforme et chaufferie]) -Agent ONF	<u>Picardie</u> -CRPF (technicien) -DRAAF (ingénieur) -Interpro (chargée de mission) -CR (chargé mission) -SCIC PEB (directeur) -CF2A (directeur coop forestière) -UCAC (responsable coop agri) -AAAT (directrice) -ONF Energie (commercial régional) -Terralys (directeur) -Biocombustibles SA (directeur) -exploitant peuplier <u>Mayenne :</u> -SCIC Mayenne (responsable) -technicien chaufferie hôpital -Adjoint maire Mayenne -Interpro (chargé mission)
14	38	5	3	9	36	12 + 4	12 + 4

3.3.1. Les Pyrénées-Atlantiques : la réalisation d'un terrain en deux temps

Le choix des Pyrénées-Atlantiques s'explique par la commande du financeur de la thèse (le Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques) qui cherchait, comme nous l'avons déjà dit, à comprendre pourquoi très peu de projets de chaufferies à plaquettes parvenaient à se concrétiser sur son territoire. Le travail d'investigation sur ce terrain a été réalisé en deux temps.

3.3.1.1. Première étape : comprendre pourquoi les projets bois-énergie n'aboutissent pas

Au début de notre thèse, nous avons commencé par rencontrer quatorze acteurs (des acteurs institutionnels pour la majorité et quelques professionnels (voir tableau 5, p. 143) afin de prendre connaissance des projets avortés (1)¹⁹⁴, des initiatives en cours (2) et, surtout, d'essayer d'identifier les raisons qui pouvaient expliquer l'absence de développement du bois-énergie sur le territoire (3). Comme nous avons déjà effectué un travail similaire dans les Hautes-Pyrénées, il nous a été plus facile de réaliser ces premiers entretiens au sens où nous disposions déjà d'éléments pour construire notre grille d'entretien. Si ces trois premiers thèmes ont donc constitué la base de nos discussions, nous avons également cherché à connaître le degré d'implication des acteurs et/ou de leur structure dans le développement du bois-énergie (4), leurs attentes dans ce domaine (5), leur vision de l'économie forestière locale (6) et les difficultés liées à l'exploitation et à la valorisation du bois, notamment du hêtre (7).

Par contre, pour ce terrain spécifique des Pyrénées-Atlantiques, révéler que nos recherches étaient financées par le Conseil Général s'est parfois heurté à des réactions un peu vives¹⁹⁵ mais les interlocuteurs sollicités, animés par le souhait de voir enfin la situation se débloquer dans le département, n'ont pas hésité à « livrer le fond de leur pensée » sur les différents éléments qui, selon eux, bloquaient les réalisations. Ils ont également fourni des documents qu'ils jugeaient utiles pour nous aider à acquérir une meilleure compréhension du

¹⁹⁴ Ce chiffre et les suivants correspondent aux sept axes de notre grille d'entretien.

¹⁹⁵ Notamment de la part de la responsable d'une structure associative depuis longtemps engagée dans le développement du bois-énergie. D'abord, parce que, comme plusieurs études ressources avaient déjà été réalisées à l'échelle du département, mais n'avaient mené à rien (Regolini, 2010), il lui paraissait inutile de réaliser l'état des lieux que nous étions en train d'effectuer. Ensuite, parce que, comme beaucoup d'autres acteurs, le postulat d'une ressource pyrénéenne surabondante imprégnant totalement son raisonnement, il lui était impossible de concevoir que le problème puisse avoir une telle origine. Enfin, il lui était difficile d'accepter que le Conseil Général s'engage dans une telle étude quand, en parallèle, il ne lui accordait pas les moyens de mettre en place une animation plus structurée sur l'ensemble du territoire, gage, selon elle, de la réussite des projets. Hormis cet échange quelque peu déstabilisant au début de notre travail de recherche, la majorité de nos interlocuteurs, bien qu'étonnés par notre démarche, l'ont généralement bien accueillie.

problème. Ils espéraient résoudre l'équation insoluble qui se posait à eux depuis plusieurs années - à savoir : faut-il d'abord sécuriser l'offre pour impulser la demande, ou bien réaliser des chaufferies pour que la mobilisation de la ressource se structure ensuite ? -, certains nous ont alors hâtivement attribué un rôle d'expert¹⁹⁶ qui dépassait largement nos compétences. Il nous a donc fallu, bien des fois, insister sur notre position de chercheuse et le modeste objectif que nous poursuivions.

En parallèle de ces premiers entretiens, nous avons également assisté à plusieurs réunions publiques et ateliers de travail¹⁹⁷ (voir tableau 7, p. 149) afin de saisir plus rapidement et aisément les préoccupations, les motivations et les attentes de l'ensemble des acteurs locaux, qu'il s'agisse de propriétaires forestiers, de professionnels, de gestionnaires ou, une fois encore, de représentants institutionnels. Les discussions menées avant et après ces manifestations, ainsi que lors des pauses café ou déjeuner, nous ont également permis de côtoyer régulièrement les acteurs déjà rencontrés lors de nos entretiens formels mais aussi d'entrer en contact avec quelques acteurs supplémentaires¹⁹⁸. Ces échanges ont, par la suite, grandement facilité la préparation de notre seconde étape de recherche.

3.3.1.2. Deuxième étape : vérifier si la pratique de l'affouage constitue une entrave à la mise en place de chaufferies à plaquettes

Au cours notre travail d'investigation réalisé dans les Vosges - sur lequel nous reviendrons -, il est apparu que la pratique de l'affouage s'avérait parfois être un frein au développement des projets de chaufferies communales. Nous avons donc voulu vérifier si cette hypothèse affinée pouvait constituer un facteur d'explication au trop timide développement du bois-énergie dans le département des Pyrénées-Atlantiques. Comme nous ne pouvions pas effectuer une étude approfondie à l'échelle de tout le département, nous devons trouver un

¹⁹⁶ Cette étiquette a d'ailleurs donné lieu à une situation des plus cocasses lorsque nous avons été contactés par le chef des projets énergie récemment engagé par la Commission syndicale du Pays de Soule. Constatant que ses techniques, habituellement infaillibles, s'avéraient difficiles à transposer dans un monde de la forêt et du bois qu'il ne maîtrisait pas et sur un territoire qu'il trouvait très « réfractaire », ce consultant en marketing, pourtant spécialisé dans l'analyse et la mise en relation de l'offre et de la demande, voulait ainsi connaître les informations dont nous disposions et les solutions que nous envisagions de mettre en place à l'échelle du département.

¹⁹⁷ Auxquels nous avons été conviés par l'intermédiaire d'acteurs rencontrés lors de nos premiers entretiens ou dont nous avons eu connaissance grâce au suivi de la presse locale. Il s'agissait principalement de conférences, tables rondes et débats sur le thème de l'économie forestière locale.

¹⁹⁸ Notamment avec un technicien de la cellule SI-SIG de l'Agence ONF des Pyrénées-Atlantiques.

moyen de restreindre notre périmètre d'enquête. Grâce aux renseignements¹⁹⁹ fournis par le technicien de la cellule SI-SIG de l'ONF 64, nous avons d'abord pu obtenir des rendez-vous auprès des responsables des quatre²⁰⁰ Unités Territoriales de Laruns/Nay, Oloron/Monein, Bedous/Arette et Mauléon/St-Jean-Pied-de-Port (voir carte 3, p. 147). Ces entretiens (voir la grille d'entretien utilisée en annexe 7) nous ont permis de découvrir que la pratique de l'affouage était encore particulièrement active dans ces trois premiers territoires. Ces informations ont, par la suite, été confirmées par un rendez-vous avec le responsable du Service Bois de l'Agence ONF Pyrénées-Atlantiques qui nous a autorisée, via le concours de sa secrétaire, à accéder aux données de ventes et délivrances pour l'ensemble des communes du département, sur une période courant de 1994 à 2011. Les chiffres que nous avons pu collecter indiquaient que les volumes d'affouage présentaient de fortes variations suivant les communes et les années. Nous avons décidé de ne retenir que les données de l'année la plus récente (2011) et d'observer où les délivrances de bois pour l'affouage avaient été les plus nombreuses (voir carte 4, p. 148). Comme l'indique cette carte, si les volumes atteignaient des chiffres parfois importants dans plusieurs communes, deux noyaux se dégagent plus significativement à l'échelle du Département : l'un dans la Plaine de Nay (Est du Département), l'autre autour de la commune d'Oloron (au centre du Département). Nous avons alors décidé de rencontrer les agents de l'ONF en charge de ces secteurs (voir la grille d'entretien utilisée en annexe 8) pour déterminer lequel des deux serait le plus pertinent à analyser avec davantage de finesse. En croisant l'ensemble des données qualitatives et quantitatives recueillies, notre choix s'est finalement arrêté sur la plaine de Nay (carte 5, p. 148). En effet, située aux portes de l'agglomération paloise, cette zone rurale en cours de rurbanisation (hausse de la population²⁰¹, nouvelles constructions, *etc.*) présentait d'abord l'intérêt de voir se côtoyer, en un même lieu, à la fois des ruraux qui se chauffaient depuis longtemps au bois-bûche et de jeunes ménages rurbains qui, poussés par les crédits d'impôts, avaient investi dans des poêles à bois performants pour chauffer leur nouveau pavillon. Elle présentait ensuite un intérêt du point de vue de la ressource forestière. Cet espace qui s'étend à l'Est de la bordure sous-pyrénéenne dispose, en effet, d'un taux de boisement moyennement élevé de 26 %, caractérisé par un mélange de futaies et de taillis-sous-futaie en conversion, où les feuillus dominant majoritairement et où les superficies forestières communales sont souvent de taille réduite, morcelées et situées sur des

¹⁹⁹ Le technicien nous a ainsi donné différentes cartes ainsi que la liste des coordonnées de l'ensemble des membres de l'Agence ONF Pyrénées-Atlantiques.

²⁰⁰ Celle de Bayonne/Saint-Palais n'a pas été retenue en raison de la faible proportion de forêts publiques présentes.

²⁰¹ Sur les dix dernières années, certaines communes avaient enregistré des hausses allant jusqu'à 30-40 % (ex : Barzun, 29 %, Labatmale 33 % et Hours 40 %).

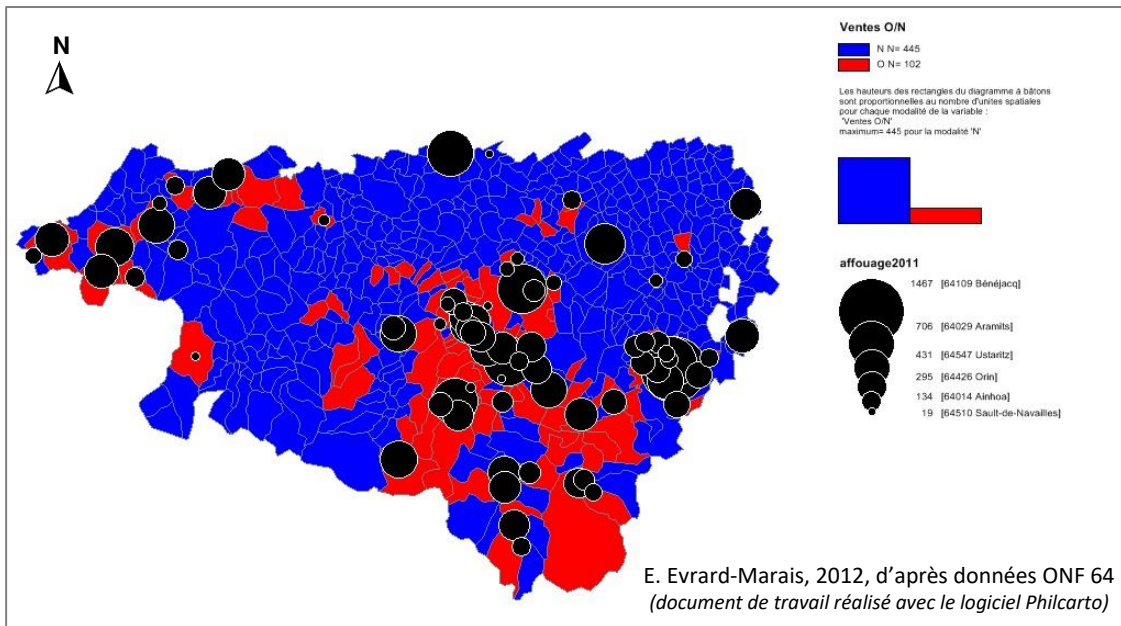
coteaux très pentus (source : données IFN). Compte tenu du contexte socio-économique d'une part et forestier d'autre part, ce terrain paraissait donc propice pour vérifier si une éventuelle pression sur la ressource pouvait expliquer le non-développement des chaufferies bois mais aussi pour étudier les pratiques d'affouage tant dans leur version traditionnelle que modernisée. Nous avons donc réalisé de nouveaux entretiens semi-directifs auprès de treize élus (dont près de la moitié pratiquait l'affouage) et de huit autres affouagistes (soit quatorze affouagistes au total). Ce travail, qui s'est grandement appuyé sur les travaux menés par l'ethnologue Agnès Fortier (1991) dans les Ardennes, nous a ainsi permis d'analyser les pratiques des acteurs jusqu'à une échelle très fine : celle de l'individu et de l'arbre dans sa parcelle²⁰². Il nous a également permis de découvrir l'ampleur récemment prise par le commerce professionnel de bois-bûche autour de l'agglomération paloise.

Si les Pyrénées-Atlantiques ont donc servi de point de départ à nos questionnements et ont, par la suite, constitué un terrain privilégié pour analyser la pratique de l'affouage, l'absence de chaufferies communales et de plateformes de stockage, donc de systèmes d'approvisionnement en plaquettes à analyser sur ce terrain, nous a très vite amené à élargir notre champ de recherche dans des régions ou départements où le développement du bois-énergie était bien plus avancé.



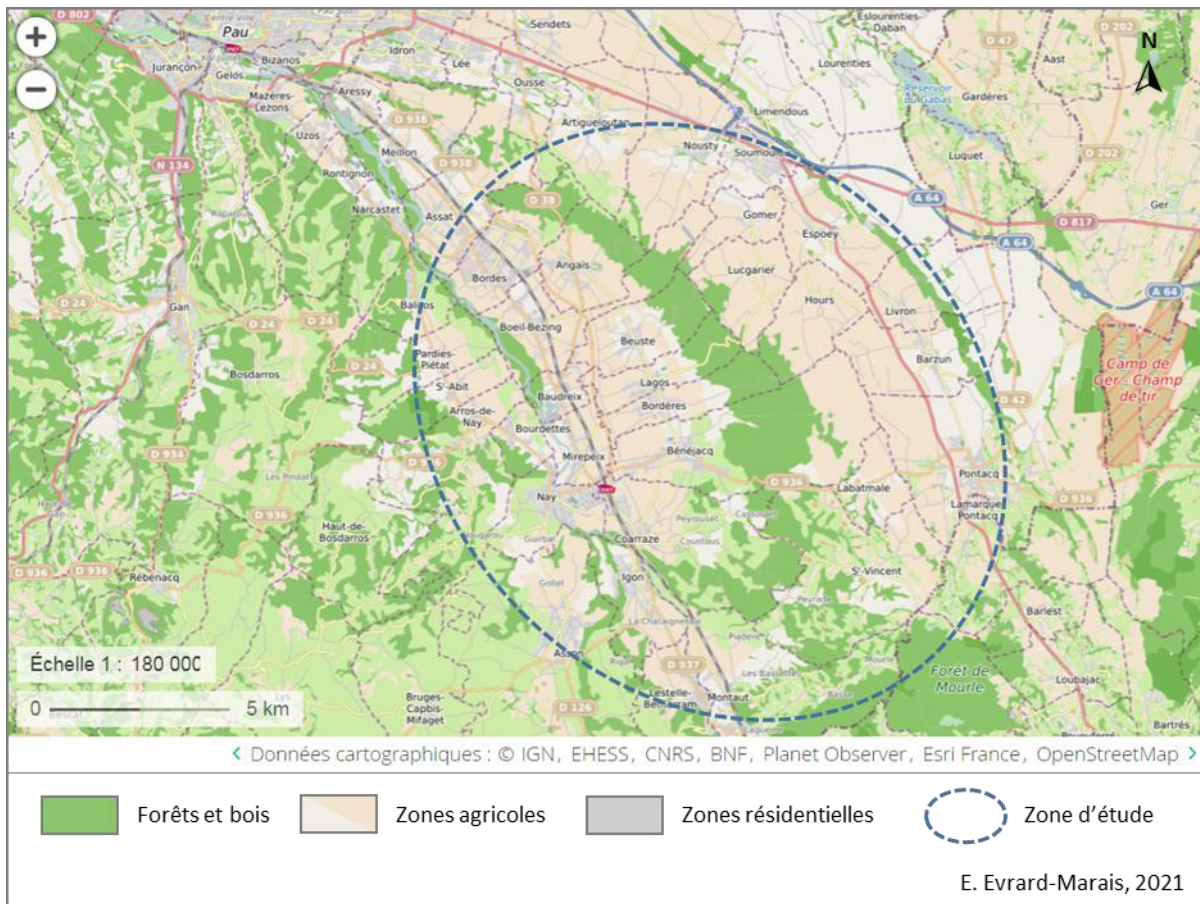
Carte 3 - Les différentes Unités Territoriales de l'agence départementale des Pyrénées-Atlantiques

²⁰² Sur l'importance constituée par cette échelle d'analyse, voir Bonnemaire et al. (1995, p. 28).



Carte 4 - Volumes de bois d'affouage délivrés en 2011 par les communes des Pyrénées-Atlantiques

Commentaire : Les couleurs servent ici à indiquer aux lecteurs si les communes ont aussi réalisé (en rouge) ou non (en bleu) des ventes de bois, cette année-là.



Carte 5 - La Plaine de Nay, une zone d'étude privilégiée pour l'étude des pratiques affouagères dans les Pyrénées-Atlantiques

Tableau 7 - Acteurs rencontrés à l'occasion d'évènements organisés dans les Pyrénées-Atlantiques

Commentaire : sont soulignés en gras les 15 acteurs avec qui nous avons eu des discussions informelles à l'occasion de ces réunions, ateliers et conférences

Présentation Outil SERPIC (COFOR)	Présentation Outil SERPIC (COFOR)	Assemblée générale des sylviculteurs des Pyrénées-Atlantiques	Réunion présentation PDM "Béarn" (CRPF)	Réunion du groupe de travail de la filière bois : « Valorisation des bois locaux en circuit-court » (SMPOHB)	Restitution de la mission d'étude « valorisation des bois du Haut Béarn » (SMPOHB)	Conférence « Transition Énergétique » (Sud-Ouest Eco)	TABLE RONDE « Le futur de l'économie de la filière forestière pyrénéenne » (GIP FORESPIR)
Bagnères-de-Bigorre (65)	Oloron	Pau	Rébénacq	Bidos	Oloron	Pau	Pau
<i>12/2010</i>	<i>12/2010</i>	<i>02/2011</i>	<i>06/2012</i>	<i>03/2011</i>	<i>05/2011</i>	<i>02/2013</i>	<i>10/2013</i>
-Président de la Communauté de Communes de St-Savin -DDT 65 (chargé de mission forêt filière bois) -Elus locaux	-COFOR 64 (président) -UGS COFOR (directrice) -ONF (technicien cellule SI-SIG) -Elus locaux	-ABE (directeur) -CRPF (2 techniciens) -Coopérative CPB -Coopérative COFOGAR	-CRPF (directeur + technicien) -propriétaires forestiers (2) -Elus locaux	-SMPOBH (chargée de mission valorisation du bois) -SMPOBH (chargée de mission programme LEADER) -CG 64 (conseiller général) -ONF (directeur) -CRPF (directeur) -COFOR 64 (président) -Coopérative CPB (technicien) -Coopérative CAFSA (technicien) -Xylofutur (vice-président) -Scieurs	-SMPOBH (chargée de mission valorisation du bois) -Coopérative CPB (administrateur) -COFOR 64 (président) -Xylofutur (vice-président) -UGS Cofor (directrice) -Président de la communauté de communes de la Vallée d'Aspe et maire de Borce -CG 64 (conseiller général) -Elus locaux -Scierie Bernadicou (directeur)	-SOBEGI (président) -Europlasma (DG) -EDF Aquitaine (Délégué régional) -Total France (Adjoint au Directeur des affaires publiques) -Turboméca (Ingénieur en chef et technologie) -Groupe Vermillon (directeur des relations publiques pour l'Europe) -Consoptima (DG)	-FORESPIR (DG) -FORESPIR (administrateur délégué) -UGS COFOR (directrice) -Alliance Forêts Bois (attaché de direction) -DDT 65 (chargé de mission forêt filière bois) -Scierie Lapassade (directeur)

3.3.2. Les Vosges et la Savoie : un choix guidé par un souci de comparaison montagnarde

Des premières recherches nous avaient permis de découvrir que des systèmes de valorisation locaux et durables du bois-énergie sous forme de plaquettes existaient déjà dans différentes régions de France : « *aller voir ailleurs [afin de] mieux comprendre ce qui se [passait] chez [nous]* » (Becker, 2016, p. 15), autrement dit comparer, s'est vite présentée comme une démarche indispensable. Mais puisque nous cherchions à identifier des initiatives transposables, il nous est apparu plus pertinent, au moins dans un premier temps, d'étudier les conditions de leur mise en place et de leur fonctionnement uniquement dans des départements présentant des caractéristiques proches de celles des Pyrénées-Atlantiques (départements montagnards, hivers froids, nombreuses petites communes rurales, contraintes liées à l'exploitation forestière en pente, principalement). Notre choix s'est donc logiquement porté sur les Vosges et la Savoie. Les contextes géographique, forestier, technique, social, politique et économique propre à chacun de ces deux départements et, au-delà, le simple fait que le bois-énergie ne s'y soit pas développé au même moment ni sur les mêmes bases, interdisaient toutefois la mise en place d'une comparaison stricte. Nous étions donc inquiets de la qualité scientifique d'une telle démarche : les cas étudiés et les acteurs rencontrés seraient-ils suffisamment représentatifs ? Pouvions-nous réellement parler de comparaison puisque les sujets abordés et les focales adoptées allaient irrémédiablement différer d'un terrain à l'autre ? La lecture de l'ouvrage de Cécile Vigour (2005) sur l'usage de *La comparaison dans les sciences sociales* et, plus tard, les résultats obtenus nous ont toutefois convaincu du bien-fondé de cette entreprise. Avant de nous arrêter plus spécifiquement sur les raisons qui nous ont conduits à choisir ces deux terrains, il nous faut expliciter notre double approche de la démarche comparative.

3.3.2.1. Une approche globalisante : comparer pour parvenir à conceptualiser le fonctionnement général des systèmes de valorisation du bois-énergie

« *La comparaison renvoie à "l'action de comparer", c'est-à-dire d'"établir le rapport qui existe entre les objets", de "mettre en parallèle", de "confronter" [...]* Par comparaison, il faut [donc] entendre la mise en regard systématique, la confrontation d'au moins deux cas sous un angle particulier, défini par le chercheur » (Vigour, 2005 p. 8 et 10). L'objectif de cette démarche étant généralement, dans une conception nomothétique, de « *dégager les*

ressemblances ou les similitudes [afin d'] établir des règles et des lois [ainsi qu'] une schématisation du phénomène étudié » (Gumuchian et Marois, 2000, p. 73), autrement dit de parvenir à une généralisation. Il existe toutefois plusieurs types de comparaison en sciences sociales. Parmi cette grande diversité, l'approche par « comparaison contrôlée »²⁰³, développée par F. Eggan (1966) a particulièrement retenu notre attention. Citant Bowen et Petersen (1999, p. 11), puis Kott et Nadau (1994, p. 107), Vigour (2005, p. 92) explique que l'intérêt de cette forme de comparaison réside dans le fait « *qu'en se focalisant sur les processus et les mécanismes dans une étude de cas détaillée, beaucoup de la complexité de la vie politique peut être abordée tout en maintenant une capacité à généraliser. [...] Elle permet en choisissant bien son angle et son objet d'approche de dégager à partir de réalités particulières un sens qui facilite l'appréhension de phénomènes plus généraux* ». En essayant de relever les constantes, d'un terrain à l'autre - qu'il s'agisse d'actions similaires mises en place au sein des différentes communes étudiées ou des façons de faire des acteurs issus d'une même catégorie -, nous avons ainsi pu reconstituer l'organisation administrative générale des affouages, identifier les différents acteurs du système affouager, leurs interactions, mais aussi les contraintes récurrentes auxquelles ils sont confrontés et les pratiques itératives qui en découlent. Nous avons ensuite reproduit le même exercice avec les systèmes d'approvisionnement fonctionnant sur la base de plaquettes de bois. Cet effort de schématisation, bien qu'indispensable à la compréhension de notre objet d'étude, ne constituait cependant pas le but ultime de notre démarche.

3.3.2.2. Une approche contextualisante : comparer pour parvenir à établir une corrélation entre pratiques différenciées et contextes territoriaux

Si identifier les régularités (Landais et Deffontaines, 1988) a effectivement constitué une part importante de notre travail de comparaison, nous cherchions aussi à repérer « *des combinaisons distinctives de variables pour expliquer les différences* » (Weber, 1910, p. 145, cité par Vigour, 2005, p. 74) entre les niveaux de développement du bois-énergie que nous avons pu observer d'un département à l'autre, lors de nos premières investigations. Bien que l'objectif initial ait été de comprendre pourquoi le département des Pyrénées-Atlantiques faisait alors office de « mauvais élève » en la matière, celui-ci s'est par la suite doublé d'un souci de

²⁰³ A « "une comparaison systématique de divers exemples choisis dans le monde entier", [l'anthropologue] privilégie, plus modestement, "la méthode de la comparaison contrôlée" » (Eggan, 1966, cité par Vigour, p. 91), c'est-à-dire des « comparaisons prudentes et partielles de sociétés similaires dans des espaces limités » (Candea, 2016, p. 193).

compréhension non plus seulement des facteurs favorisant ou non l'émergence du bois-énergie, mais aussi, comme nous l'avons dit, de la diversité des pratiques au sein d'une même catégorie d'acteurs. Nous nous sommes donc davantage concentrés sur l'analyse de ce que Bowen (1999, cité par Vigour, 2005, p. 93) nomme plus exactement les « *contrastes contextualisés* », seuls à même, selon l'auteur, d'expliquer « *les mécanismes sous-jacents [aux] processus* » (donc ici les systèmes de valorisation du bois-énergie), dont la diversité et la complexité s'expliquent justement par la pluralité des causes et des contingences. Si analyser ces différences à la lumière de chaque contexte apparaissait être un bon moyen pour parvenir à identifier, parmi les pratiques relevées dans ces autres territoires, celles qui étaient transposables dans le contexte pyrénéen, cette notion de « contrastes » allait également permettre de balayer nos doutes concernant la dissymétrie d'informations qui apparaissait dès le départ entre nos deux terrains d'étude. Dans ses travaux, l'anthropologue Marilyn Strathern (1991, citée par Trémon, 2019, p. 137) a, en effet, particulièrement insisté sur cette « *logique de comparaison par mise en contraste et juxtaposition* » (*ibid.*), n'hésitant pas à « [rapprocher] *des phénomènes malgré leur caractère disparate et leurs différences d'échelle* », comme le souligne Allard (2014, p. 171). Si l'objectif de cette chercheuse était de créer la surprise (Street et Copeman, 2014, cités par Allard, 2014), le nôtre consistait surtout à trouver un moyen efficace de compléter nos données et ainsi de pouvoir répondre à l'ensemble de nos hypothèses. Si les Vosges se présentaient, par exemple, comme un cas d'école parfait pour analyser la diversité des systèmes d'approvisionnement mis en place pour alimenter les chaufferies communales très nombreuses dans le département, elles n'allaient toutefois pas nous permettre d'apporter une réponse suffisamment précise aux questions soulevées par la mobilisation du bois-énergie en montagne. À l'inverse, si les éléments relevés dans les Vosges concernant l'affouage ont constitué un préalable essentiel à l'analyse de cette pratique dans les Pyrénées-Atlantiques, il ne paraissait pas utile de reproduire cette étude en Savoie. Animé par un souci de maximiser le temps passé sur chaque terrain et d'une soif de compréhension globale de notre sujet d'étude, nous avons donc jugé plus utile de nourrir notre travail de recherche des spécificités de ces deux départements plutôt que de chercher à établir des comparaisons strictes. Si cette démarche peut paraître quelque peu hérétique aux yeux de « *lecteurs habitués [...] aux comparaisons réglées* » (Allard, 2014, p. 171), les travaux de Vigour (2005, p. 219) rassurent une fois encore. En effet, à la question de savoir s'il est impératif « [d'] *adopter les mêmes méthodes d'investigation dans tous les terrains* », l'auteur répond sans équivoque que « *selon les terrains, l'accès à certaines sources peut être difficile et contraindre à se référer à des types de sources différents. De plus, il est toujours intéressant de profiter de sources complémentaires et imprévues [...] même quand*

la symétrie n'est pas garantie sur les autres terrains²⁰⁴. Pour les entretiens, il est souvent intéressant de conserver pour chaque cas les grands axes de la grille d'entretien, même s'il convient d'adapter certaines questions aux spécificités du terrain ... ».

3.3.2.3. Spécificités des Vosges et de la Savoie en lien avec le bois-énergie

3.3.2.3.1. Les Vosges : un terrain propice à l'étude de la diversité des pratiques affouagères et des systèmes d'approvisionnement en plaquettes à l'échelle communale

Dans ce département, la forêt (280 000 ha) constitue une ressource de première importance. Elle est d'abord une source d'énergie pour les très nombreux ménages qui se chauffent encore au bois-bûche. Elle est ensuite une source de revenus pour les collectivités locales, puisque les ventes de bois issus des forêts communales permettent souvent d'alimenter une part conséquente de leur budget. Elle est enfin une source d'activité pour les 12 000 professionnels que la filière forêt-bois emploie. Si ce département, souvent qualifié de « forestier », est donc connu pour sa culture du bois ancienne et pérenne (Rochel, 2004), il se distingue également par la rudesse de ses hivers²⁰⁵. Dans ce contexte, les dirigeants politiques, qui cherchaient à réduire à la fois les factures énergétiques et les émissions de CO₂, se sont très tôt intéressés à la question du développement de chaufferies collectives alimentées par des plaquettes de bois. Dès les années 1980, le Conseil Général a en effet initié une politique de soutien active en faveur du développement du bois-énergie sous cette forme. Les chaufferies se sont par conséquent rapidement multipliées.

La pertinence de ce terrain d'étude est donc triple, ce qui explique que nous l'ayons, d'ailleurs, mobilisé à plusieurs reprises au cours de notre rédaction :

- En tant que « pionniers » du bois-énergie, les acteurs que nous allions rencontrer bénéficiaient d'un certain retour d'expérience sur ce qui fonctionnait ou non, sur les écueils à éviter ou au contraire les éléments incontournables à mettre en place, puisqu'ils avaient déjà été confrontés aux contraintes socio technico-économiques qui entourent la mise en route d'un projet dans ce domaine.

²⁰⁴ C'est nous qui soulignons.

²⁰⁵ Le climat continental dans la partie est du département et celui de basse à moyenne montagne humide dans sa partie ouest rendent, tous deux, les hivers longs et froids.

- Parce que l'usage du bois-énergie sous forme de plaquettes était venu s'insérer au milieu d'usages préexistants et avait rapidement pris de l'ampleur, nous allions également pouvoir observer les actions mises en œuvre, par les différents acteurs, pour assurer la pérennité des approvisionnements.
- Enfin, puisque la pratique de l'affouage y était encore largement répandue, et que nous allions réaliser nos entretiens principalement auprès d'élus et d'agents de l'ONF, ce terrain constituait une opportunité majeure pour essayer d'en savoir plus sur ce sujet.

Profitant de notre venue dans le département pour quelques jours à l'occasion du Festival de Géographie de 2010 (qui avait pour thème, cette année-là, « la forêt »), nous avons assisté aux premières Assises du Bois et de la Forêt organisées à Saint-Dié-des-Vosges. Comme le montre le tableau 5 (p. 134), notre participation à cet évènement organisé sous la forme de conférences, tables rondes et ateliers de travail nous a permis d'accéder à la parole de nombreux acteurs institutionnels et professionnels aux échelles régionale et départementale. Ces premières informations ont été complétées par des entretiens semi-directifs, réalisés auprès de la directrice de la Maison de l'Environnement qui était en charge de la gestion administrative du réseau de chaleur d'Épinal, d'un responsable de Cofély - structure chargée de la maintenance et de l'approvisionnement d'une des chaufferies du réseau - et d'un technicien de la Chambre d'Agriculture engagé dans la mise en place d'expérimentations sur les TTCR²⁰⁶. Sur place, les opportunités (souvent provoquées, nous y reviendrons) nous ont également permis de visiter la chaufferie du plateau de la Justice (composante du réseau de chaleur d'Épinal) et d'ainsi recueillir un matériau très précieux : les données d'approvisionnement de la chaudière sur plusieurs mois. Nous avons aussi pu passer une journée en compagnie du responsable du service bois de l'Agence ONF d'Épinal-Plaine ce qui nous a permis d'assister à des chantiers d'exploitation et de broyage de bois-énergie mais aussi de discuter avec les ETF présents.

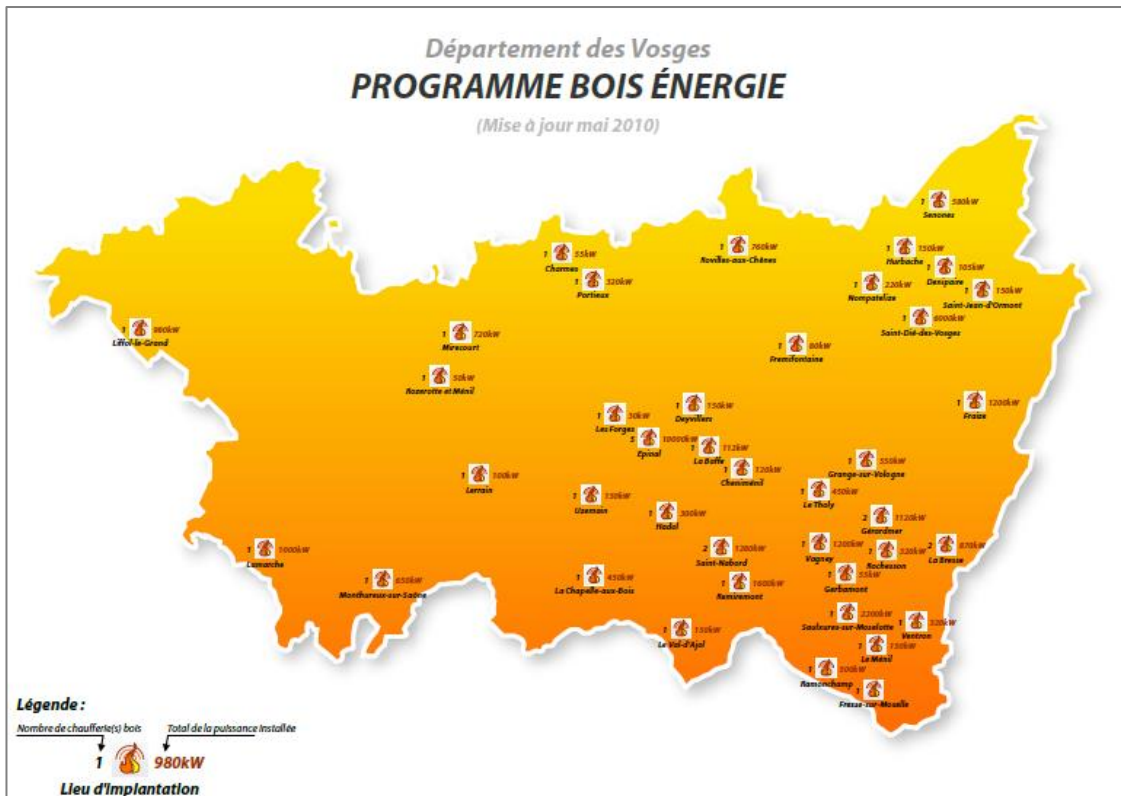
La programmation d'une « mission de terrain » d'une dizaine de jours en juin 2011, nous a ensuite permis de compléter ces premières informations par une seconde série d'entretiens, cette fois-ci plus formels, avec des techniciens du Conseil Général et le président de l'Union Régional et de l'association vosgienne des Communes forestières. Mais cette mission nous a surtout permis de réaliser un travail très fin d'enquête à l'échelle locale puisque nous avons pu y étudier la question de l'affouage et des approvisionnements en plaquettes

²⁰⁶ Taillis à très courte rotation.

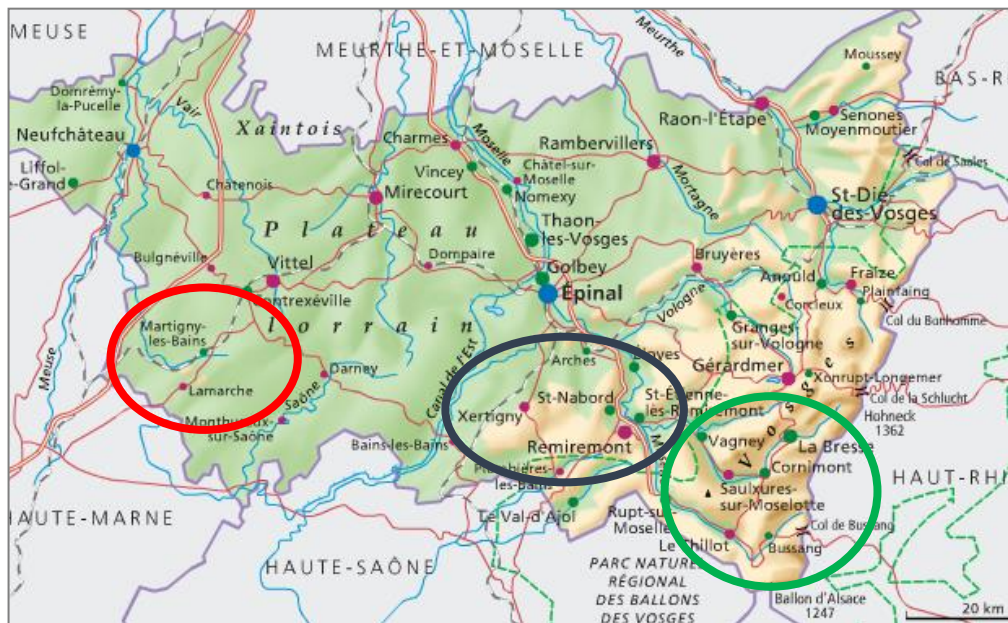
auprès des élus locaux, des agents de l'ONF et des employés municipaux de quatorze communes. Pour sélectionner nos études de cas, nous avons confronté la carte des chaufferies communales recensées par le Conseil Général (carte 6, p. 156) avec une carte du relief des Vosges (carte 7, p. 156). Afin de vérifier si les pratiques affouagères et les systèmes d'approvisionnement en plaquettes variaient en fonction de la contrainte de la pente, nous avons retenu trois secteurs :

- À l'Est, dans la plaine vosgienne, nous avons enquêté sur trois communes : Lamarche, Martigny-les-Bains et Saint-Ouen-lès-Parey. Comme l'indique la carte 7 (p. 156), les chaufferies étaient peu nombreuses dans ce secteur, donc parmi les cas retenus seule Lamarche en possédait une²⁰⁷. Nous avons toutefois trouvé intéressant d'augmenter notre « échantillon de plaine », en réalisant des entretiens semi-directifs dans deux communes supplémentaires, même si c'était uniquement pour traiter des questions d'affouage.
- Plus à l'Ouest, dans les collines sous-vosgiennes, nous avons enquêté auprès des communes d'Hadol, d'Uzemain, de Saint-Nabord et de La Chapelle-aux-Bois qui possédaient toutes une chaufferie collective tout en maintenant la pratique de l'affouage.
- Enfin, nous avons mené des entretiens dans les communes montagnardes de La Bresse, Ramonchamp, Ventron, Fresse-sur-Moselle, Cornimont et Vagney. Si les quatre premières possèdent également une chaufferie et continuent d'organiser chaque année des affouages, Cornimont n'en organise pas et Vagney ne possède pas de chaufferie.

²⁰⁷ Pour des problèmes de calendrier, un rendez-vous n'a pas pu être obtenu auprès de la commune voisine de Monthureux-sur-Saône.



Carte 6 - Recensement des chaufferies communales vosgiennes en 2010
(Source : Conseil Général des Vosges)



Carte 7 - Zones d'étude retenues dans les Vosges

Légende :

En rouge, le secteur de plaine (Lamarche, Martigny-les-Bains et Saint-Ouen-lès-Parey)

En bleu foncé, le secteur des collines sous-vosgiennes (Hadol, Uzemain, St-Nabord et La Chapelle-aux-Bois)

En vert, le secteur de montagne (Cornimont, La Bresse, Ramonchamp, Ventron, Fresse-sur-Moselle et Vagney)

3.3.2.3.2. La Savoie : un territoire départemental adapté à l'étude des contraintes qui pèsent sur la mobilisation du bois-énergie en forêts de montagne

Comme pour les Vosges, notre premier contact avec la Savoie s'est fait par l'intermédiaire d'une participation à des assises, ici les Assises nationales de l'aménagement et de l'économie durables en montagne organisées à Chambéry (voir tableau 5, p. 134). Par le biais des ateliers de travail (sur le thème de l'approvisionnement) qui y étaient organisés, mais aussi de discussions informelles, cet évènement nous a permis de mesurer davantage les enjeux que représentait la question de la mobilisation du bois en secteur de pente pour les acteurs locaux (ONF, ADCOFOR, CRPF, FCBA, Conseil Général, DDT, les coopératives forestières et autres professionnels comme les transporteurs et les scieurs). Ce premier tour d'horizon s'est également vu compléter par la réalisation de deux entretiens semi-directifs auprès d'une technicienne de l'ASDER (l'Association Savoyarde pour le Développement des Énergies Renouvelables) et d'un chargé de mission de FIBOIS Pays de Savoie (l'interprofession de la filière forêt-bois du département), qui nous ont permis de planifier notre seconde venue dans le département.

Guidée par les études de l'IFN, nous pensions en effet que, comme les zones de montagne étaient des réservoirs de ressources forestières abondantes, les initiatives en matière de bois-énergie devaient y être nombreuses et les systèmes d'approvisionnement n'y fonctionner qu'en circuit court. Or, nos premières explorations avaient révélé que si la région Rhône-Alpes faisait effectivement partie des régions pionnières en matière de développement du bois-énergie, le département de la Savoie n'avait pas suivi le même rythme. Alors que les premières démonstrations de broyage y avaient été réalisées dès les années 1980, très peu de projets avaient pourtant vu le jour jusqu'au milieu des années 2000. Les explications avancées par le chargé de mission de l'interprofession avaient alors attiré notre attention : « *ici, ça a vraiment été "le serpent qui se mord la queue" : il n'y avait pas de développement de chaufferies, car il y avait une crainte que l'appro ne suive pas et il n'y avait pas de développement de l'appro, par peur qu'il n'y ait pas suffisamment de chaufferies !* ». Étudier un département où les acteurs ont longtemps été confrontés à un questionnement voisin de celui qui avait cours dans les Pyrénées-Atlantiques, semblait donc très pertinent. Mais, notre intérêt pour ce terrain est surtout lié à la solution trouvée par les acteurs locaux pour parvenir à mettre en route leurs chaufferies. Alors que la forêt (202 000 hectares) couvre un tiers du département (voir carte 8, p. 159), en 2008, plus de 65 % de l'approvisionnement s'appuyaient pourtant sur

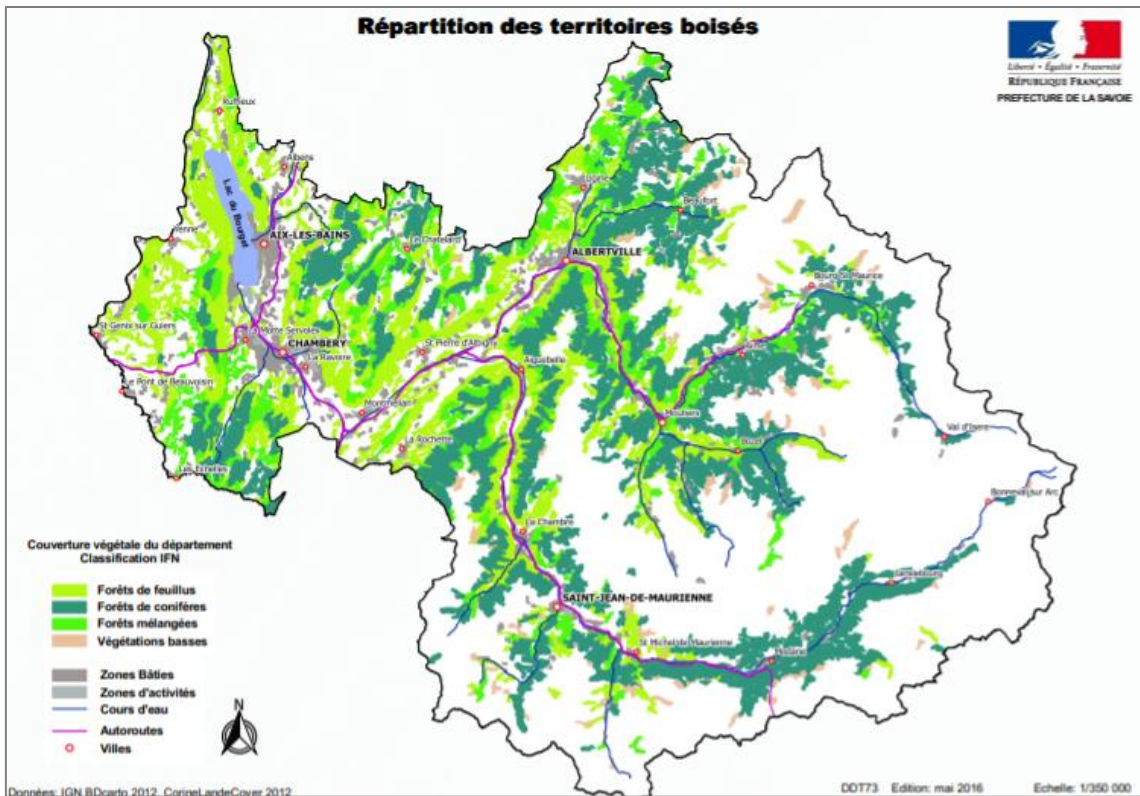
des PCS et des DIB²⁰⁸ et non de la plaquette forestière. Hormis les pannes que l'inadéquation entre ces premiers combustibles et les chaudières de faibles puissances occasionnait et les tensions que l'utilisation d'une ressource initialement dédiée à l'industrie de la trituration n'avait pas manqué de provoquer, ce qui paraissait intéressant à analyser c'était la raison pour laquelle la plaquette forestière n'avait pas davantage été utilisée. Notre principale interrogation a donc porté sur les contraintes de mobilisation du bois-énergie dans les secteurs à forte pente, le département de la Savoie se prêtant particulièrement bien à cette analyse puisque « *la plus grande partie de [ses] espaces forestiers se situe aux étages montagnard et subalpin* » (Source : Observatoire des Territoires de la Savoie²⁰⁹) (voir carte 9, p. 159).

Pour y répondre, nous avons par conséquent rencontré les acteurs directement concernés par ces contraintes : un technicien de Coforêt (la plus grande coopérative forestière du secteur), un technicien du CRPF, le responsable de l'unité Forêt/filière bois du Conseil Général, le chargé de mission bois-énergie du Parc naturel régional (PNR) de Chartreuse, *etc.* (voir tableau 6, p. 143). Un très long entretien mené auprès d'un expert de l'ONF spécialisé dans la mise en place de dessertes en montagne et de l'exploitation par câble, nous a notamment permis d'accéder à des informations d'une grande richesse dont le traitement a d'ailleurs fait l'objet d'une partie entière du chapitre 7 de notre thèse. Cette mission d'une semaine, réalisée en mai 2012, a aussi constitué une véritable opportunité pour étudier de plus près le fonctionnement d'une plateforme de stockage en montagne, celui d'ONF Energie mais aussi des Plans d'Approvisionnement Territoriaux (PAT) créés par l'association départementale des communes forestières de Savoie.

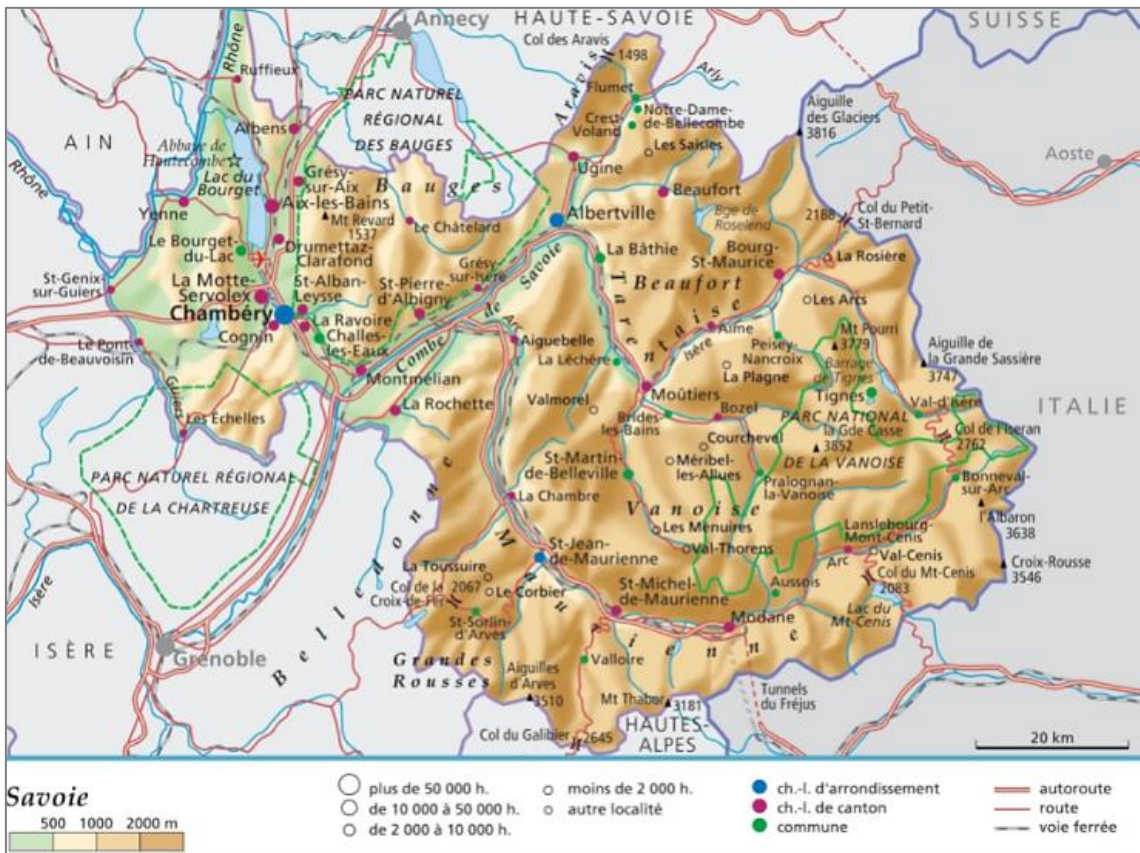
Ces recherches ont été complétées par une tournée forestière d'une journée dans le Massif des Bauges, organisée par le GHFF à l'occasion du colloque *Forêt et Montagne* auquel nous avons participé en septembre 2012 (voir tableau 5, p. 134). Elle fut pour nous l'occasion de découvrir plus en détail le travail effectué conjointement par le CRPF et la coopérative Coforêt, mais aussi par l'ONF, pour parvenir à regrouper un nombre suffisant de parcelles privées et publiques afin de rentabiliser les chantiers d'exploitation en montagne. Comme le montre la carte 10 (p. 160), l'imbrication des propriétés forestières privées (56 %) et publiques (44 %) est en effet très forte dans le département.

²⁰⁸ Les PCS (Produits Connexes de Scierie) sont les « déchets » issus de la 1^{ère} et 2nd transformation du bois : sciure, écorces, plaquettes. Les DIB (Déchets Industriels Banals) concernent les produits de bois en fin de vie, non traités.

²⁰⁹ <http://www.observatoire.savoie.equipement-agriculture.gouv.fr/Atlas/2-foret.htm> [dernière consultation le 27/07/2021]

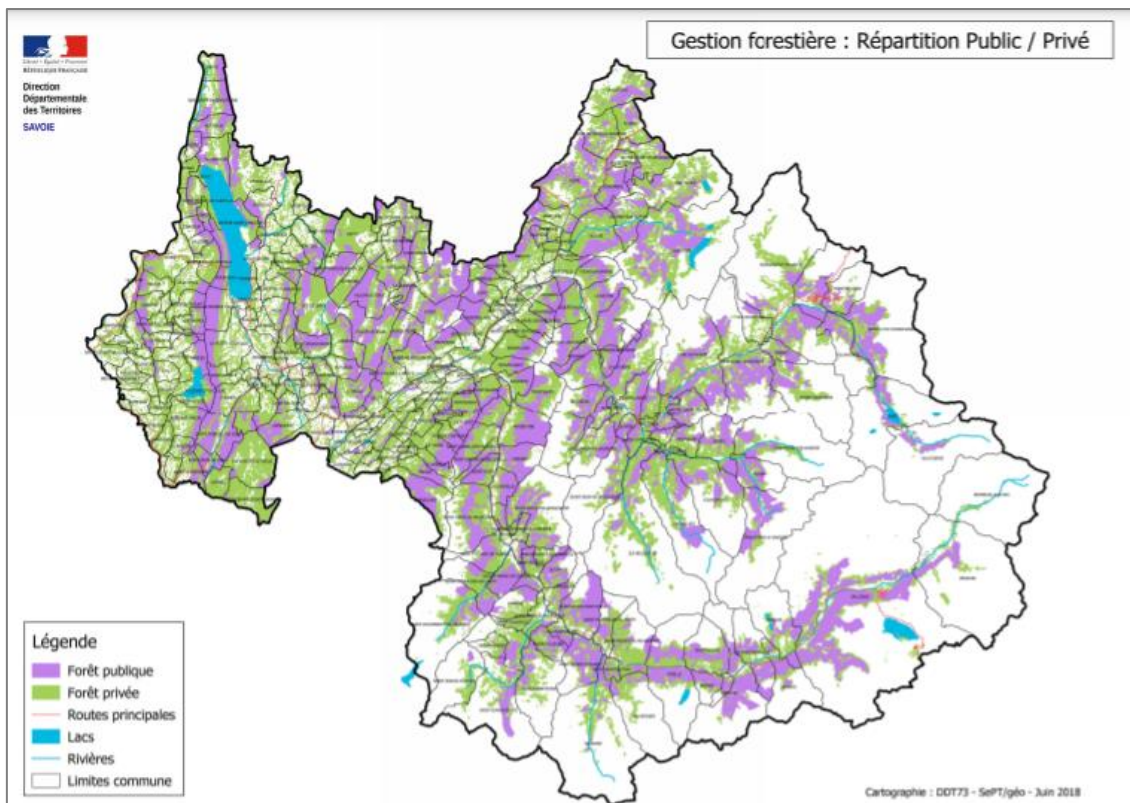


Carte 8 - Répartition des territoires boisés en Savoie



Carte 9 - Relief du département de la Savoie (Source : encyclopédie Larousse²¹⁰)

²¹⁰ <https://www.larousse.fr/encyclopedie/cartes/Savoie/1300307> [dernière consultation le 27/07/2021]



Carte 10 - Répartition des forêts publiques et privées en Savoie

3.3.3. La Picardie : les conséquences d'une multiplication des projets bois-énergie hors des zones de gisements forestiers surabondants

Bien que la possibilité de réaliser une mission en Picardie ait été tardive (février 2014), notre intérêt pour ce terrain d'étude remonte au début de la thèse. A l'occasion du cinquième Forum du Bois, organisé à Marvejols (Lozère) en septembre 2010, le directeur de la Société coopérative d'intérêt collectif Picardie Énergie Bois (SCIC PEB) était venu y présenter son territoire. Alors que la Picardie est réputée être une région parmi les moins boisées de France²¹¹, de nombreuses chaufferies collectives et industrielles étaient pourtant en fonction et beaucoup d'autres en projet. Il apparaissait en outre que le Conseil Régional ainsi que les trois conseils généraux de l'Aisne, de l'Oise et de la Somme étaient très impliqués dans le développement du bois-énergie et encourageaient activement l'ensemble des acteurs du territoire à mettre en place une structure d'approvisionnement régionale. Ce soutien poursuivait un triple objectif : sécuriser les approvisionnements en bois-énergie afin d'inciter les collectivités à investir dans l'installation de chaudière bois, éviter la concurrence entre les différents usages du bois et se

²¹¹ La région présente un taux de boisement de 16 % donc bien inférieur à la moyenne nationale de 29,2 % (données IFN).

prémunir de l'arrivée des énergéticiens de plus en plus actifs sur le territoire. Ces premiers éléments, ainsi que la lecture des données disponibles à l'échelle régionale sur la filière bois-énergie et la filière forêt-bois dans son ensemble, ont alors éveillé notre curiosité. Nous pensions en effet que ce terrain allait nous permettre de vérifier en quoi l'absence de ressources surabondantes issues des gisements montagnards pesait ou non sur l'essor des chaufferies bois et la pérennité de leur approvisionnement.

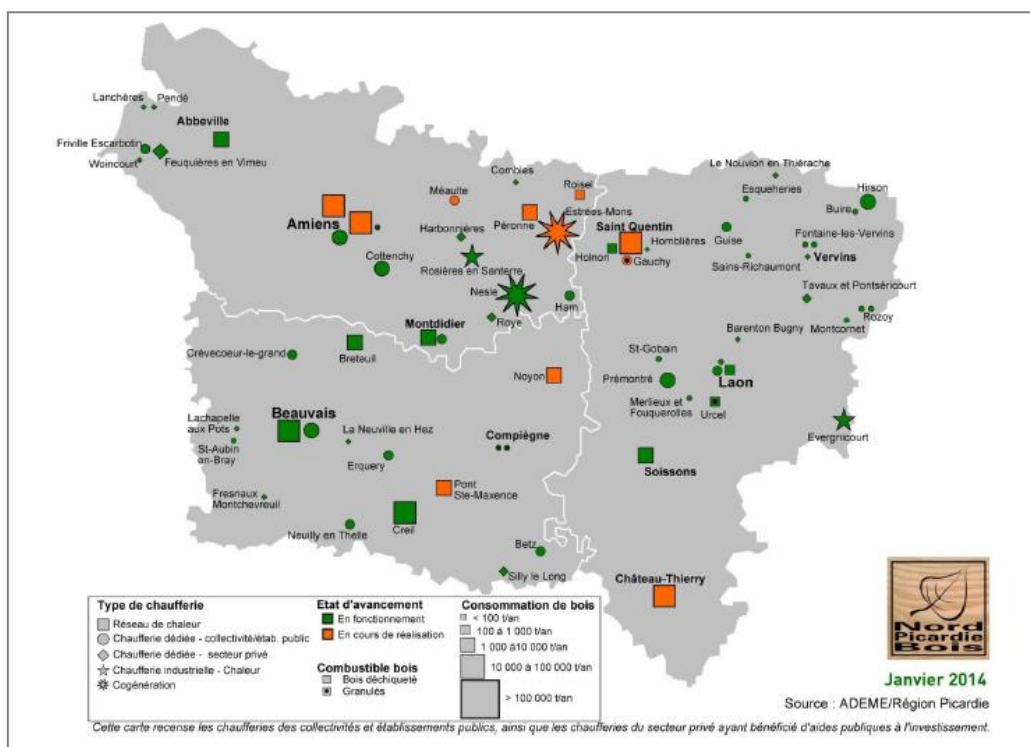
Comme le montre la carte 11 (p. 162), 48 chaudières et réseaux de chaleur bois collectifs, deux chaufferies industrielles et une usine de cogénération étaient déjà en fonction en janvier 2014, ainsi qu'une dizaine de projets en cours de réalisation (dont une seconde usine de cogénération), pour une consommation totale de plaquettes estimée à environ 700 000 tonnes. Si l'on compare cette carte avec celle des taux de boisement par commune (carte 12, p. 163) ; on constate que nombre de ces chaufferies ont été installées dans des zones où la ressource forestière est pourtant peu abondante (Est de la Somme et Nord de l'Aisne). Une première question quant à la possibilité de les approvisionner en circuits courts sur la base de ressources locales se posait donc. D'autant que, contrairement à ce que nous avons pu observer dans les Vosges, les collectivités locales ne peuvent pas autoconsommer ou vendre leurs ressources puisque la forêt picarde est majoritairement privée (75 %) et la forêt publique principalement domaniale.

Notre seconde interrogation portait ensuite sur la concurrence que ce nouvel usage du bois-énergie risquait de provoquer avec le bois-bûche. Selon une enquête réalisée par l'interprofession Nord Picardie Bois (Cheptou et *al.*, 2013, p. 4), « 30 % des foyers picards sont actuellement équipés d'un équipement de chauffage au bois, et consomment environ 1 500 000 stères de bois/an », soit 900 000 tonnes de bois par an. Or, sur les 2 millions de tonnes de bois exploitées chaque année en Picardie, 800 000 tonnes sont destinées au bois de chauffage. Si l'offre de bois-bûche commerciale est déjà inférieure à la demande, l'augmentation rapide de la consommation de plaquettes (voir graphique 8, p. 163) ne pouvait qu'engendrer des tensions au sein de cette catégorie « bois-énergie » et sur celle du bois d'industrie par « débordement ».

Notre troisième interrogation portait donc sur les tensions qu'a fait naître le développement du bois-énergie dans le secteur industriel. À la fois sur la filière bois-papier puisque de grandes usines de trituration sont depuis longtemps implantées sur ce territoire (exemple : Saica Paper et Everbal dans l'Aisne et Ondulys Roye dans la Somme) ou à proximité (au moins une dizaine d'unités de production dans le Nord-Pas-de-Calais (ex : Stora Enso), sans compter les panneautiers et papetiers belges). Mais aussi sur la filière agroalimentaire dont les

besoins énergétiques ont conduit plusieurs entreprises à répondre aux appels d'offre portés par la CRE et l'ADEME afin de pouvoir installer des chaufferies bois industrielles.

En soutenant le développement du bois-énergie pour répondre aux objectifs énergétiques et développer l'emploi local, les politiques publiques, mais aussi les élus locaux, peuvent générer des situations de fortes tensions. Cette mission nous a donc permis d'observer ce qu'il se passe lorsque papetiers, énergéticiens et producteurs de bois-énergie locaux sont contraints d'exploiter le même gisement forestier. Comme l'indique le tableau 6 (p. 143), outre le responsable de la SCIC PEB que nous avons déjà rencontré une première fois de manière informelle au début de la thèse, nos interlocuteurs furent majoritairement des acteurs institutionnels (ingénieur de la DRAAF, technicien du CRPF Picardie, chargé de mission énergie du Conseil Régional, chargée de mission de l'interprofession Nord Picardie Bois, *etc.*). Afin de tenir compte de la diversité des sources d'approvisionnement utilisées pour alimenter les projets picards, nous avons également interviewé le responsable de la coopérative agricole UCAC²¹², celui de la coopérative forestière CF2A²¹³, la directrice de l'atelier AAAT²¹⁴ ainsi que le directeur de Terralys. Enfin, notre séjour nous a permis de réaliser un long entretien auprès d'un des commerciaux de la filiale ONF Énergie.

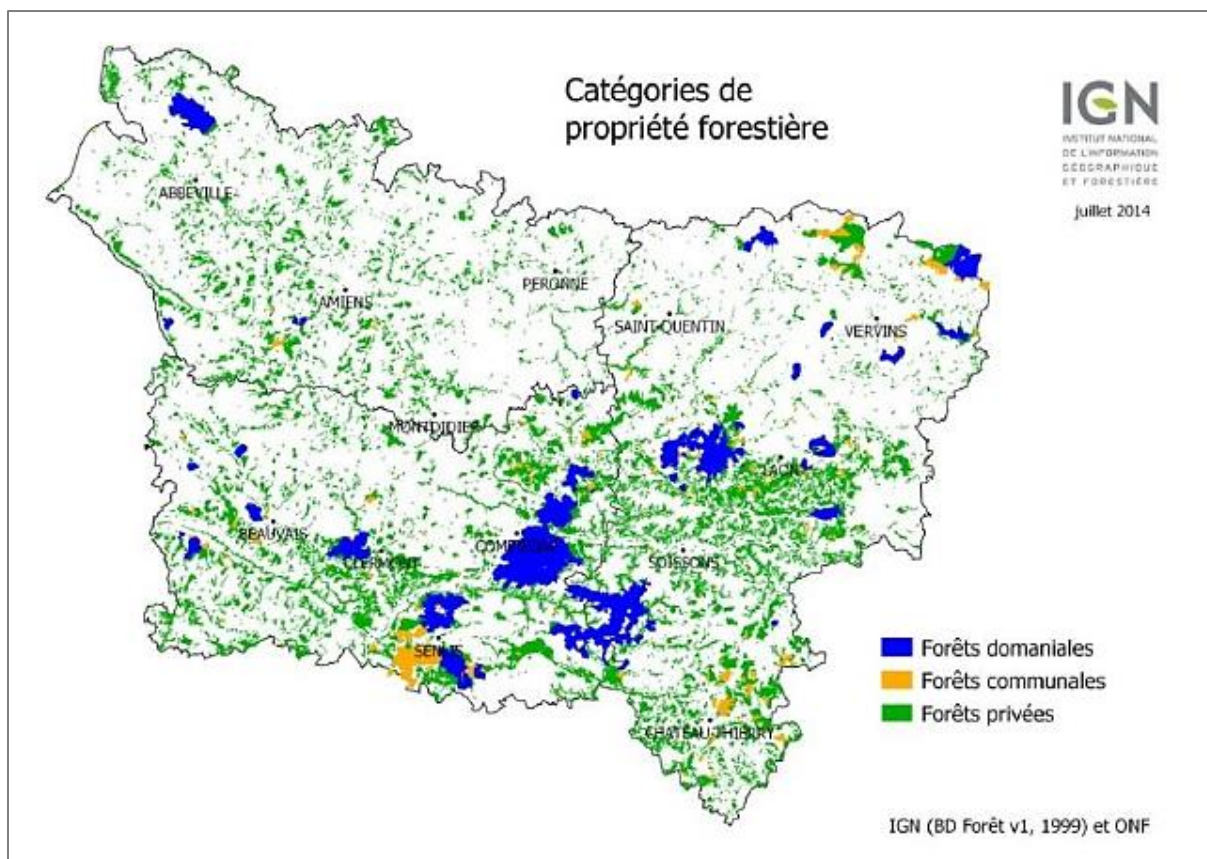


Carte 11 - Etat des lieux des chaufferies bois picardes en janvier 2014

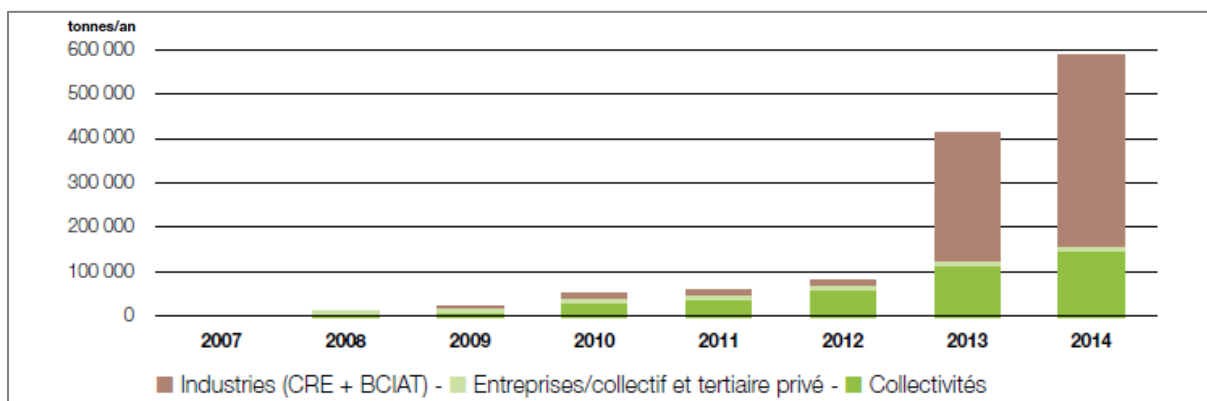
²¹² UCAC : Union Coopératives Arrondissement de Clermont

²¹³ CF2A : Coopérative Forestière d'Amiens et d'Arras

²¹⁴ AAAT : Atelier Agriculture Avesnois Thiérache



Carte 12 - Carte des catégories de propriété forestière en Picardie



Graphique 8 - Évolution de la consommation de plaquettes dans les chaufferies collectives et industrielles en Picardie (Source : Cheptou et *al.*, 2013)

3.3.4. Les terrains secondaires : un choix guidé par la présence d'initiatives originales

Seize de nos 137 entretiens ont été réalisés sur des terrains secondaires : Lozère (3), Ariège (5), canton Suisse du Jura (4) et Mayenne (4), à l'occasion de colloques ou en prolongement de missions de terrain. Bien que la majorité d'entre eux ait été peu exploitée dans la suite de notre thèse - faute de représentativité suffisante -, ils nous ont néanmoins permis de

mettre en perspective les éléments relevés sur nos terrains principaux et ont également ouverts des pistes de recherche sur lesquelles nous reviendrons. Les paragraphes qui suivent résument pourquoi nous nous sommes arrêtés sur ces terrains secondaires.

La Lozère. En 2010, l'usine BioEnergie Lozère de Mende était non seulement la plus puissante chaufferie bois installée en France mais aussi un des rares projets CRE à avoir vu le jour. Nous avons donc profité de notre venue dans le département à l'occasion du 5^e Forum du Bois organisé à Marvejols pour rencontrer l'ingénieur en charge de cette centrale de cogénération. Comme nous l'avons mentionné au début de ce chapitre, cet entretien a joué un rôle majeur dans la construction de notre raisonnement.

L'Ariège. Au cours de nos travaux de Master 2, nous avons découvert qu'une nouvelle²¹⁵ structuration originale de la filière bois-énergie était en train de se mettre en place à l'échelle du département afin de pouvoir valoriser la ressource forestière locale²¹⁶ tout en empêchant les énergéticiens de pénétrer trop rapidement dans le territoire. Nous avons donc profité de l'opportunité qui nous était donnée de pouvoir nous rendre une journée dans ce département afin d'y mener des entretiens auprès des protagonistes de la SCIC Ariège Energie Bois forêt (son directeur, des producteurs de bois-énergie et une chargée de mission du PNR).

La Mayenne. Ayant observé que le bois n'est pas toujours issu de gisements forestiers, nous avons voulu savoir si le bois de haies - plus abondant dans les régions bocagères de l'Ouest que dans les régions de l'Est ou celles des Pyrénées - donnait lieu à des modes de valorisation différents. A l'occasion de notre mission de terrain en Picardie, nous avons donc fait une halte en Mayenne pour obtenir des informations sur l'initiative portée par le Pays de la Haute Mayenne afin de valoriser son patrimoine bocager en bois-énergie.

Le Jura Suisse. Profitant d'un colloque organisé à Bienne en mai 2012 sur le thème de « *la forêt comme source d'énergie : État des lieux et potentiel* », nous nous sommes rendue à Porrentruy pour y visiter les installations du réseau de chaleur de la ville et mieux comprendre la structuration de la filière bois-énergie locale. Dans ce canton, l'approvisionnement des

²¹⁵ La première tentative avait échoué.

²¹⁶ Malgré l'arrêt, sous le Second Empire, de la pression exercée par l'industrie métallurgique (Métaillié, 1993 ; Bonhôte, 1998 ; Davasse, 2000), « deux tares traditionnelles continuent à peser sur la forêt ariégeoise : les difficultés d'évacuation, la prépondérance de la hêtraie et du taillis sous futaie résineuse » (Chevalier, 1956, p. 871)

chaufferies est en effet assuré par une société regroupant à la fois des acteurs publics et privés. Outre cette initiative originale, il nous paraissait intéressant de pouvoir observer un cas étranger.

Comme l'a montré cette sous-partie, les types d'acteurs rencontrés et les terrains sont donc variés. La réalisation de nos entretiens semi-directifs a donc nécessité la mise en place d'un protocole d'enquête tenant compte de ces particularités typologiques et géographiques dont la présentation fait l'objet du point suivant.

3.4. LE SUIVI RIGoureux MAIS SOUPLE DU PROTOCOLE D'ENQUÊTE : LA CLEF POUR UN RECUEIL EFFICACE DES DONNÉES

Bien que formée aux techniques d'enquête qualitative dès notre première année de Master, nous avons rapidement pu constater l'écart parfois important qui séparait théorie et pratique approfondie. Nombre d'ouvrages consacrés à la méthodologie de la recherche en sciences humaines confirment d'ailleurs l'impossibilité de livrer au jeune chercheur un mode d'emploi précis et formel dans ce domaine. Si quelques repères permettent de baliser ses premiers pas, les auteurs insistent surtout sur l'importance non seulement d'acquérir un savoir-faire, mais aussi de développer un savoir-être. Deux notions, auxquelles nous souscrivons entièrement. Le savoir-faire se définit comme « [la] *pratique aisée d'un art, d'une discipline, d'une profession, d'une activité suivie ; habileté manuelle et/ou intellectuelle acquise par l'expérience, par l'apprentissage, dans un domaine déterminé* »²¹⁷. Si l'aisance ne s'acquiert effectivement qu'au fil de l'expérience, la mise en place d'un protocole de recherche et son suivi à la fois rigoureux et souple²¹⁸ aident grandement à la réussite d'un travail d'investigation. Bien qu'il nous faille en toutes circonstances être capable de parer à toute éventualité, « savoir-faire » du terrain ne s'improvise pas, pas plus que « savoir-faire » des entretiens. Sauvayre (2013, p. 7) confirme que « *l'entretien en tant que technique d'enquête en sciences sociales nécessite de la préparation, des connaissances préalables, et divers outils pour maximiser [ses] chances de recueillir des informations riches et fiables* ». Nous avons donc mis un point d'honneur à toujours soigneusement préparer nos entrées sur le terrain (Cefaï, 2006) ainsi que

²¹⁷ Source : CNRTL, <https://www.cnrtl.fr/definition/savoir-faire> [dernière consultation le 27/07/21].

²¹⁸ Olivier de Sardan (1995, p. 74) explique que l'enquête de terrain réclame souvent de « [l']improvisation et [du] bricolage ».

nos entretiens. Comme nous le verrons, notre savoir-être²¹⁹, l'intuition²²⁰ (Jodelet, 2003 ; Chapuis, 2004 ; Paillé et Mucchielli, 2016) et les circonstances²²¹ (Cefaï, 2006 ; Beaud et Weber, 2010) ont ensuite fait le reste. Les sous-parties qui suivent retracent donc les grandes lignes de cette préparation, la façon dont nous avons mené nos entretiens semi-directifs et le complément apporté par nos entretiens réalisés en « extérieur ».

3.4.1. « Soigner son entrée » : la préparation minutieuse de nos terrains et de nos entretiens

Qu'il s'agisse d'entretiens planifiés dans le cadre de nos missions « lointaines » ou d'entretiens obtenus de manière impromptue à quelques kilomètres de chez nous, nous n'avons jamais dérogé à notre rituel de préparation. Il nous était effectivement impensable de nous présenter à un rendez-vous sans avoir recueilli, au préalable, un minimum d'informations sur la structure à laquelle appartenait notre interlocuteur et sur ses propres fonctions. Tout au long de nos recherches, « se préparer » et « planifier » furent, pour nous, deux activités essentielles. D'abord, parce qu'elles permettaient de compenser notre inexpérience, donc d'atténuer l'anxiété qui en résulte. Ensuite, parce qu'il nous fallait à tout prix optimiser le temps passé sur nos terrains vosgiens, savoyards et picards dont la distance qui les séparait de notre lieu d'habitation interdisait des allers-retours réguliers. Outre l'anticipation de leurs coûts matériels (Sauvayre, 2013), nos séjours dans ces régions ont donc réclamé une organisation particulière.

Comme nous l'avons déjà mentionné, la participation à des colloques, ou autres manifestations en lien avec le bois-énergie, en amont de nos missions, nous a permis d'identifier plus rapidement nos personnes ressources et/ou les acteurs clefs à rencontrer. L'analyse bibliographique de chaque terrain, par la consultation des sites institutionnels, de rapports, et

²¹⁹ Dans ses travaux, Cefaï (2006, p. 33) donne une définition très fine du savoir-être : « l'enquête de terrain [...] requiert des facultés affectives, perspectives, pratiques et morales, incarnées dans le bâti corporel du chercheur. Enquêter sur le terrain, c'est savoir se mettre au diapason avec d'autres corps avec lesquels interagir et co-agir, et trouver sa place, moyennant des formes d'usage, de routine et d'habitude, et souvent de tact- cette faculté d'appréciation de la pertinence et de la convenance de manières de faire en situation ».

²²⁰ « L'intuition peut être considérée comme une activité incessante de tout sujet s'efforçant de comprendre le monde et de discerner, à partir du perceptible actuel, les significations et relations latentes. La fonction de communication y fait appel lorsqu'il faut lire "entre les lignes" [...] encore faut-il en contrôler les produits, n'en pas considérer les données immédiates comme des connaissances irrévocablement adéquates mais comme des hypothèses à vérifier... » (Maget, 1962, cité par Jodelet, 2003, p. 150).

²²¹ Cefaï (2006, p. 33) rappelle que « la bonne volonté » de nos interlocuteurs, « la chimie des "atomes crochus" », « le hasard des rencontres et des événements » sont autant de paramètres que nous ne contrôlons pas, mais qui revêtent une grande importance dans la réussite d'un entretien.

d'études ainsi que le suivi de la presse locale nous ont, quant à eux, permis de prendre connaissance, en avance, des contextes géographique, forestier, politique, économique, *etc.*, de nos terrains (Olivier de Sardan, 1995 ; Jodelet, 2003 ; Beaud et Weber, 2010)²²² mais aussi de compléter la liste de nos futurs interlocuteurs. Il ne nous restait alors « plus qu'à » prendre contact avec eux. Cette étape, bien que cruciale, ne fut pas des plus faciles à réaliser. La durée de nos missions obligeait en effet nos interlocuteurs à faire coïncider leur emploi du temps à nos dates de venue, et non l'inverse. Nous commençons donc systématiquement notre prise de rendez-vous par les acteurs perçus comme « incontournables ». Après une brève explication quant à notre démarche (Quivy et *al.*, 2011), nous précisons nos contraintes de calendrier et « notre provenance », que notre accent ne manquait de toute façon jamais de trahir²²³. Notre intérêt pour le bois-énergie, pour leur région, pour leur métier et le fait que nous venions « de si loin » pour en parler ont souvent joué un rôle important dans l'obtention des rendez-vous tant convoités. Nous procédions ensuite de la même manière pour les autres acteurs qui devaient alors intercaler l'entretien entre les rendez-vous déjà planifiés. Pour densifier au maximum notre emploi du temps, nous n'hésitions pas à prendre tous les créneaux horaires proposés, que ceux-ci soient tôt, tard ou entre midi et deux. Pour optimiser nos déplacements, nous n'hésitions pas non plus à dire que nous serions dans tel secteur, tel jour. Sachant que nos entretiens dureraient au minimum une heure, mais s'étalaient fréquemment sur deux à trois heures²²⁴, cela nous permettait de programmer au moins trois, voire quatre, entretiens par jour. Une dernière astuce a consisté à garder des jours libres afin de rendre possible notre rencontre avec des acteurs « non prévus », auxquels nos interlocuteurs nous permettaient d'accéder une fois sur place (*cf.* la notion d'itération (Olivier de Sardan, 1995, p. 85)). Lors de chaque entretien, nous leur demandions en effet des conseils à ce sujet, quand ils ne nous questionnaient pas directement de leur propre initiative : « *vous allez voir aussi [X] ?* », ou bien : « *je pense que rencontrer [Y], vous serait très utile* ». Plusieurs entretiens supplémentaires ont ainsi pu être menés, facilités par nos premiers informateurs qui jouaient, par leurs coups de fil²²⁵, le rôle de véritables

²²² Les auteurs évoquent tous l'idée de « se familiariser » avec son terrain.

²²³ Résultat d'une enfance passée dans le Sud-Est et d'une jeunesse dans le Sud-Ouest de la France, notre accent du « sud » a souvent permis de commencer nos entretiens dans une atmosphère très détendue, nos interlocuteurs « expatriés » dans le Grand Est étant contents de « retrouver un peu de la chaleur du "pays" que [nous portions] en [nous] » et les autochtones s'amusant d'une telle différence.

²²⁴ Quivy et *al.* (2011, p. 67), confirment qu'un interlocuteur « doit être averti de la durée probable de l'entretien (généralement une heure environ), quitte à ce qu'au moment même, passionné par son sujet, il accepte ou manifeste directement son désir de le prolonger au-delà de la limite convenue. Cette hypothèse favorable est en fait très courante et oblige l'interviewer à prévoir une marge de sécurité relativement importante ».

²²⁵ Leur envie de me venir en aide se percevait à la fois dans leur démarche mais aussi, parfois, dans leur comportement ; se positionnant, par leurs paroles et leurs mimiques, en véritable complice, comme en témoigne l'anecdote qui suit. Un jour, un élu vosgien a pris l'initiative de prendre directement rendez-vous pour nous auprès

« passeurs » : « Ah oui ! [X] m'a appelé pour me prévenir de votre appel. Alors, dites-moi, en quoi puis-je vous être utile ? ».

En quelques occasions, intrigués par notre demande, et certainement un peu inquiets de la nature de l'échange à venir, certains acteurs nous ont demandé de leur faire parvenir, par mail²²⁶, les thèmes de notre discussion. Parfois, au contraire, l'entretien commençait déjà par téléphone, tant notre interlocuteur était agréablement surpris de notre intérêt pour le sujet.

3.4.2. Maîtriser l'art de l'enquête par entretien semi-directif : savant mélange de savoir-faire et de savoir-être

3.4.2.1. Savoir affûter son outil de travail

Si l'enquête par entretien est souvent présentée comme une méthode pertinente et particulièrement adaptée pour analyser les pratiques des acteurs et le sens que ceux-ci leur attribuent (Darré et al., 2004), ou bien encore « lorsque l'on veut mettre en évidence les systèmes de valeurs et les repères normatifs à partir desquels ils s'orientent ou se déterminent » (Blanchet et Gotman, 2010, p. 24), encore faut-il savoir quoi demander. Dans leurs travaux, Landais et Deffontaines (1988) invitent les chercheurs travaillant sur les pratiques à prêter attention à trois éléments complémentaires : modalité, efficacité et opportunité, qui sont repris dans le tableau 8 ci-dessous.

Éléments à étudier	Actions à réaliser	Questions à poser
Modalité	Identifier et décrire	Que faites-vous ? Comment faites-vous ?
Efficacité	Examiner les résultats de l'action	Quels sont les résultats de cette action ?
Opportunité	Étudier les déterminants de la mise en œuvre de cette pratique à un instant donné	Pourquoi faites-vous cela ?

E. Evrard-Marais, 2021, d'après E. Landais et J.-P. Deffontaines, 1988

Tableau 8 - Les questions à poser lorsque l'on s'intéresse aux pratiques des acteurs

de notre futur interlocuteur. Si nous pouvons retranscrire la conversation, il manque cependant les clins d'œil et les sourires en coin accompagnant ses propos : « Salut [X] ! Dis, j'ai devant moi une sympathique fille du Sud qui fait des études sur le bois-énergie, elle aimerait savoir comment tu bosses. Elle est là encore jusqu'à [tel jour], t'aurais un moment pour la voir ? ». Posant la main sur le combiné et chuchotant dans notre direction : « il peut vous voir [tel jour], [à telle heure], c'est bon pour vous ? », notre comparse interrogatif s'apprêtant, sinon, à négocier un autre créneau.

²²⁶ Quelques fois, aussi, l'envoi d'un mail fut le seul moyen pour établir un premier contact avec notre interlocuteur.

Si comme le fait remarquer Bailly (2004, p. 20), nous étions, en tant que géographe, habituée à chercher à répondre avant tout à « *la question du où* », il nous a ainsi vite fallu apprendre à la « *compléter du pourquoi et du comment* »²²⁷. « *Poser les vraies questions* » (Lévi-Strauss, 1964, cité par Berthier, 2006) a également réclamé, comme nous l'avons déjà souligné, une adaptation de nos grilles d'entretien (voir annexes 7 à 13). Il fallait, en effet, que celles-ci soient appropriées à la fois au contexte spatial (Gumuchian et Marois 2000, p. 71) mais aussi à notre interlocuteur. Interroger un chargé de mission d'un Conseil Général sur ses pratiques de gestion (ex : martelage) ou un exploitant picard sur ses pratiques d'exploitation en situation de forte pente (ex : mécanisation ou non, recours au câble, *etc.*), n'aurait, par exemple, pas eu beaucoup de sens. Les grilles d'entretien utilisées ont donc été personnalisées en fonction des catégories d'acteurs et de leur fonction mais aussi de la localisation des terrains d'étude. Par exemple, et bien que nous nous intéressions au même sujet (le fonctionnement du système affouager), nous n'avons pas utilisé les mêmes grilles pour interviewer les agents ONF, les affouagistes et les élus de la Plaine de Nay (voir annexes 8 à 10). Nous n'avons pas non plus posé aux quatre responsables d'U.T. des Pyrénées-Atlantiques exactement les mêmes questions qu'aux agents de terrain (voir annexes 7 et 8). De la même manière, puisqu'il n'y avait pas de chaufferies communales en fonction dans ce département nous n'avons pas posé aux élus locaux les mêmes questions qu'aux élus vosgiens (voir annexes 10 et 11).

Bien que soigneusement réfléchis, les différents items de nos grilles d'entretien n'ont par ailleurs jamais fait l'objet d'une rédaction poussée. Comme le montre les annexes 7 à 13, celles-ci se présentaient davantage sous la forme de trames modulables, ce qui nous a permis, bien des fois, d'adapter nos relances « *au flux conversationnel* » (Nils et Rimé, 2003, p. 73), mais aussi d'ajuster leur formulation au vocabulaire utilisé par notre interlocuteur de manière à les rendre les plus naturelles possible (Sauvayre, 2013 ; Quivy et *al.*, 2011) et ne pas ainsi risquer de rompre la dynamique de la discussion (Olivier de Sardan, 1995). « *Gérer le tempo d'un entretien* » (Beaud et Weber, 2010, p. 194) n'est toutefois pas chose facile. Lorsque l'emploi du temps de notre interlocuteur imposait que la discussion ne dépasse pas la durée annoncée (environ 1 heure), afin d'être sûre de passer en revue l'ensemble des thématiques dans le temps imparti, nous étions en effet obligée de ne pas le laisser digresser trop longtemps, en

²²⁷ En réalité, c'est plutôt dans le sens inverse qu'il faut poser les questions. Le fait de s'intéresser d'abord à ce que notre interlocuteur fait (Beaud et Weber, 2010), et au « comment » il le fait, a tendance à le surprendre de manière positive ce qui l'incite plus facilement à répondre ensuite au « pourquoi ». Ce que confirme d'ailleurs la démarche préconisée par Landais et Deffontaines (1988).

augmentant la fréquence de nos relances. Lorsque ce n'était pas le cas, nous le laissions alors parler bien plus librement, ses digressions²²⁸ permettant souvent d'ouvrir des « *portes dérobées* » et/ou d'enrichir notre compréhension du sujet (Sauvayre, 2013, p. 13).

Si suivre ce tracé sinueux ne constituait donc pas une perte de temps, il nous faisait par contre, parfois, craindre d'oublier un élément important de nos grilles. L'utilisation de trames « résumées » en mots-clefs (Bertier, 2006) s'est là aussi révélée être un avantage puisque nous pouvions ainsi vérifier discrètement²²⁹ les manques en un seul coup d'œil. À l'inverse, pour ne pas mettre notre interlocuteur mal à l'aise lorsque son silence commençait à se prolonger, nous faisons exprès de regarder notre grille en quête « [d'] *une autre question très importante* à [lui] *poser sur un tout autre sujet* ». Nous choisissons alors un axe différent avant de revenir progressivement sur le sujet précédent.

3.4.2.2. S'adapter à un environnement de travail « difficile »²³⁰

« *Vous allez voir, le monde de la forêt c'est un monde très fermé !* »²³¹

« *Le bois-énergie ? Houlà ! Elle s'annonce compliquée votre thèse !* »²³²

« *Tous les exploitants, c'est bien connu, mentent sur le prix ! Ça fait partie des bases de leur métier. Moi-même, alors que je suis formateur dans une école forestière, je n'y accède que très difficilement, et encore, par des voies détournées et après avoir bien bataillé !* »²³³.

S'il existe des thématiques et des terrains autrement plus difficiles (voir Ayimpam et Bouju, 2015) que les nôtres, ces quelques réflexions nous laissaient présager que parvenir à « infiltrer » le monde de la forêt ou celui de l'énergie, pour accéder aux pratiques des acteurs et délier « leurs langues de bois », allait nécessiter la mise en place de quelques tactiques bien choisies (Boumaza et Campana, 2007). Dès qu'il est question de chiffres, que ce soit de volumes ou encore plus lorsqu'il s'agit de prix, des informations précises et fiables sont effectivement difficiles à obtenir. Mais les non-dits et la méfiance ne portent pas seulement sur ce type de

²²⁸ Les chercheurs qui s'intéressent à l'étude des pratiques sont, en particulier, invités à « ne pas dédaigner les anecdotes » (Olivier de Sardan, 1995, p. 80), tant celles-ci « placent immédiatement l'entretien du côté des pratiques sociales qu'elles font en quelque sorte revivre dans un contexte » (Beaud et Weber, 2010, p. 194).

²²⁹ Sauvayre (2013, p. 21) rappelle que « lire des questions pendant que l'enquêté parle [nous] rend moins attentif à ce qu'il dit et [nous] amène à être perçu comme quelqu'un manquant d'écoute ».

²³⁰ Sur la question de la perception de la difficulté concernant les terrains d'enquête, voir Boumaza et Campana (2007).

²³¹ Propos tenus par un responsable ONF.

²³² Propos tenus par un acteur institutionnel.

²³³ Propos tenus par un formateur dans une école forestière.

données. Quel que soit le sujet abordé, les informations divulguées sont souvent proportionnelles à la confiance et au crédit que l'on vous accorde. Il faut donc absolument « montrer patte blanche », et ce, dans plusieurs domaines.

3.4.2.2.1. Les modalités de recueil des données

Boutefeu (2007, p. 48), qui a été confronté aux mêmes difficultés, explique déjà que l'utilisation d'un magnétophone est à proscrire, la présence de ce dernier ne faisant que « renforcer l'artificialité de la conversation ». En dépit des préconisations académiques²³⁴, nous avons donc suivi ses recommandations et retranscrit nos entretiens « à partir des notes prises au cours de l'interview²³⁵ » (*ibid.*). Cela a réclamé de notre part un grand effort de concentration, de mémorisation mais aussi d'endurance. Même si nous étions habituée, par notre cursus universitaire, à écrire vite tout en écoutant quelqu'un parler, il était ici impossible de consigner l'intégralité de la conversation. D'autant que cela aurait risqué de fermer le dialogue par manque de contacts visuels avec notre interlocuteur. Pour faciliter notre prise de notes, nous avons mis au point un système personnel d'abréviations²³⁶ techniques et thématiques. Nous avons ensuite systématiquement veillé à recopier nos notes (voir encadré 16, p. 172) dans les plus brefs délais : soit immédiatement après notre rendez-vous, quand le temps entre deux entretiens nous le permettait, soit à la fin de nos journées. Le fait de les relater rapidement à une tierce personne nous a aussi grandement aidée à les compléter et, par la suite, à les analyser : chaque retour de mission se voyait ainsi suivi d'un long débriefing avec notre directeur de thèse²³⁷. Ces échanges et les débats²³⁸ (Olivier de Sardan, 1995) auxquels ils ont pu donner lieu, les relectures multiples de nos retranscriptions (voir un exemple en annexe 14) ainsi que la réalisation de synthèses ont ainsi constitué des temps de retours réflexifs (Jodelet, 2003) d'une grande importance.

²³⁴ Quivy et *al.*, (2011) affirment « [en effet, qu'] il est indispensable d'enregistrer les entretiens [et que] les prises de notes systématiques en cours d'entretien [leur] semblent par contre à éviter autant que possible ».

²³⁵ Si l'analyse de contenu (« technique de codage ou de classification visant à découvrir de manière rigoureuse et objective la signification d'un message » (Dépelteau, 2003, p. 295)) nécessite effectivement l'enregistrement des entretiens, tant chaque mot et chaque silence y ont leur importance, Laurens (2007) confirme « [que] le statut de la parole n'est pas le même lorsqu'on procède à un entretien informatif », les notes prises au cours de l'entretien étant alors suffisantes « pour recomposer a posteriori les éléments donnés par l'enquêté ».

²³⁶ Cohen (1999, cité par Laurens, 2007, p. 127) parle « [d'] une sorte de "sténographie personnelle" ».

²³⁷ Dont le bureau se faisait fréquemment ensevelir sous nos notes de terrain.

²³⁸ L'auteur montre « [qu'] introduire le débat dans l'enquête au niveau même de la production de données et des stratégies interprétatives qui s'y manifestent [est une] procédure [qui facilite], la verbalisation [...] l'objectivation [et] la conceptualisation » (p. 87).

Encadré 16 - Citer pour prouver, même s'il ne s'agit que d'une « transcription-traduction » (Paillé et Mucchielli, 2016, p. 81)

Se référant à Beaud et Weber (2010) qui affirment que « *transcrire c'est déjà interpréter* », Boutefeu (2007, p. 48), rappelle que « *la retranscription procède plus d'une reconstitution de l'entretien que d'une simple mise au propre de notes* ». Citant van der Maren (1995), Paillé et Mucchielli (2016, p. 81) évoquent, quant à eux, l'idée « [d'] *un travail de traduction [en ce] sens qu'il ne peut y avoir simple interface entre un réel qui serait transparent et un mode d'inscription qui serait libre de tout biais* ». À l'image d'un traducteur appliqué, nous avons toutefois essayé de rester fidèle « *aux discours de [nos] interlocuteur[s]* » en relatant au mieux leurs propos (Boutefeu, 2007, p. 48), aussi bien en ce qui concernent leurs idées que le registre de langage utilisé, de manière à pouvoir les citer régulièrement. Nous pensons, en effet, comme l'explique Laurens (2007, p. 123), que « *citer est [...] un moyen de laisser son travail accéder à la critique des pairs en donnant un accès direct aux matériaux récoltés* », même si ceux-ci ne sont « *pas exactement de première main* » (Boutefeu, 2007, p. 48).

3.4.2.2.2. *La façon de se présenter*

Si l'étiquette universitaire peut rassurer, elle peut aussi déstabiliser, voire intimider. Cefai (2006, p. 36) confirme que « *le sponsoring est à double tranchant* ». Comme les entretiens en face à face (Philogène et Moscovici, 2003) commencent systématiquement par un retour sur les raisons de la présence de l'interviewer et ses attendus, nous profitons de ce passage obligé pour mettre en confiance notre interlocuteur en le rassurant sur la nature de notre échange. Puisqu'il ne s'agissait ni d'un interrogatoire (Olivier de Sardan, 1995 ; Berthier, 2006) ni d'un contrôle de ses activités, il pouvait se sentir libre de ses propos. Nous l'invitions également à nous relater ses pratiques de la même manière qu'il l'expliquerait à un débutant (Sébillotte S., 1991, cité par Blanchet et Gotman, 2010, p. 33), ce que nous étions d'ailleurs. Valoriser leurs savoirs pratiques²³⁹ et afficher « *une volonté de savoir boulimique* » (Dépelteau, 2003, p. 333), faisait ainsi disparaître l'image du « *scientifique qui sait déjà tout* »²⁴⁰ et placer, au contraire, notre interlocuteur dans une position de pédagogue, ce qui l'incitait davantage à se prêter au jeu de l'entretien. Ayant très vite perçu tout l'intérêt de cette posture, nous l'avons alors maintenu tout au long de nos entretiens. Au fil des rendez-vous, nos connaissances s'étoffant, conserver cette authenticité, tout en essayant d'augmenter le niveau d'informations récoltées, a toutefois nécessité une certaine forme de mise en scène.

²³⁹ Nous avons toujours gardé une attitude humble vis-à-vis de nos interlocuteurs que nous estimions bien plus qualifiés et expérimentés que nous dans leur domaine.

²⁴⁰ Sur ces questions de représentations, voir Chamboredon et al. (1994).

3.4.2.2.3. *La conduite de l'entretien : la mise en scène d'une pièce en deux actes*

► **Premier acte : le temps de l'entretien formel**

Une fois le prologue énoncé, un entretien très formel se mettait en place. Notre interlocuteur commençait invariablement par parler de sa structure, de ses fonctions, parfois de celles de ses collègues, du développement du bois-énergie dans le département, des pratiques d'autres acteurs, mais rarement, bien sûr, de ses propres pratiques. Nous profitons de ce début d'entretien pour régler la question de la prise de notes, qui allait être conséquente, en faisant exprès d'attendre une ou deux minutes après le début de sa prise de parole pour le couper et lui demander si cela le dérangeait que nous prenions des notes (sur un carnet que nous avons pris soin d'ouvrir dès notre arrivée, indiquant ainsi notre intention d'en prendre). Cette façon de procéder poursuivait un triple objectif. D'abord, elle rassurait, une fois encore, notre interlocuteur sur l'intérêt que nous lui portions, et ce, dès ses premiers mots. Ensuite, cette requête lui paraissait si saugrenue qu'il l'acceptait volontiers. Enfin, cette mise en scène, où nous prenions le temps d'ouvrir notre stylo et de mieux nous installer, servait de fondement à une tactique qui n'interviendrait que plus tard dans l'entretien (nous y reviendrons).

Laisser se dérouler ce premier temps de l'entretien, sans se faire démasquer, a souvent réclamé de notre part une véritable maîtrise de soi, tant la soif de compréhension et l'impatience qui nous caractérisent se doublent d'une expressivité du visage qui nous empêche très souvent de dissimuler nos intentions et nos réactions. Il nous a donc fallu, bien des fois, recourir à « *l'art du camouflage* » (Mauger, 1991, p. 127), mais aussi « *à des processus d'évitement dans la présentation de [notre] objet de recherche* » (Ayimpam et Bouju, 2015, p. 15) afin de ne pas dévoiler d'emblée notre niveau de connaissance. Pour y parvenir, nous considérions cette première partie d'entretien comme un moyen à la fois de vérifier les données préalablement récoltées lors de notre préparation, de comparer les informations données par notre interlocuteur avec celles déjà fournies par d'autres acteurs du territoire, mais aussi d'enregistrer des éléments sur lesquels nous allions pouvoir revenir dans la suite de la discussion. Nous considérions également cette première partie comme un temps nécessaire pour laisser le soin aux différents acteurs rencontrés de « déclamer leur texte ». En effet, nous savions pertinemment que l'inconvénient de l'entretien (Dépelteau, 2003) réside dans le fait que les interviewés ne livrent souvent en première approche qu'un discours général (Chamboredon et *al.*, 1994) et préétabli,

ou bien disent ce qu'ils pensent que l'on veut attendre, ou encore, comme nous l'avons vu, gardent jalousement leurs informations²⁴¹.

► Deuxième acte : le temps des « off »

Pour augmenter le niveau d'information ou « *ne pas s'en laisser compter* » (Laurens, 2007, p. 113), nous avons eu recours à trois astuces, qui avaient toutes pour point commun de créer un effet de surprise incitant alors notre interlocuteur à nous percevoir, à présent, davantage comme un partenaire de discussions plutôt que comme un simple apprenti.

- S'appuyer sur des preuves. Cette première tactique a été utilisée uniquement lorsque les affirmations de notre interlocuteur s'éloignaient significativement des informations que nous avions préalablement collectées. Évoquant oralement, voire parfois même exposant visuellement nos « preuves » (ex : volumes d'affouage, coupures de presse, copies d'écran de sites institutionnels ou encore des extraits de rapports (voir un exemple en annexe 12)), nous sur-jouions alors l'étonnement et, pour ne pas mettre mal à l'aise notre interlocuteur²⁴² qui - volontairement ou non - venait de nous livrer des informations erronées, nous lui faisons part de la difficulté à trouver des sources fiables²⁴³. S'en suivait évidemment aussitôt une rectification de son discours : « *si, si, ce document est juste, c'est vrai que je ne vous ai pas tout dit. En fait, ...* ». Nous procédions d'une manière semblable lorsque ses propos ne s'accordaient pas avec ceux d'autres acteurs, en n'hésitant pas d'ailleurs à impliquer ces derniers dans nos relances : « *oh ! C'est bizarre ça, votre collègue de [la structure en question] m'a pourtant dit que...* ». « *Ah, il vous l'a dit ? Bon, mais c'est vrai que ...* ». La confiance accordée par ce premier acteur suffisait alors à ce que notre interlocuteur nous explique à son tour, plus franchement, tel ou tel élément.

²⁴¹ Il est aussi parfois arrivé que des acteurs ne sachent sincèrement pas répondre à nos questions, l'occasion d'effectuer un retour réflexif sur leurs pratiques ne s'étant, jusqu'à ce jour, jamais présentée, comme en témoignent les propos de cet élu : « on ne s'est jamais posé ces questions, en fait ! On fait comme ça, parce que... Ben parce qu'on a toujours fait comme ça ici ! ».

²⁴² Même si dans les faits, « rien ne peut empêcher des enquêtés de mentir, surtout lorsque les recherches portent sur des sujets controversés » (Dépelteau, 2003, p. 335), « le chercheur est tenu professionnellement d'accorder crédit aux propos de son interlocuteur » (cf. la notion de « réalisme symbolique ») (Olivier de Sardan, 1995, p. 81).

²⁴³ Laurens (2007, p. 118) montre qu'utiliser ces traces écrites permet non seulement « [d'] objectiver les interprétations préalables que l'enquêteur avait pu formuler [mais aussi de] confronter deux registres de vérité ».

- Partager l'information. Le meilleur conseil méthodologique qui ait pu nous être donné au cours de notre cursus universitaire a été d'apprendre à considérer les entretiens comme un échange. Blanchet et Gotman (2010, p. 19) affirment que l'entretien est avant tout « *une rencontre* ». Lors d'une nouvelle rencontre, la curiosité pousse naturellement deux personnes à en savoir plus l'une sur l'autre, autrement dit à échanger. Mais, le format de l'entretien déséquilibre ce processus. Si l'interviewé obtient quelques renseignements sur l'interviewer (formation, raisons de sa démarche, *etc.*), il n'a toutefois pas accès à ses connaissances réelles sur le sujet. Pour « [que] *s'instaure [...]* *un véritable échange* » (Quivy et *al.*, 2011, p. 184), il faut donc savoir partager ses informations mais aussi savoir le faire au bon moment. La plupart du temps, nous ne révélions donc « avoir fait du terrain » dans d'autres régions que dans ces secondes parties d'entretien. Notre manque de compétence se voyait alors comblé par la détention d'informations sur « l'ailleurs », ce qui ne manquait jamais d'éveiller la curiosité de notre interlocuteur. Nous instaurions alors un « jeu gagnant-gagnant » qui peut se résumer ainsi : « *racontez-moi comment vous faites, ici, je vous dirai ce que j'ai vu, ailleurs* ». Parfois, pour mettre notre interlocuteur encore plus en confiance, nous procédions dans le sens inverse : « *votre homologue dans telle région m'a avoué "en off" que C'est pareil, ici ?* ». La suite de la discussion prenait alors une tournure bien plus intéressante, nous permettant d'accéder à des informations, cette fois-ci, plus concrètes.
- Provoquer²⁴⁴ les « off ». Cette dernière tactique était utilisée en « fin » d'entretien. Pour la mettre en place, nous demandions à notre interlocuteur si nous pouvions vérifier « notre liste de questions »²⁴⁵, afin de lui laisser le temps de réfléchir de son côté. Nous attendions un peu, puis nous l'informions que « c'était bon pour nous » : nous avions « fait le tour ». Nous accompagnons alors nos paroles d'une gestuelle nous permettant de feindre la fin de l'entretien (Laurens, 2007). Le simple fait de fermer ostensiblement notre stylo (mais pas notre carnet afin d'être prête à reprendre notre prise de notes à tout moment) et d'adopter une position un peu plus « relâchée » suffisait alors

²⁴⁴ Certaines situations de « off » ont été mises en place par nos interlocuteurs, eux-mêmes, en nous proposant une pause-café. Hormis les difficultés représentées par l'absence de notre carnet de notes et, à l'époque, par notre aversion pour le café (...), ces temps nous ont permis d'obtenir de précieuses informations que nous ne manquions pas de retranscrire une fois arrivée à notre voiture.

²⁴⁵ Certaines fois, ce sont nos interlocuteurs, eux-mêmes, qui nous invitaient à le faire. Après tout, « nous venions de loin », ils voulaient donc être sûrs d'avoir répondu à toutes nos questions.

à supprimer « le cadre » de l'entretien et donc à libérer davantage la parole de notre interlocuteur (Berthier, 2006 ; Beaud et Weber, 2010). Parfois, celui-ci recommençait ainsi à parler de sa propre initiative, en revenant sur tel ou tel élément de manière bien moins « normée » qu'il ne l'avait fait au départ. Les autres fois, c'était nous qui l'y poussions en le remerciant pour les renseignements qu'il nous avait fournis sur tel ou tel sujet, par des formules comme : « *j'ai trouvé très intéressant tout à l'heure quand vous m'avez parlé de...* », « *heureusement que je vous ai rencontré, sinon je n'aurai jamais su que...* ». Flatté par l'intérêt que nous portions à ces propos, notre interlocuteur apportait souvent des compléments d'information.

Dans les trois situations mentionnées, « *c'est en fait véritablement un nouvel entretien qui [recommençait], aussi long que le premier* » (Laurens, 2007, p. 121), ce qui explique que nos entretiens aient rarement été de courte durée. Au-delà des informations orales, ces « off » nous ont permis d'accéder à des documents internes, voire parfois confidentiels (voir encadré 17). Ils nous ont aussi permis de pénétrer plus facilement en forêt ou dans les coulisses des infrastructures liées au bois-énergie.

Encadré 17 - Quand respecter les règles de déontologie devient un véritable dilemme

Comme l'expliquent Quivy et al. (2011, p. 194), « *l'accès aux documents n'est pas toujours possible* » ou bien « *dans certains cas, le chercheur a effectivement accès aux documents mais, pour une raison ou une autre (caractère confidentiel, respect du souhait d'un interlocuteur, ...), il ne peut en faire état* ». Nous avons plusieurs fois été confrontés à ce cas de figure, notamment dans « *ces interactions de fin d'entretien, pas toujours très formalisées et où les consignes ne sont [donc] pas toujours explicites* », ce qui laisse souvent le chercheur « *seul face à des choix sur ce qu'il s'autorise à inclure ou non dans le produit final de sa recherche* » (Laurens, 2007, p. 124). Comme beaucoup d'informations « cruciales » ont été révélées sur ces temps de « off », respecter scrupuleusement les règles de déontologie a parfois constitué un véritable dilemme. En fonction des situations, nous avons donc procédé de différentes façons :

- Lorsque nos interlocuteurs nous ont révélé des informations tout en nous précisant « *je vous le dis, mais ne le notez pas* » ou « *il ne faut pas le dire, mais...* », nous avons estimé que leur demande provenait avant tout de la peur de voir associer leur identité à ces propos. Si nous avons donc quand même utilisé les renseignements donnés, nous avons toutefois maintenu leur anonymat.

- Pour respecter le secret des affaires et le secret fiscal nous avons également anonymé les données relatives aux producteurs et transporteurs de plaquettes de la chaufferie urbaine d'Épinal ainsi que les affouagistes enquêtés dans la Plaine de Nay.

- Sur le terrain, les acteurs nous ont parfois prêté des documents afin que nous puissions les consulter durant notre séjour dans leur région. Comme, là où nous nous trouvions, nous avions rarement accès à une photocopieuse ou un scanner, nous avons donc dû recourir à d'autres solutions pour en garder une trace (voir l'illustration ci-dessous). Lors de notre mission dans les Vosges, un élu nous a ainsi permis d'emprunter les dossiers d'affouage de sa commune sur une période d'une dizaine d'années (liste des demandeurs, volumes, facturation des lots et des prestations des différents ETF, etc.). Nous avons donc passé l'intégralité de notre week-end à lire ces dossiers et à saisir le maximum de données (ne sachant

pas encore, à ce moment-là, lesquelles nous seraient utiles ou non). Lors de notre stage dans le Massif central, l'équipe ONF nous a confié le nouveau document d'aménagement de la forêt domaniale du Somail qui venait d'être réalisé. Comme à l'époque ce type de document n'était pas encore facilement accessible sur Internet, nous avons pris en photo l'intégralité de ses pages.

- Enfin, certains acteurs nous ont montré ou fourni des documents (notamment des contrats d'approvisionnement et des notes internes à leur structure) en nous demandant expressément de ne pas les diffuser. Dans ce cas, nous avons utilisé les renseignements issus des documents en question pour nourrir nos raisonnements, mais nous ne les avons pas reproduits, ni dans le corps du texte ni en annexe, afin de respecter leur volonté.



3.4.3. Le cas particulier des entretiens réalisés « en extérieur »

Les entretiens que nous venons d'évoquer se sont majoritairement déroulés dans les bureaux de nos interlocuteurs. Mais ils ont aussi été complétés par un certain nombre d'interviews réalisées directement en forêt ou lors de visites d'infrastructures en lien avec le bois-énergie (chaufferies, silos de stockage, plateformes). Cette étude « *par le dedans des situations* » (George, 1965, p. 38, cité par Dalmasso et al., 1969, p. 10) entraînant bien plus de subjectivité, Gumuchian et Marois (2000, p. 186) conseillent de recourir à « des filtres » de façon « à rendre ultérieurement possible des comparaisons et garantir un minimum de neutralité, du moins dans la manière de traiter l'information ». Pour ce faire, nous avons donc créé des « grilles d'entretiens techniques » réservées à ces visites et adaptées aux discussions avec des ETF, des techniciens ou des gestionnaires de chaufferies (voir annexe 13). Cette préparation nous a ainsi permis de saisir plus sereinement les opportunités qui se présentaient, voire de les créer... Un bon moyen d'y parvenir a consisté « à jouer les caméléons » en adaptant notamment notre façon de nous présenter (Beaud et Weber, 2010) et en acceptant volontiers de « mettre les mains dans le cambouis ».

3.4.3.1. Adapter sa façon de se présenter

3.4.3.1.1. *Adapter sa tenue vestimentaire*

Si une tenue de ville se prête volontiers à un entretien avec un acteur institutionnel, nous ne nous rendions par contre jamais à un rendez-vous avec un agent de l'ONF ou un technicien de chaufferie sans porter un « jeans-polaire-chaussures de rando » réglementaire. Notre tenue était ainsi notre plus sûre alliée pour leur indiquer que nous étions « opérationnelle » pour un départ immédiat « sur le terrain ». Lorsque leur emploi du temps leur permettait, un seul coup d'œil sur nos chaussures suffisait ainsi à déclencher ce style de réactions : « *ah ! je vois que vous êtes équipée ! Si vous voulez, je vous emmène voir sur place ?* ».

3.4.3.1.2. *Adapter son attitude et contrôler ses réactions*

Nils et Rimé (2003, p. 182) expliquent que pour faciliter la production du discours de l'interviewé, il faut que l'interviewer « [prenne] *ses distances par rapport à son propre cadre de référence* [et s'immerge] *dans le cadre de référence de son interlocuteur* ». Calmant tout élan féministe, nous avons donc pleinement profité de l'effet de surprise que notre présence dans un milieu très masculin (et quelque peu machiste, il faut bien le reconnaître) ne manquait jamais de provoquer. Si, « *c'est trop dur pour une fille de marteler* », « *avoir une fille dans une équipe c'est quand même bien pour pouvoir manger des cookies à la pause* » ! Et puis d'ailleurs, « *tiens, c'est une fille comme ça qu'il te faudrait ! Regarde, elle n'a pas peur d'être en forêt !* ». Entrant avec humour dans leur jeu, la glace se brisait vite, faisant finalement de notre position un réel atout. En effet, ces moments d'amusement cédaient systématiquement leur place à une sorte de compassion bienveillante : « *allez venez va, je vais vous montrer comment ça marche* », « *bon alors vous voulez que je vous parle de ça ? Ok ...* ».

3.4.3.2. S'adapter à la situation d'entretien

Pour gagner la confiance de nos interlocuteurs et asseoir notre crédibilité, nous n'avons, par contre, pas hésité à « casser les codes » en acceptant volontiers de réaliser nos interviews là où notre interlocuteur nous proposait de les mener. Par exemple, dans la cabine d'un broyeur mobile, dans celle d'une unité de sciage ou encore dans un silo de stockage, ce qui permettait au professionnel de nous accorder du temps, sans en perdre sur son travail. Moyennant le port

d'un casque de chantier, nous avons également pu visiter les centrales de cogénération d'Épinal (voir photo 2) et de Mende, et nous entretenir directement avec les techniciens qui nous accompagnaient.

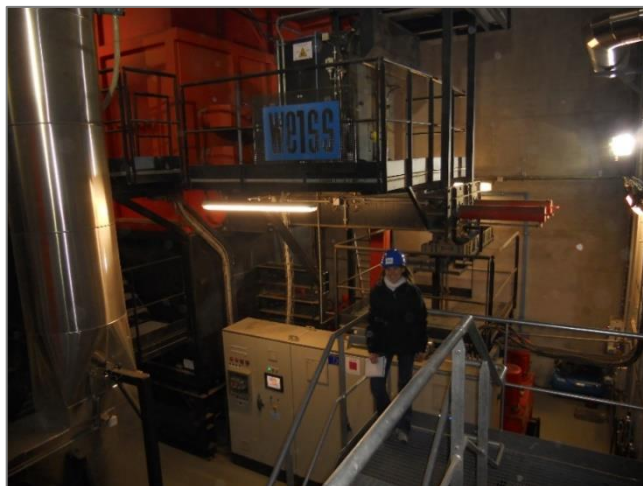


Photo 2 - Visite guidée de la chaufferie du « plateau de la Justice » (Épinal, Vosges)

Cliché : E.E.

Lors des journées de martelage, nous étions volontiers sur le pont dès l'aube afin de ne pas arriver en retard au point de rattachement fixé par les agents. Si nous avons effectivement dû renoncer au maniement du marteau forestier pour ne pas retarder l'avancée des équipes que nous suivions..., nous avons accepté avec grande joie de pouvoir marquer les arbres remarquables à l'aide d'une bombe de peinture ou d'une griffe. Lors de notre stage dans le Massif central, nous avons également participé à d'autres activités (visite de chantiers professionnels, rendez-vous avec des ETF, vérification des coupes affouagères, discussion avec les maires ou leurs représentants, saisie de données, *etc.*). Pour affiner notre compréhension de leurs pratiques, nous ne nous sommes toutefois pas contentée de les observer (Arborio et Fournier, 2010) ou d'écouter leurs échanges verbaux²⁴⁶ (Jodelet, 2003) (que ce soit entre eux ou avec d'autres professionnels), nous les avons en effet beaucoup questionnés. Afin de ne pas rendre notre présence trop pesante, en particulier lors des martelages, nous ne passions cependant que des durées restreintes avec chaque agent, nos allers-retours étant facilités par leur positionnement sur la parcelle²⁴⁷.

²⁴⁶ À ce sujet, Olivier de Sardan rappelle que si « le chercheur est un voyeur, [...] c'est aussi un "écouteur". Les dialogues des gens entre eux [valent] bien ceux qu'il a avec eux » (p. 76).

²⁴⁷ Comme ils doivent marcher en gardant un certain écart entre eux (nous y reviendrons), nous pouvions discuter avec chaque agent sans risquer que ses collègues entendent la conversation, ce qui nous a permis de varier les points de vue (Arborio et Fournier, 2010) sur une même pratique ou une même thématique. Nous profitons aussi de nos déplacements d'un agent à l'autre pour prendre quelques notes (Jodelet, 2003).

Nous avons également saisi toutes les occasions offertes par les agents pour échanger aussi avec des ETF. Pour cela, la technique déployée par la géographie agraire, qui consiste à « *discute[r] à bâtons rompus avec des interlocuteurs privilégiés* » (Chapuis, 2004, p. 150), nous a été des plus utiles. Ayant observé quelques tensions (Paillé et Mucchielli, 2016) entre ces deux catégories d'acteurs, nous avons en effet dû faire preuve de perspicacité en attendant, par exemple, que notre accompagnant s'éloigne pour aller voir un autre professionnel ou reçoive un coup de fil pour pouvoir poser à nos interlocuteurs - toujours un peu méfiants du regard porté par les agents de l'ONF sur leurs activités -, les questions plus « sensibles » (pratiques réelles, coûts, prix...).

Ce blocage de la parole généré par la présence de l'agent a surtout été manifeste dans nos interactions avec les affouagistes, ce qui nous a, dans ce cas précis, obligé à changer de stratégie d'accès à l'information, comme le montre l'encadré 18.

Encadré 18 - Le téléphone, un moyen efficace d'accéder à la parole des affouagistes

L'entretien par téléphone est une méthode que nous avons déjà pu éprouver au cours de notre Master 2, lorsque nous avons cherché à recueillir rapidement, et à moindres frais (Philogène et Moscovici, 2003, p. 53), des informations auprès de revendeurs et de consommateurs de granulés. Nous avons alors pu constater que les particuliers contactés donnaient volontiers des renseignements sur leur situation, leurs motivations et leurs usages.

Nous avons donc jugé opportun de réitérer l'exercice auprès des affouagistes¹. En raison des pratiques illégales auxquelles cette activité peut donner lieu, de l'organisation personnelle et/ou familiale qu'elle réclame et des relations sociales qu'elle nécessite parfois, l'affouage relève de « l'intime ». Il est donc difficile d'en parler directement en forêt devant l'agent et les autres affouagistes. Si conduire des entretiens dans ce contexte était donc voué à l'échec, enquêter par questionnaire n'aurait non plus mené à grand-chose. L'anonymat que confère cet outil n'aurait pas suffi aux affouagistes pour décrire leurs pratiques qui, au final, se racontent bien plus qu'elles ne s'écrivent. En effet, ce n'est qu'à force de les faire parler qu'ils finissent par se livrer, comme en témoignent les nombreux « *ah oui, j'y pense, maintenant...* » ou « *je vous le dis, mais ne le notez pas* », ponctuant leurs explications. L'entretien par téléphone possède le double avantage de garantir une certaine forme d'anonymat (nous ne nous connaissions pas, je ne venais pas chez eux, ...) tout en permettant d'établir une certaine forme de contact personnel (*ibid.*), qui rend possible la mise en confiance de notre interlocuteur.

Si, dans cette situation, le téléphone a donc constitué un outil efficace, il nous a, par contre, fallu user de persuasion pour parvenir à convaincre les élus de nous procurer une liste de personnes à contacter. Il nous a ensuite fallu rassurer nos interlocuteurs sur le fait que nous n'étions pas une vendeuse de panneaux photovoltaïques (les semaines précédant nos appels, les habitants de la Plaine de Nay avaient, en effet, été la cible d'une opération de démarchage très intensive en faveur de ces équipements) (Sauvayre, 2013)². Enfin, la dernière difficulté, lorsque l'on recourt au téléphone, réside dans le fait que l'on ne sait pas à l'avance quel membre du foyer va décrocher. Alors que nous cherchions à joindre un affouagiste âgé, nous sommes ainsi tombée sur son épouse qui, se considérant « *tout aussi apte que lui à répondre à [nos] questions* », n'a pas voulu que nous rappelions à un autre moment. Il nous a donc fallu faire preuve de patience pour pouvoir récolter des informations au milieu des moult anecdotes concernant sa petite fille en bas âge...

¹ Voir grille d'entretien utilisée en annexe 9.

² L'auteur (p. 30) confirme que le chercheur est souvent « soumis à la concurrence du démarcheur commercial qui a pour effet d'agacer [nos] futurs enquêtés ».

CONCLUSION DU CHAPITRE 2

Si savoir « entrer sur le terrain » et « faire du terrain » est primordial, il est aussi nécessaire de savoir « sortir du terrain ». Or « *sortir du terrain est parfois aussi difficile qu'y entrer* » (Snow, 1980, cité par Cefaï, 2006, p. 41). En effet, « *plus nous savons, plus se révèlent la complexité du monde et l'immensité de ce que nous ignorons encore* » (Larrère C. et R., 1997, p. 9), aussi « *comment apprécier que l'on a accumulé une masse satisfaisante d'informations ?* » (Cefaï, 2006, p. 40). Le principe de saturation constitue un bon outil de mesure. Dépelteau (2003, p. 376) explique qu'on sait que l'on a atteint la saturation « [lorsqu'on se] *rend compte [que] les données récoltées lors des dernières enquêtes²⁴⁸ sont répétitives ou déjà connues* ».

Si cette manière de faire est évidente lorsque l'on enquête auprès d'un échantillon conséquent, peut-elle vraiment s'appliquer lorsque l'échantillon est de taille plus réduite ? S'appuyant sur les travaux de Gauer et Gaskell (2000) et Moscovici (1984), Jodelet (2003, p. 151) montre que « *ce n'est pas le souci de représentativité qui doit guider le choix de l'échantillonnage [...] mais la construction raisonnée d'un corpus adapté au problème à traiter* ». « *Ce que l'on cherche à explorer [...] n'étant pas connu d'avance, il s'agit de procéder progressivement dans l'exploration du thème d'étude en approchant des groupes de personnes "significatifs" du point de vue de ce thème [...] jusqu'à ce que tous les aspects du problème étudié soient couverts* ». Si la méthode consiste donc à enquêter auprès d'un maximum de catégories d'acteurs et non auprès d'un maximum d'acteurs d'une même catégorie, le principe de saturation continue cependant de guider l'exercice : « *on procède au recueil de données jusqu'à ce que les informations soient redondantes* » (*ibid.*).

Pour nos enquêtes sur les systèmes d'approvisionnement communaux, réalisées dans les Vosges, et celles sur les pratiques affouagères, effectuées dans les Pyrénées-Atlantiques, nous avons essayé non seulement de diversifier nos interlocuteurs mais aussi d'interroger un nombre significatif d'acteurs de chaque catégorie (élus, agents de l'ONF, employés municipaux ou bien des affouagistes) afin que la redondance puisse autant que possible être atteinte. Pour les entretiens réalisés en Savoie et en Picardie, nous avons par contre davantage veillé à « *l'hétérogénéité du corpus* » (Sauvayre, 2013, p. 27) d'enquêtés. Dans ces deux cas, nous nous sommes arrêtée « [lorsqu'il nous paraissait] *plausible qu'aucune information marquante [n'allait] plus surgir* » (Cefaï, 2006, p. 41). L'ensemble du matériau récolté a, par la suite, fait

²⁴⁸ Le terme est ici employé au sens « d'entretiens ».

l'objet d'un important travail de relecture, de classement et d'analyse thématique (Berthier, 2006) dont les résultats sont présentés dans la suite du texte.

CONCLUSION DE LA PREMIÈRE PARTIE

Cette thèse interroge donc la gestion durable des ressources renouvelables en contexte de transition. « [Alors que] *la discipline géographique avait pourtant été parmi les premières à s'intéresser à la relation entre les sociétés et la nature* » (Chartier et Rodary, 2016, p. 17), à travers notamment « [le] *thème de la "Raubwirtschaft"* » (Raumolin, 1984, p. 812), nous avons montré que des luttes idéologiques internes contre le déterminisme et le contexte sociopolitique et économique de la fin du XIX^e siècle ont longtemps relégué ces préoccupations au second plan. Si la géographie économique a pu y porter un certain intérêt, c'est surtout de la science économique que va venir la majorité des contributions, les géographes n'y revenant que plus tardivement avec une approche majoritairement culturaliste de la ressource.

Cette première partie a donc d'abord eu pour objectif de présenter les bases sur lesquelles repose notre conception de la ressource. Nous considérons en effet que les ressources naturelles se trouvent à l'interface des systèmes naturels et sociaux. Alors que la nécessité grandissante de ménager de telles ressources exigerait donc une prise en compte simultanée de ces deux paramètres, elle se heurte toutefois aux idées largement répandues selon lesquelles les ressources naturelles sont illimitées, et les logiques du marché suffisamment aptes à réguler tout prélèvement excessif donc capable de maintenir une croissance durable. Si un détour « par l'Histoire » permet de comprendre d'où proviennent de telles conceptions, il met aussi en lumière pourquoi les présupposés majeurs sur lesquels repose le développement actuel du bois-énergie - une gestion forestière réputée, une forêt abondante et une ressource locale valorisable uniquement en circuits courts - sont inexacts.

Parmi eux, la question du local a particulièrement retenu notre attention. Influencés par les financeurs de leurs recherches de même que par les travaux de certains économistes, notamment ceux étudiant les questions de proximité et de ressources territoriales (Gumuchian et Pecqueur, 2007 ; Angeon et Caron, 2009 ; Torre et Zuindeau, 2009), les géographes travaillant sur la thématique du bois-énergie adoptent une posture très « localiste » (Avocat, 2011 ; Tabourdeau, 2014 ; Banos et Dehez, 2015, 2017). Des lectures techniques et de premiers entretiens exploratoires nous ont cependant incité à aborder la question du bois-énergie sous un angle différent. Revendiquant une démarche systémique et s'appuyant sur les recherches menées sur les transitions sociotechniques, notre thèse affirme que la difficulté à mettre en place

des systèmes de valorisation locaux et durables du bois-énergie provient essentiellement du manque de prise en compte des conditions techno-économiques, sociales et surtout spatiales auxquelles se trouve confronté leur fonctionnement. Le regard géographique que nous souhaitons apporter se veut multiscalair, observant de la parcelle à l'échelle nationale les difficultés pratiques auxquelles se heurte chaque catégorie d'acteurs entrant en scène dans le domaine de la valorisation du bois-énergie. La réalisation de cet objectif a d'abord nécessité d'identifier ces acteurs puis de mettre au point une stratégie d'accès à leurs savoirs et savoir-faire. Les agronomes ont démontré que l'étude des pratiques pouvait être menée efficacement à travers la réalisation d'entretiens semi-directifs et d'observations participantes, des méthodes que nous avons donc choisi de reproduire.

DEUXIÈME PARTIE

LE BOIS-BÛCHE DANS « LES SYSTÈMES AFFOUAGERS » : UNE GESTION DURABLE ÉBRANLÉE PAR DE NOUVELLES PRATIQUES

INTRODUCTION DE LA DEUXIÈME PARTIE

Fort de son potentiel forestier *a priori* abondant, l'État français s'est rapidement et massivement tourné vers le bois-énergie pour répondre aux objectifs fixés en matière d'énergies renouvelables. La frénésie qui a alors entouré le développement de nouvelles techniques de chauffage au bois, comme les centrales de cogénération biomasse, pour les industries, ou les poêles à pellets, pour les particuliers, semble avoir poussé dans l'oubli le recours au bois bûche, souvent perçu comme un mode de chauffage archaïque. Même s'il est peu médiatisé, les données chiffrées indiquent pourtant qu'il demeure le principal mode de valorisation énergétique du bois. Commencer par analyser la thématique du bois-bûche dans une thèse sur le bois-énergie n'apparaît donc pas inopportun. D'autant que le sujet soulève bien des questions. Vouloir développer de nouveaux usages du bois nécessite en effet de bien connaître, au préalable, les usages existants et les volumes concernés. Or, l'examen des études bois-bûches actuelles révèle qu'elles se basent sur des approximations trop grandes pour permettre une planification correcte et donc une gestion durable de la ressource forestière à cette fin. Si les modalités d'enquêtes peuvent être mises en cause, les estimations sont souvent faussées par l'opacité qui entoure la sphère bois-bûche, où autoconsommation et économie grise occupent une place importante. Parvenir à pénétrer de but en blanc dans cet univers informel, pour en comprendre les rouages, s'avère donc difficile. Partir d'une pratique bien plus officielle telle que l'affouage, qui se situe à mi-chemin entre le domaine public et privé, permet par contre, par un détour, d'en cerner les contours et donc d'en comprendre au moins certaines logiques.

Un premier chapitre analyse donc plus en détail pourquoi il est nécessaire de s'intéresser au bois-bûche. Il montre également en quoi l'étude de l'affouage, même si celui-ci ne représente qu'un faible pourcentage des volumes de bois-bûche, peut mettre en lumière les points qui posent problème dans la gestion et la planification de la ressource bois-énergie dans son ensemble, et comment cette pratique permet de pénétrer dans les circuits gris pour davantage en comprendre le fonctionnement et saisir la logique des consommateurs.

Le second chapitre, à partir des organisations affouagères des Vosges et de la Plaine de Nay (Pyrénées-Atlantiques), met en lumière les solutions mises en œuvre pour assurer une gestion durable de cette ressource. Les trois acteurs concernés : forestiers (gestionnaire), élus (propriétaires au nom de la collectivité) et affouagistes (consommateurs), bien que soumis à des pressions diverses et animés d'intérêts parfois bien divergents, s'inscrivent dans un système permettant de faire perdurer cette pratique dans le temps. Puisque ce sont eux qui prennent les

décisions, les élus constituent des personnages pivots de ce système. On examinera donc avec une grande attention leurs motivations et les contraintes qui guident leurs choix politiques, tout comme les dérives auxquels ces derniers peuvent conduire.

Depuis quelques années, la pratique traditionnelle de l'affouage se trouve toutefois mise en question par une forme de commercialisation des bûches qui constituera l'objet du troisième chapitre. Si les injonctions du gouvernement et la forte demande en bois de chauffage d'une nouvelle frange de la population (rurbains et citadins) justifient que l'ONF s'insère davantage dans ce marché économique, cette décision vient toutefois modifier les pratiques et le regard que portent les agents sur la ressource.

CHAPITRE 3

Du bois-bûche à l'affouage



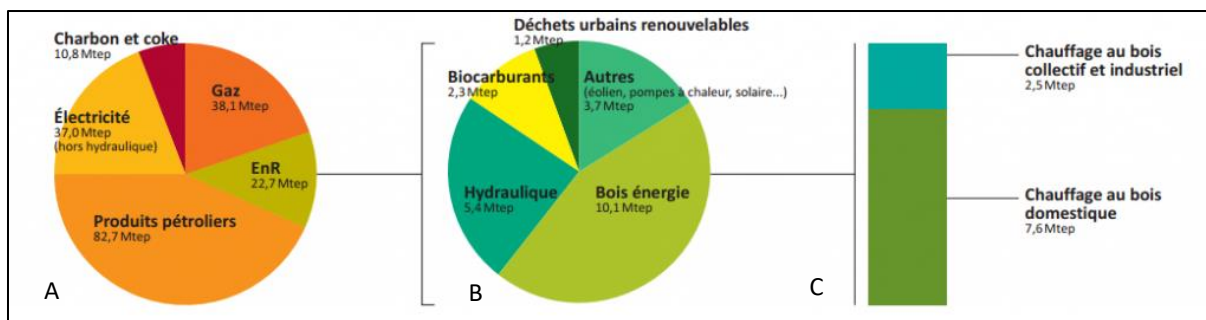
INTRODUCTION DU CHAPITRE 3

Souffrant d'une représentation surannée, le bois-bûche est longtemps resté hors des considérations politiques et économiques. En France, celui-ci occupe pourtant une place non négligeable qu'il convient de prendre en compte si l'on souhaite développer davantage l'utilisation du bois-énergie. En 2013, pour tenter de cerner les enjeux liés à ce mode de chauffage, l'État a donc enjoint l'ADEME de réaliser une enquête à l'échelle nationale. Cette étude (voir Pouet et Gauthier, 2013), considérée comme la référence sur le sujet, méritait par conséquent toute notre attention. Or, une lecture attentive a révélé des approximations qui ne sont pas sans conséquences sur la gestion de la ressource. La recherche de leurs causes en sera donc indispensable.

1. POURQUOI S'INTÉRESSER AU BOIS-BÛCHE ?

1.1. LE BOIS-BÛCHE OCCUPE UNE PLACE IMPORTANTE QUE L'ÉTAT SOUHAITE RENFORCER

Le bois bûche constitue la première forme d'utilisation du bois-énergie (graphique 9, p. 190). Si beaucoup de données publiques, à l'exemple des diagrammes circulaires A et B ci-dessous, s'attachent à montrer la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique (environ 12 %) et, parmi elles, la place prépondérante qu'y occupe le bois-énergie (45 %), peu indiquent par contre la part du bois-bûche dans la production de bois-énergie. Pourtant, si l'on se replace dans le contexte du début de la transition énergétique, comme nous y aide le graphique C, on constate que le bois-bûche - qui dominait encore majoritairement le secteur du chauffage au bois domestique à ce moment-là - représentait déjà en réalité 75 % du « bois-énergie ». Cela signifie qu'en 2010, 30 % de la production totale des énergies renouvelables en France était donc assurée par le bois-bûche.



Graphique 9 - La place du bois-bûche dans le mix énergétique français en 2010

(Source : Syndicat des ENR, d'après les données DGEC et SOeS)

Le bois-bûche représente également plus d'un tiers des volumes de bois exploités. Selon l'Agreste (données 2013)²⁴⁹, dans la filière commerciale « forêt-bois », le bois bûche représente plus de 10 % (près de 3,8 millions de m³ de bois rond) du volume total de bois récoltés par les exploitants forestiers (35,8 millions de m³ bois rond). Mais si on y ajoute le bois autoconsommé, estimé à environ 20 millions de m³ par Eurostat²⁵⁰, le bois bûche représente alors en réalité 42,5 % des volumes de bois exploités en France.

À ces entrées sur la question par le prisme des énergies renouvelables, puis de l'exploitation des ressources forestières, on peut ajouter le regard par la consommation des ménages. D'après l'ADEME (Pouet et Gauthier, 2013), 27,4 % des ménages français ont recours au bois pour se chauffer et 25,3 % (7,3 millions, chiffres 2011) utilisent pour cela des bûches. La comparaison avec une étude conduite en 1999 par le même organisme indique que le nombre de ménages utilisateurs de ce mode de chauffage a augmenté de plus de 1,5 millions en dix ans (*ibid.*). Cette évolution s'explique notamment par le soutien financier apporté par l'État depuis 2005. Pour inciter les ménages à recourir davantage au chauffage au bois, ce dernier a, en effet, mis en place la possibilité d'obtenir un crédit d'impôt. L'objectif est d'atteindre les neuf millions de logements équipés pour 2020.

Compte tenu de l'ensemble de ces données, un tel projet interroge la capacité de la filière forestière française à fournir les volumes de combustibles qui seront nécessaires. Face à cette inquiétude, l'argument de la performance énergétique accrue des appareils de chauffage

²⁴⁹ L'Agreste est le service de la statistique, de l'évaluation et de la prospective du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. Source : <https://stats.agriculture.gouv.fr/disar/faces/report/tableauList.jsp> [dernière consultation le 07/12/2016].

²⁵⁰ Eurostat est l'office statistique de l'Union européenne, source : <https://ec.europa.eu/eurostat/fr/data/database> [dernière consultation le 07/12/2016].

modernes est invariablement mis en avant. L'État estime que le renouvellement du parc des appareils de chauffage au bois domestique, associé à l'utilisation d'un bois-bûche de meilleure qualité que celui proposé dans les circuits informels (c'est-à-dire à l'essence et au taux d'humidité adéquats que seuls des professionnels peuvent garantir), assureront une stabilité de la consommation. Chiffres à l'appui, l'ADEME (*ibid.*) affirme d'ailleurs que même si le nombre d'utilisateurs a déjà fortement augmenté entre 1999 et 2012, le volume de consommation en bois bûches (51 millions de stères) est, quant à lui, resté quasiment identique à celui observé en 1999.

A priori, donc, il n'y aurait aucun problème. Mais dans le contexte actuel de transition énergétique, la question de l'évaluation de la consommation apparaît essentielle et mérite que l'on s'y attarde davantage. Les données présentées sont-elles fiables ?

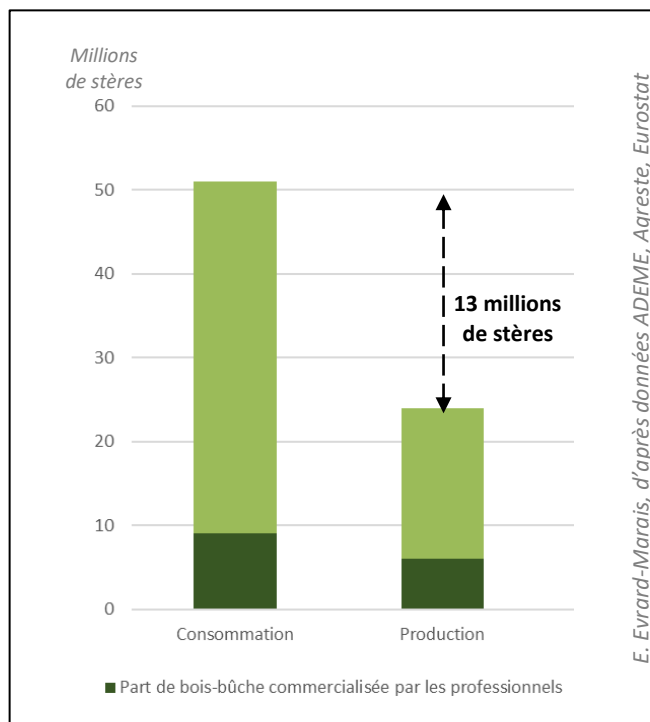
1.2. LES ESTIMATIONS DE VOLUMES SUR LE BOIS-BÛCHE APPARAISSENT TROP APPROXIMATIVES POUR POUVOIR PLANIFIER UNE GESTION DURABLE DE LA RESSOURCE BOIS-ÉNERGIE DANS SON ENSEMBLE

Comme on vient de le voir, l'enquête de l'ADEME (Pouet et Gauthier, 2013) indique une consommation de 51 millions de stères. Mais si l'on reprend les données précédemment citées (Agreste et Eurostat), la production de bois bûche (commerciale et non commerciale confondues) ne s'élèverait qu'à environ 24 millions de m³ ou 38 millions de stères, soit un écart de 13 millions de stères (voir graphique 10, p. 192). Émanant tous d'une sphère officielle, dont on pourrait penser que les données sont *a priori* fiables, ces chiffres diffèrent pourtant grandement. L'ADEME affirme que plus de neuf millions de stères proviennent des circuits professionnels. Or, si l'on se réfère à nouveau aux données présentées par l'Agreste, la production commerciale de bois-bûche ne s'élèverait qu'à 3,8 millions de m³ soit environ 6 millions de stères. Autrement dit un écart de 3 millions de stères (soit 50 % de plus que la donnée Agreste) entre ce qui est prétendument produit et consommé. Un écart qui ne semble toutefois pas inquiéter outre mesure les auteurs puisqu'on peut relever dans le rapport de l'ADEME (*ibid.*, p. 52) que : « *les volumes issus du circuit professionnel estimés à partir de l'enquête ménages sont cohérents avec les données de l'EAB²⁵¹ sur le volume de bois commercialisé en bois de feu : autour de 6 millions de m³ »²⁵². Transformés en pourcentages,*

²⁵¹ EAB : enquête annuelle de branche.

²⁵² C'est nous qui soulignons.

de tels « autour de » révèlent pourtant de sérieux niveaux d'approximation, les volumes pouvant en effet varier de 30 à 50 % suivant les sources.



Graphique 10 - Écarts entre les estimations de l'ADEME et d'autres sources comme Agreste & Eurostat

Alors qu'il ne connaissait pas la consommation réelle de bois-bûche, l'État a tout de même décidé, pour atteindre plus rapidement ses objectifs énergétiques, de diversifier les formes d'utilisation du bois-énergie. Or, comme nous le verrons, la production de plaquettes et de granulés a introduit une concurrence importante, non seulement au sein de cette catégorie d'utilisation du bois mais aussi avec celles du bois d'industrie et du bois d'œuvre. Puisque, parallèlement au développement de ces nouveaux combustibles, les incitations à recourir aux bois-bûches demeurent, la question de pouvoir satisfaire ou non l'ensemble de ces demandes dans l'avenir interpelle. Bien que les prouesses techniques en matière d'appareil de chauffage et les normes d'isolations laissent effectivement entrevoir que les volumes pourraient rester constants, on ne peut se permettre d'écarter l'hypothèse d'une augmentation massive du nombre des utilisateurs en cas d'accroissement de la précarité énergétique et/ou de l'accroissement des prix des hydrocarbures (si le pétrole remonte à 100\$/baril, cela va pousser bien plus de particuliers à recourir au bois-bûche). Dans sa thèse, Agnès Fortier (1991, p. 264) souligne en effet que dans les années 1970-80, la crise économique et la hausse du pétrole « ont largement opéré en faveur d'un retour au bois comme combustible ». Dans ce cas, il n'est pas absolument pas certain que l'État parvienne à restreindre les volumes de bois-bûche vendus de manière

informelle, puisque ceux proposés par la sphère professionnelle seraient certes de meilleure qualité mais d'un coût plus élevé.

Exposer les conséquences éventuelles de ces approximations n'est cependant pas suffisant. L'objectif est davantage de trouver les bases sur lesquelles cette gestion durable pourrait être construite. Pour ce faire, il semble d'abord nécessaire de discerner les éléments qui posent problème, ou font défauts, à ce référentiel national établi par l'ADEME.

1.3. LES DÉFAUTS DE RIGUEUR ET DE FIABILITÉ DES ÉTUDES SUR LES CONSOMMATIONS DE BOIS-BÛCHE

Pour envisager d'adosser nos raisonnements à des éléments plus fiables, il faut comprendre pourquoi les estimations actuelles ne le sont pas. Si les coefficients de conversion entre m³ et stères peuvent jouer, ils n'expliquent cependant pas les écarts précédemment relevés. La multiplicité des sources et des méthodes de calcul, la représentativité de l'échantillonnage ainsi que le problème de l'économie grise le font bien plus.

1.3.1. Multiplicité des sources et des méthodes de calcul

En matière de volumes de bois, les tableaux et graphiques ne manquent pas. Mais leur lecture, tout comme l'utilisation des données proposées, réclame de la vigilance afin d'éviter les erreurs ou les contre-sens.

La première difficulté provient de la multiplicité des sources. Comme les organismes²⁵³ n'étudient pas le phénomène au même niveau scalaire²⁵⁴, la précision des informations peut vite différer. Dans l'étude de l'ADEME (Pouet et Gauthier, 2013, p. 11), on constate ainsi que pour la même année (2010), l'Agreste, organisme national, et l'Eurostat, organisme européen, n'avancent pas les mêmes chiffres concernant le volume total²⁵⁵ de bois ronds récoltés en France. Le premier parvient à une somme de 66 millions de m³ alors que le second ne retient que 55 millions de m³.

²⁵³ FAO, Eurostat, IGN, IFN, Agreste EAB, BVA-Solagro, *etc.*

²⁵⁴ Échelle mondiale, nationale, régionale [régions forestières ou administratives], *etc.*

²⁵⁵ Autoconsommation et arbres hors forêts sont comptabilisés.

L'origine de l'information est également à prendre en compte, car les organismes n'interrogent pas nécessairement les mêmes interlocuteurs. Par exemple, le chiffre, déjà mentionné, de six millions de stères produites qu'affichent les données Agreste, a été obtenu via l'Enquête Annuelle de Branche réalisée auprès de professionnels, tandis que la valeur de neuf millions de stères consommés a été récoltée via l'enquête réalisée par la société BVA²⁵⁶ auprès des ménages.

Enfin, le vocabulaire employé réclame, lui-aussi, une attention particulière. D'un tableau à l'autre, une même catégorie de bois peut en effet être désignée par des expressions différentes (ex : bois-bûche, bois de chauffage, bois de feu, *etc.*). Mais certaines d'entre elles sont parfois aussi utilisées pour regrouper plusieurs sous-catégories. Or des désignations comme « bois de feu », historiquement liées au bois-bûche, peuvent faire oublier que d'autres formes de bois-énergie y sont comptabilisées²⁵⁷.

La seconde est liée aux dates de publications des analyses et aux périodes prises en compte.

Dans l'étude réalisée par l'ADEME (Pouet et Gauthier, 2013), on lit à la page 12 que selon « *les données CEREN²⁵⁸, la consommation totale de bois utilisé dans les maisons individuelles et les appartements est passée de 59 millions de stères en 1992 à 42 millions de stères en 2006, soit une baisse de près de 30 % en quatorze ans* ». Aux pages 6 et 50, le rapport indique que « *la consommation tous combustibles bois confondus en résidences principales et secondaires s'élève en 2012 à 36,2 millions de m³ de bois rond équivalent* » (soit 58 millions de stères). Ce qui signifie qu'après avoir chuté de 59 millions de stères à 42 millions entre 1992 et 2006 (d'après les données Ceren mentionnées), la consommation serait remontée à 58 millions en 2012, effectuant une remontée spectaculaire entre 2006 et 2012. Pourtant, la synthèse de ce rapport conclut que : « *le volume de consommation au moins en bois bûches (51 millions de stères) est [resté] quasi identique à celui observé en 1999* » (p. 5). Pourquoi de telles différences de lecture des dynamiques évolutives ? Parce que même si les périodes étudiées, 1992-2006 dans le premier cas, et 1999-2012 dans le second, se chevauchent, les données mobilisées ne détaillent pas l'information pour chaque année de 1992 à 2012. Or, comme les volumes peuvent, pour des raisons climatiques (rigueur et durée des hivers) et/ou économiques

²⁵⁶ BVA Group est « une société d'études et conseil, spécialiste de l'analyse comportementale », source : <https://www.bva-group.com/> [dernière consultation le 27/07/2021].

²⁵⁷ On retrouve ainsi couramment employées des expressions comme « ménages utilisateurs de bois-bûches », mais sans préciser s'il s'agit des utilisateurs en résidence principale seulement, ou bien si les résidences secondaires sont également prises en compte.

²⁵⁸ Ceren : Centre d'études et des recherches économiques sur l'énergie.

(fluctuations du prix des énergies), varier assez significativement d'une année sur l'autre, choisir de ne citer que l'une d'elle, au lieu de la précédente ou de la suivante, permet de donner une fausse idée de croissance, ou au contraire de stabilité (suivant l'argumentation que l'on développe), sans que l'exactitude ponctuelle du chiffre, sélectionné dans une série temporelle fluctuante, n'ait été falsifiée.

1.3.2. L'insuffisante maîtrise des questions de représentativité dans les procédures d'échantillonnage

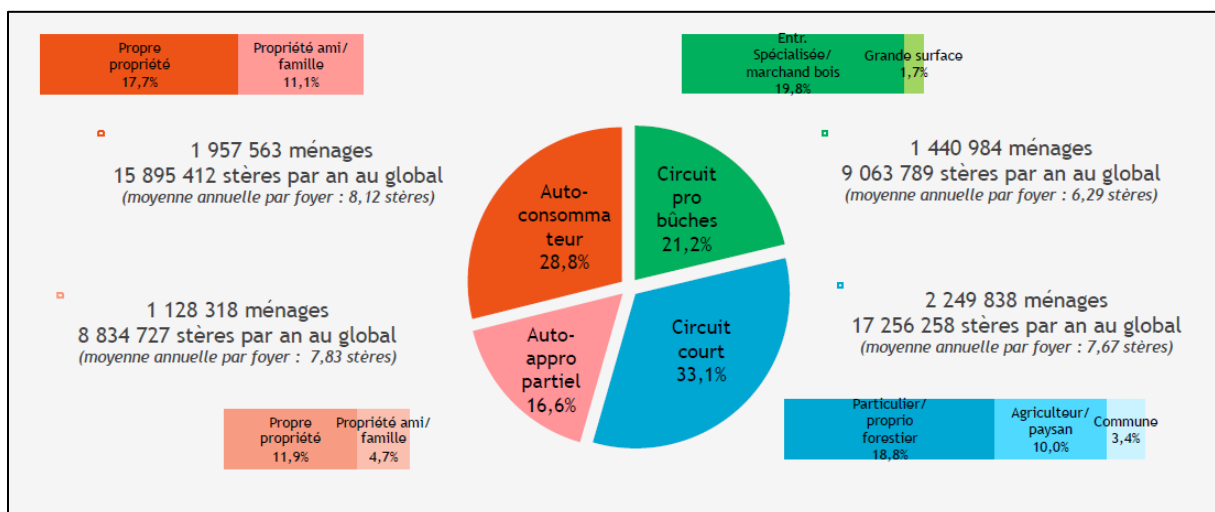
Soucieuse d'apporter des éléments de réponses aux interrogations de l'État, l'étude de l'ADEME (Pouet et Gauthier, 2013) présente naturellement un panorama de la ressource bois-bûche à l'échelle nationale. Mais l'examen un peu rigoureux des procédures d'échantillonnage révèle des approximations majeures. L'étude indique par exemple que l'ensemble des éléments de l'enquête conduite auprès des fournisseurs se trouve en annexes, or la page correspondante (p. 70) est blanche. Les seuls éléments relatifs à la méthode sont donc ceux mentionnés aux pages 17 et 18 du rapport. On y précise que 2 400 structures ont été répertoriées comme fournisseurs de bois sur les *Pages Jaunes*, mais que seuls les organismes dotés d'une adresse mail valide²⁵⁹ (760) ont été contactées, soit 32 %. Après relances, 46 réponses exploitables ont finalement été reçues, autrement dit 7 % des structures enquêtées. L'analyse portant sur cinq grandes régions, cela fait en moyenne neuf informateurs professionnels par région. Mais lorsqu'on regarde la répartition du taux de réponses, on se rend compte, par exemple, que dans le Grand Sud-Ouest, l'étude ne dispose que de 2,4 % de réponses, soit celle d'un seul professionnel sur les plusieurs centaines d'entreprises de ce type recensées dans les *Pages Jaunes* pour la région. Éclairer les décisions de l'État, ou les raisonnements des acteurs concernés, sur la base de données collectées de manière aussi approximative fait donc question.

1.3.3. L'interprétation des chiffres

Tout comme un verre d'eau rempli à 50 % peut être perçu comme à moitié vide ou à moitié plein, les statistiques peuvent être interprétées dans un sens comme dans l'autre suivant l'objectif poursuivi.

²⁵⁹ C'est-à-dire ne comportant pas d'erreur.

Dans un contexte où elle appelle à une plus grande professionnalisation de l'activité bois-bûche, l'ADEME souhaite naturellement rendre compte des effets positifs de cette incitation. Dans son rapport final, elle affiche ainsi que « 54,3 % des utilisateurs de bûches déclarent s'approvisionner dans les circuits professionnels ou les circuits courts » (p. 15) avec « une légère augmentation des ménages s'approvisionnant par les circuits professionnels » (p. 6). Mais, lorsqu'on lit attentivement le graphique 11 (p. 196), on se rend compte qu'en réalité seuls 21,2 % des ménages ont recours aux circuits professionnels et 33,1 % aux circuits courts, les 46 % restant fonctionnant en auto-approvisionnement partiel ou total. Ainsi, lu dans l'autre sens, se sont au final 80 % des ménages qui ne s'approvisionnent pas au sein de circuits professionnels. Si l'on se base sur les chiffres que l'ADEME présente, 42 millions de stères demeurent donc échangés ou vendus « en dehors » de ceux-ci, soit plus de 80 % du total consommé.



Graphique 11 - Modes d'approvisionnement en bois-bûche des ménages français d'après l'enquête de l'ADEME réalisée en 2013

(Source : BVA enquêtes ménages)

1.3.4. Le poids considérable de l'économie grise très imparfaitement pris en compte

Ce dernier point met en évidence combien il peut être difficile d'obtenir des chiffres fiables sur les ressources consommées et/ou disponibles en bois-énergie, tant l'opacité qui entoure la sphère de la production-consommation de bois bûche est importante.

La question concerne d'abord le volume de bois bûche qui échappe à la comptabilité, et donc à tout contrôle. Suivant les sources, il représente, en effet, comme nous l'avons vu, entre

20 et 42 millions de stères, soit trois à sept fois les volumes officiellement commercialisés (six millions de stères). Elle concerne ensuite la typologie des circuits d'approvisionnement proposée par l'ADEME (voir encadré 19). La confusion qui entoure les différentes catégories empêche effectivement de bien mesurer les effets des politiques publiques dans ce domaine. Prenons l'exemple courant de stères de bois achetés par un consommateur à un agriculteur voisin. Compte tenu des définitions données, ce cas de figure relève-t-il de l'auto-approvisionnement partiel ou du circuit court ?

Encadré 19 - Classification des circuits bois-bûche selon l'ADEME

(Source : Pouet et Gauthier, 2013, pp. 15-16)

Autoconsommation : l'utilisateur ne paye pas son bois et récolte sur sa propriété ou celle d'une connaissance (ami/voisin).

Auto-approvisionnement partiel : l'utilisateur paye en partie son bois qui provient de sa propriété ou celle d'une connaissance (ami/voisin).

Circuit court : Le bois provient d'un particulier/propriétaire forestier, d'un agriculteur ou de la commune/forêt communale.

Circuit professionnel bûches : l'utilisateur fait appel à un marchand de bois de chauffage spécialisé.

Dans la définition de « *l'auto-approvisionnement partiel* », il est mentionné que l'utilisateur « *paye* ». Un échange de mails avec l'un des responsables de l'étude (janvier 2017) indique pourtant que « *l'auto-approvisionnement exclut la transaction financière (le bois n'est pas payé) tandis que le circuit court a bien un prix officiel au stère. Donc si l'on achète du bois auprès d'un agriculteur, c'est du circuit court, si l'on fait du bois chez un ami et que l'on fait moitié moitié, c'est de l'auto-approvisionnement* ». Dans le cas de l'auto-approvisionnement, il s'agit donc d'un paiement en nature et/ou en travail, mais non monétarisé contrairement à ce que laisse entendre la définition proposée. La dernière ambiguïté concerne la catégorie du circuit court qui n'est pas - contrairement à ce que ce terme évoque - automatiquement synonyme d'achat dans la sphère commerciale.

Elle concerne enfin la fiabilité des informations fournies par les enquêtés. Comme nous l'avons déjà mentionné dans la partie méthodologique, les rares chiffres que les acteurs gravitant autour de la forêt consentent de temps à autre à divulguer, sont en effet à prendre avec précaution. Si les problèmes de concurrence peuvent justifier que les professionnels et semi-professionnels se retiennent de révéler des volumes et des prix exacts, sur le terrain on constate vite que les utilisateurs de la ressource ont, eux aussi, ce réflexe. Il semble qu'il soit en réalité

lié à une tradition bien particulière au monde du bois qui consiste à ne jamais divulguer de chiffres exacts et/ou précis, encore moins « aux étrangers à la forêt », et d'autant plus lorsque le bois circule via des circuits informels. Si les enquêtes par questionnaires réalisées auprès des ménages apportent donc un certain niveau de connaissance fort utile pour dégager les grandes tendances vis-à-vis de l'évolution du parc d'appareils de chauffage, du nombre et du profil des ménages utilisateurs, des sources d'approvisionnement, *etc.*, elles n'interrogent pas suffisamment, et de manière fine, les pratiques des usagers. Tout du moins, elles ne s'appuient pas sur des sources d'informations suffisamment crédibles qui permettraient, en croisant tous les renseignements obtenus, de s'approcher davantage de la réalité des pratiques, des volumes de consommations, des prix, *etc.*

Notons à ce stade de nos propos que l'objectif n'est nullement ici de dénigrer l'important travail réalisé par l'ADEME et ses partenaires, mais davantage de trouver des moyens de le compléter pour le rendre plus opérationnel. Dans le cadre de la mise en œuvre d'une gestion durable de la ressource, les éléments qui viennent d'être présentés ont, en effet, soulevé deux points de blocages très importants : comment parvenir à planifier la gestion de la ressource si les volumes sont incertains et les circuits d'approvisionnement non maîtrisés ? Et comment faire accepter des directives nationales aux usagers si leurs pratiques ne sont pas plus finement appréhendées (Shove, 2012 (2019)²⁶⁰ ; Dubuisson-Quellier et Plessz, 2013) ? Pour éclairer le sujet, il nous a semblé pertinent de nous intéresser à la pratique de l'affouage. La sous-partie qui suit en expose les raisons.

2. POURQUOI S'INTÉRESSER À L'AFFOUAGE ?

L'affouage « désigne le droit accordé aux villageois de prélever du bois de chauffage dans les forêts communales » (Fortier, 1991, p. 30). Puisque selon les estimations seulement 3,4 % des ménages se chauffant au bois y auraient recours, cette pratique est souvent jugée marginale et donc non étudiée. Mais trois arguments nous ont pourtant incités à poursuivre nos recherches dans sa direction.

²⁶⁰ Traduit par Cacciari en 2019 in Baggioni et *al.*, 2019. *Repenser la transition énergétique. Un défi pour les sciences humaines et sociales*. Rennes : Ed. PUR, p. 271.

2.1. LES VOLUMES D’AFFOUAGE SONT À LA HAUSSE ET PEUVENT BOUSCULER LES AUTRES USAGES DE LA RESSOURCE

Même si en 2014 l’affouage n’a représenté que 1,4 million de m³, soit 17,5 % du volume total de bois mobilisé dans les forêts des collectivités (Hubert et *al.*, 2015, p. 57), 8 000 communes forestières environ sur les 11 000 existantes pratiquent l’affouage. Pour certaines d’entre elles, il constitue d’ailleurs le principal mode de valorisation de leur forêt. Lorsque l’on considère le phénomène à l’échelle des Unités Territoriales de l’ONF - qui regroupent plusieurs communes - les chiffres sont particulièrement éloquentes. L’affouage peut, en effet, y représenter jusqu’à 70 % du volume total de bois exploité (*ibid.*, p. 156). Dans ces zones « *de grosse tradition d’affouage* » (responsable de l’U.T. d’Oloron, P-A²⁶¹), il doit donc être pris en compte dans la prévision des disponibilités de la ressource forestière pour le développement des autres usages dits « traditionnels » (bois d’œuvre et d’industrie), mais aussi pour les nouveaux comme le bois de chauffage calibré²⁶², la fabrication de plaquettes forestières ou de granulés, avec lesquels il peut entrer en concurrence. Par exemple, en vallée d’Aspe (P-A), dans l’Unité Territoriale de Bedous, sur les 7 500 m³ de hêtres exploités en 2012, 50 % l’ont été en affouage et 30 % en bois de chauffage calibré, le bois d’œuvre et de trituration se partageant chacun les 2 x 10 % restants (responsable de l’U.T.).

Loin d’être une pratique désuète (Agnès Fortier, 1991), l’affouage se maintient donc, voire évolue à la hausse, comme l’indique le responsable d’une autre U.T. des Pyrénées-Atlantiques (U.T. de Mauléon) : « *Pour toutes les communes, c’est 500 m³. Mais on a constaté une évolution depuis cinq ans. Avant, les volumes étaient encore plus faibles parce que pendant 20-30 ans, tout était au fioul. Là, les quantités d’affouage ont doublé en quatre-cinq ans !* ». Étant donné qu’en chauffage principal « *les utilisateurs sont majoritairement des familles jeunes, aux revenus plutôt inférieurs, et vivant en milieu rural* » (Pouet et Gauthier, 2013 p. 15), il n’est pas improbable, en fonction de l’évolution du prix des énergies fossiles, que la pratique se diffuse encore davantage dans les années à venir, non pas certes sous les formes qu’on lui connaît, mais sous des formes modernisées qui ont commencé à apparaître ces dernières années afin justement de répondre à la demande de ces nouveaux utilisateurs.

Si, à ce titre, l’affouage réclame déjà une attention particulière, un second argument vient également plaider en sa faveur : il permet une meilleure compréhension du fonctionnement du marché bois-bûche, formel comme informel.

²⁶¹ Pyrénées-Atlantiques.

²⁶² Nous y reviendrons au chapitre 5.

2.2. L'AFFOUAGE CONSTITUE UNE CLEF D'ENTRÉE DANS LES CIRCUITS ÉCONOMIQUES DU BOIS-BÛCHE, NOTAMMENT CEUX DE L'ÉCONOMIE GRISE

La classification des circuits d'approvisionnement bois-bûche proposée par l'ADEME (cf. encadré 19, p. 197) ne paraissant permettre qu'une appréhension approximative de la complexité des pratiques, nous avons tenté de proposer une typologie, et la terminologie associée, qui soient plus en adéquation avec les situations effectivement rencontrées sur nos terrains. Que se cache-t-il réellement derrière ce que l'ADEME nomme, par exemple, le « circuit court » ? En observant la figure 13 (p. 201), on se rend compte que cette catégorie concerne toutes les personnes qui produisent eux-mêmes leur bois de chauffage et qui revendent ensuite leurs surplus par les circuits de l'économie grise. Mais, comme cela a déjà été expliqué, obtenir d'interlocuteurs qu'ils reconnaissent sans détours prendre part à cette pratique prohibée s'avère compliqué. Pour contourner cet obstacle, interroger des affouagistes apparaît d'un grand intérêt. Comme ils savent que les affouages sont légalement reconnus, et qu'ils éprouvent généralement de la fierté à y participer, la majorité accepte volontiers de discuter de leur équipement de chauffage, de leur matériel d'exploitation et de leur organisation. Une fois mis en confiance, ils révèlent alors plus facilement qu'ils « obtiennent », achètent, ou vendent du bois aussi par d'autres moyens, plus ou moins légaux. Au fil des discussions, on apprend ainsi que d'anciens affouagistes se font désormais livrer du bois en long par des professionnels ou des semi-professionnels ; mais que d'autres, par contre, participent à ce que l'ADEME appelle « les dérives de l'affouage », en revendant le surplus de bois qui leur a été attribué ou en prenant des lots supplémentaires pour les façonner. Certains, enfin, possèdent des terres boisées sur lesquelles « ils font du bois » mais pas seulement pour eux. De l'autoconsommation à la sphère professionnelle, les entretiens avec les affouagistes permettent par conséquent d'accéder à l'ensemble du spectre des circuits d'approvisionnement bois-bûche et donc de mieux comprendre les différentes sources d'alimentation des circuits courts.

L'accès au monde opaque des marchés bois-bûche n'est toutefois pas le seul avantage qu'offre l'étude de l'affouage. Cette pratique permet aussi de mettre en lumière les logiques, les acteurs et les enjeux associés à la gestion de la ressource bois-énergie dans son ensemble.

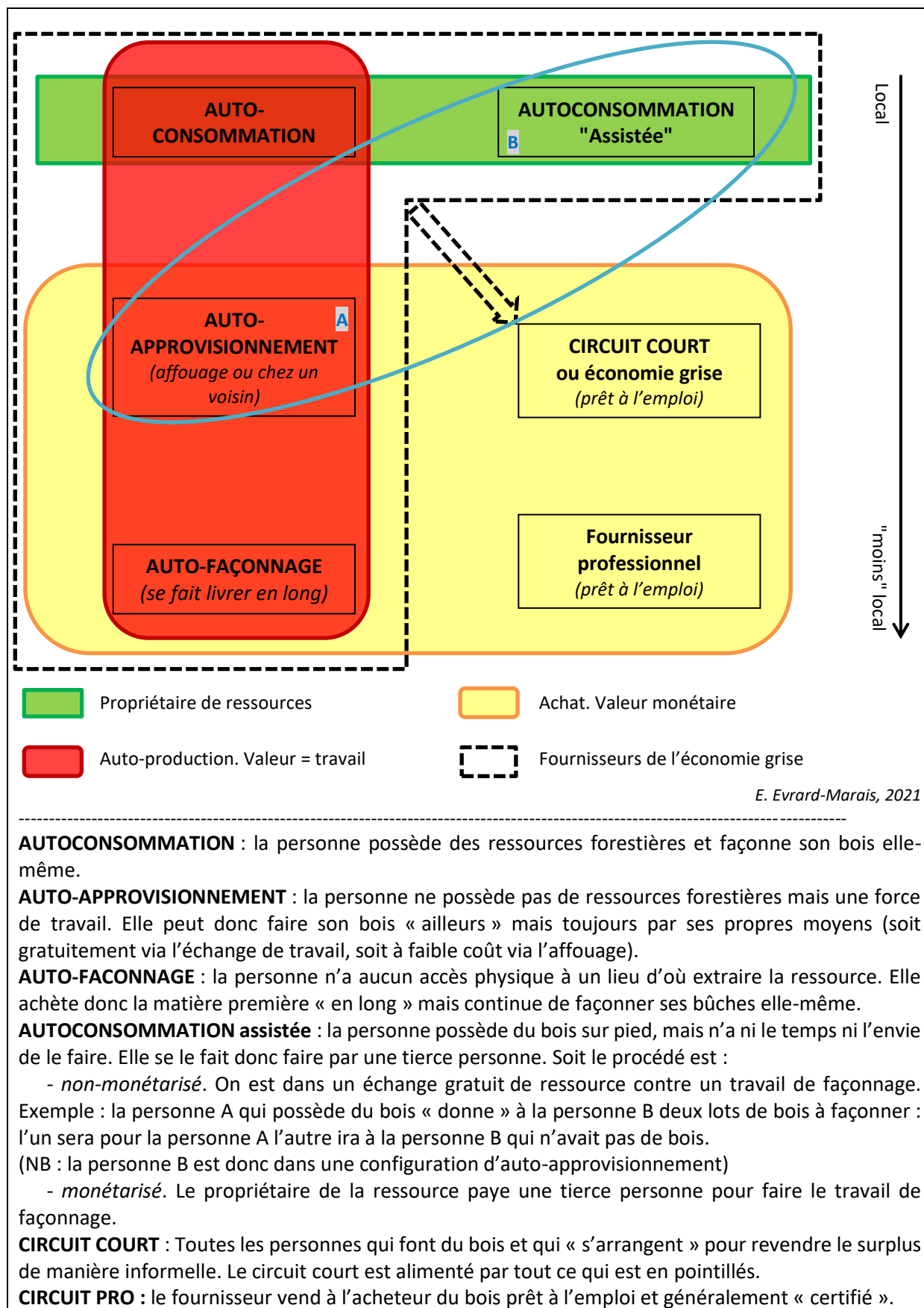


Figure 13 - Les différents circuits d'approvisionnement bois-bûche

2.3. UNE OPPORTUNITÉ POUR COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT D'UN CIRCUIT D'APPROVISIONNEMENT « DE LA FORÊT À LA CHEMINÉE » ET LES INTERACTIONS ENTRE SES ACTEURS

Comme le montre la figure 14, ci-dessous, quatre catégories d'acteurs²⁶³ interviennent dans le fonctionnement d'un circuit d'approvisionnement en bois-énergie : le propriétaire de la ressource, son gestionnaire, le transformateur et enfin l'utilisateur.

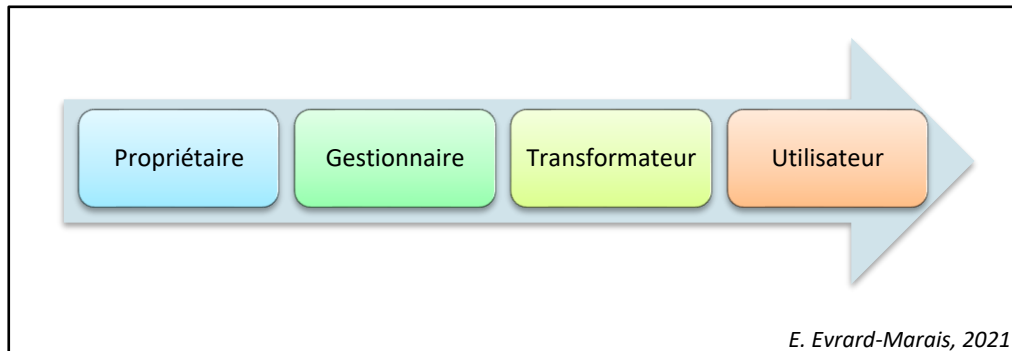


Figure 14 - Les protagonistes des circuits d'approvisionnements en bois-énergie

Nous les retrouverons à de multiples reprises au cours de la thèse, mais la possibilité d'accéder à leurs témoignages et d'approcher la réalité fonctionnelle des systèmes d'approvisionnements diminue considérablement lorsque ces derniers sont gérés par des entreprises privées. L'invocation du « secret des affaires », d'une part, et la dilution des informations par les différents intervenants à chaque étape du système, d'autre part, nous ont en effet souvent empêché d'obtenir des données précises concernant les volumes et les prix mais surtout les sources d'approvisionnement. Or, si on ne peut analyser le fonctionnement du système, ou si la compréhension de ses articulations reste trop approximative, il paraît difficile de déceler les points de blocages et d'œuvrer à l'amélioration des conditions de gestion et d'usage de la ressource bois-énergie. Puisque les circuits d'approvisionnements en plaquettes, en granulés, et même en bois-bûche professionnels, étaient trop hermétiques (voir figure 15, p. 204), il fallait donc en trouver un autre, plus accessible, pour asseoir les bases de notre travail de recherches.

Nous avons alors fait le pari que le système d'approvisionnement des affouages constituerait un moyen efficace de toucher du doigt, en petit certes, mais en détail, une partie de la complexité

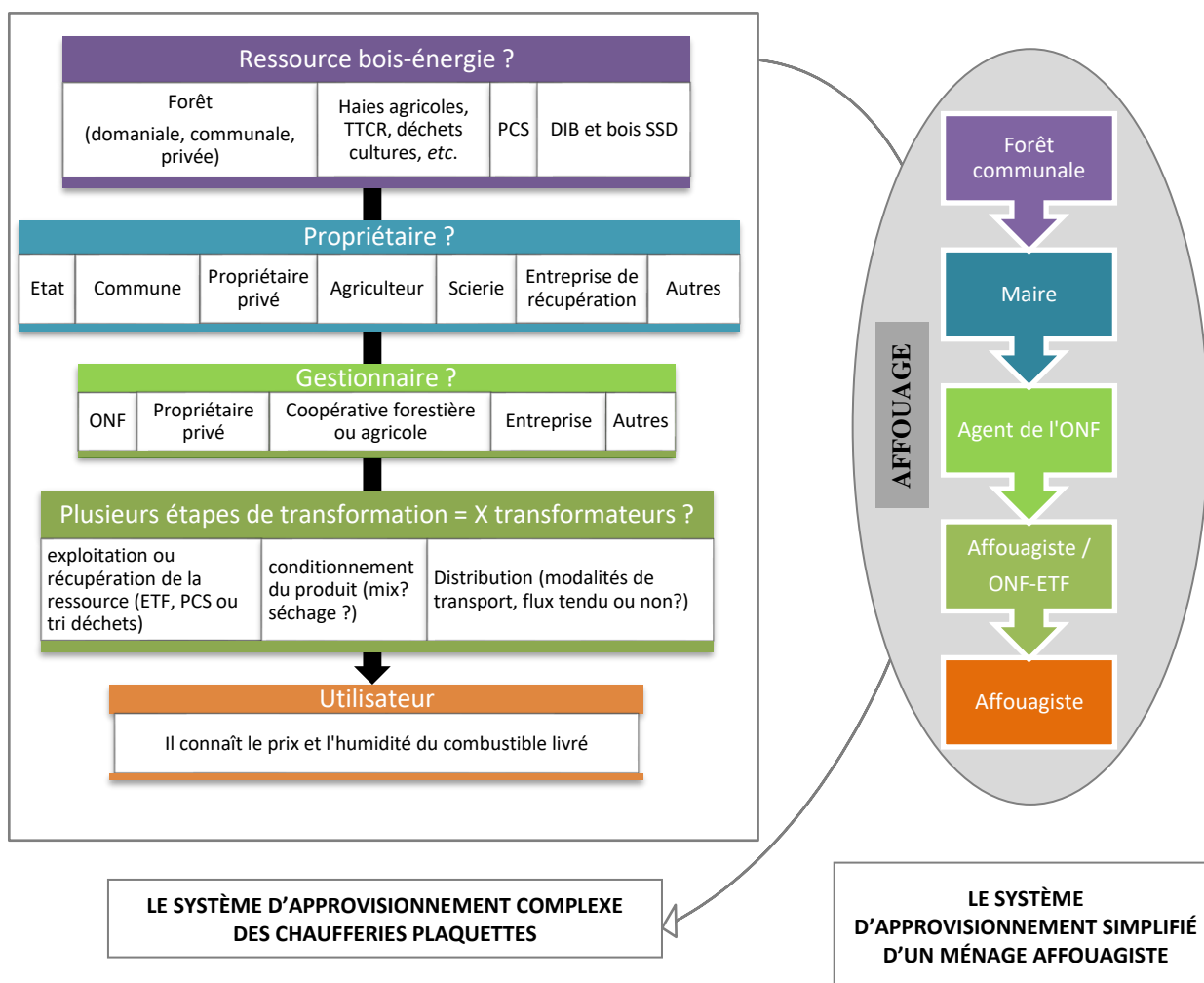
²⁶³ Deux rôles peuvent être détenus par un seul acteur. Par exemple, l'ONF est à la fois propriétaire et gestionnaire des forêts domaniales.

des logiques et des enjeux à l'œuvre quand on veut s'approvisionner durablement sur la base d'une ressource locale. Comme la pratique des affouages a lieu en forêt communale, et est organisée par des représentants de l'État, obtenir des données chiffrées fiables, échanger avec les différents acteurs et observer réellement leur façon d'agir, devenait désormais possible. Puisqu'il s'agit d'une ressource collective gérée par l'ONF et que les distances entre son lieu d'extraction (forêt communale) et celui de son usage (cheminées des habitants) sont généralement faibles, on pourrait toutefois penser que toutes les actions entreprises par les acteurs sont forcément durables et que le maintien de ce système de valorisation locale ne peut donc qu'aller de soi. Autrement dit que le fonctionnement de ce système est trop simple pour se prêter à une comparaison avec les autres systèmes d'approvisionnement. Or les faits révèlent que chaque acteur est pris dans des logiques internes à sa catégorie, par exemple :

- l'ONF est soucieux de la gestion durable de la forêt dans le cadre des aménagements, mais aussi de l'équilibre financier d'un organisme ébranlé sur ce plan ;
- le conseil municipal doit satisfaire les « citoyens-électeurs » tout en maintenant, lui aussi, en équilibre le budget, cette fois-ci, communal ;
- le ménage « façonneur », puis consommateur, du bois doit prendre en compte son emploi du temps, son âge, sa condition physique et plusieurs autres paramètres qui modifient la façon de satisfaire ses besoins en chauffage.

La question de la coordination entre ces intervenants aux représentations, priorités et attentes parfois bien différentes, les tiraillements éventuels entre eux, pour des raisons institutionnelles mais aussi parfois « personnelles »²⁶⁴, sont donc autant de dimensions du système de valorisation de la ressource forestière que l'affouage permet d'examiner. Ajoutées à la diversité naturelle des ressources dont disposent les communes forestières, elles conduisent à la mise en place de toute une gamme d'organisations qui peuvent plus ou moins s'écarter du modèle d'origine de la pratique de l'affouage : durable et local. Étudier la complexité de la mise en place d'une gestion durable à cet échelon de « base » aidera donc plus tard à comprendre pourquoi, quand les échelles changent et les acteurs se multiplient, vouloir gérer localement et durablement une ressource renouvelable est plus complexe qu'il n'y paraît.

²⁶⁴ Ici, par exemple, le conseil municipal et ses opposants.



E. Evrard-Marais, 2021

Figure 15 - Le système affouager : une manière simplifiée d'accéder aux logiques fonctionnelles d'un système d'approvisionnement en bois-énergie « durable »

Légende : Les fournisseurs de combustible bois en général, et les filiales d'approvisionnement de plaquettes en particulier, ont tendance à utiliser différentes sources d'approvisionnement. Ils contractualisent donc avec de multiples propriétaires de ressources qui lorsqu'elles sont gérées, le sont par des gestionnaires distincts, dont les manières de faire et les attentes peuvent donc considérablement différer. De la « récolte » de la ressource jusqu'à la livraison du combustible chez le client, elles ont par ailleurs recours à de nombreux sous-traitants. Ce mode de fonctionnement a pour conséquence de considérablement complexifier et opacifier le circuit d'approvisionnement. Au final, il est difficile de pouvoir planifier ou vérifier la gestion des ressources forestières puisqu'on ne sait ni la part exacte de bois forestier employé dans les mix ni d'où il est issu. Dans le circuit d'approvisionnement de l'affouage, la provenance et le volume des ressources mobilisées sont au contraire dès le départ connus ; et le nombre d'intervenants se limite quant à lui à trois ou quatre. « Disséquer » le fonctionnement du système affouager ne résume pas la complexité des circuits majeurs du bois-énergie, mais permet d'éclaircir la nature des enjeux et des intérêts, divergents ou convergents, qui animent les relations entre acteurs.

3. COMMENT ÉTUDIER L’AFFOUAGE ?

3.1. L’APPORT DES RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

La principale recension des écrits sur l’affouage a été effectuée par Parant (1955). Dans ses travaux, on découvre ainsi l’existence de traités généraux (Migneret, 1840 ; Guyétant, 1845-1854 ; Proudhon, 1848), manuels (Marquiset, 1834 ; Germain 1897) et guides sur la question (Antoine et Ferry, 1904). Une recherche bibliographique méthodique fait également apparaître plusieurs études de juristes sur ce droit et sur l’impact des changements de législations²⁶⁵. L’ensemble de ces travaux ayant été réalisés avant les années 1950, nous n’avons donc appuyés nos analyses que sur des documents plus récents :

- Des recherches d’historiens basées sur un travail minutieux d’archives (Groupe d’Histoire des Forêts Françaises). Bien que souvent très localisées (ex : Michèle Petitot-Mauries (1972) et Andrée Corvol (1981) pour le Châtillonnais), elles permettent d’obtenir des informations sur les siècles précédents.
- L’ouvrage de droit de Georges-Daniel Marillia et Roland Beyssac (1982)²⁶⁶ ainsi qu’un rapport établi sous l’égide de l’ONF et des COFOR de l’Aube (Lecoeur²⁶⁷, 2005), qui mettent en lumière de manière plus générale les grands principes et modalités d’organisation de l’affouage contemporain.
- L’article de Michel Lagarde (1989) sur la réforme de l’affouage communale par la loi de 1985 qui nous a incité à continuer de suivre l’évolution du code forestier ainsi que l’organisation de l’ONF concernant l’affouage, via la consultation du site legifrance.fr (ex : nouvelle ordonnance n°2012-92 du 26 janvier 2012), et la lecture de circulaires internes (ex : INS-11-T-77 du 30 novembre 2011 portant sur la vente de bois aux particuliers relevant du régime forestier).

²⁶⁵ Voir par exemple : Henri Bertrand (1900) *Étude sur le droit d’affouage*, Thèse de doctorat, spécialité Droit, Université de Paris, thèse de Droit, 229 p. ; Raymond Bataille et Jacques Marbaud (1951) *Le droit à l’affouage (article 105 du Code forestier). Étude théorique et pratique*, Valence-sur-Rhône, 93 p. ; ainsi que les travaux de Germain Léon (1902) *Loi du 19 avril 1901 sur l’affouage communal*, Paris, Berger-Levrault, 2^e éd., 64 p. ; (1908) *Loi du 26 mars 1908 portant modification l’article 105 du Code forestier relatif à l’affouage*, Paris, Bureau des Lois nouvelles, 30 p. et (1932) *Loi du 5 avril 1932 sur l’affouage communal*, Besançon, Jacques et Demontrond, pages n.r.

²⁶⁶ Repris sous la forme de fiches techniques dans trois numéros de la revue *La vie communale et départementale* (février à avril 1999) sur lesquelles nous nous sommes basées (Marillia, 1999a, b et c).

²⁶⁷ Responsable commercial de l’Agence ONF de l’Aube.

- Les fiches pratiques réalisées ces dernières années par la FNCOFOR et l'ONF pour comprendre des notions particulières (ex : la différence entre l'affouage et la cession²⁶⁸).
- Enfin, la thèse d'ethnologie réalisée durant les années 1980 par Agnès Fortier (1991) où elle observe et décrit très finement les pratiques d'un affouagiste dans les Ardennes, montrant ainsi - contrairement à ce que l'on pensait - que l'affouage était loin d'être une pratique oubliée.

Si la plupart de ces documents seront remobilisés au fil de notre argumentation, certains nous ont avant tout servi, dans un premier temps, à retracer l'histoire de l'affouage et, par conséquent, à constater l'évolution subie par la ressource affouagère mais aussi à reconstituer l'organisation traditionnelle de cette pratique. Ces éléments nous ont alors permis de mieux cerner ce que nous devons chercher sur le terrain.

3.1.1. L'évolution de la ressource affouagère au fil des siècles

3.1.1.1. Un droit d'usage ancien

Même si son origine demeure inconnue, les auteurs s'accordent à dire qu'il s'agit d'un droit d'usage très ancien (Marillia et Beyssac, 1982 ; Fortier 1991). Un document d'archives²⁶⁹ retrouvé dans le Châtillonnais montre, par exemple, que les habitants de la communauté villageoise d'Orrêt (Côte d'Or) avaient déjà reçu explicitement en 1579 le droit de prendre du bois de chauffage dans les forêts d'Oigny (Petitot-Mauries, 1972, p. 85). Bien qu'elles ne mentionnent pas toujours directement ce besoin, d'autres archives indiquent néanmoins que les communautés villageoises ont, dès le Moyen Age, possédé des droits d'usage en forêt comme le « *droit de pâturage, panage, bois mort, bois pour maisonner et clore, etc.* », octroyés par les seigneurs (*ibid.*, p. 81). La présence du bois mort dans la liste indique que ces droits incluaient donc les besoins en chauffage et en cuisson.

²⁶⁸ <https://www.communesforestieres-grandest.org/commercialisation/page-49-affouage> [dernière consultation le 27/07/2021]

²⁶⁹ « La charte d'érection des droits des habitants d'Orrêt » (Petitot-Mauries, 1972, p. 85).

3.1.1.2. Une pratique essentielle à la survie mais longuement concurrencée

Quoi qu'il en soit, les historiens sont unanimes : la pratique de l'affouage a suscité pendant plusieurs siècles de nombreuses querelles, revendications et de longs procès pour le défendre. André Corvol (1981, p. 391) en donne la raison : « *le bois [ayant] constitué la source unique de combustible jusqu'au milieu du XIX^e siècle au moins [...] les communautés bénéficiaires du droit de chauffage le [considéraient donc] comme essentiel à la survie du groupe* ». Or, comme l'explique Petitot-Mauries (1972, p. 81), « *les seigneurs remettaient très souvent en cause les droits des populations sur les bois de leur finage. [Une] situation [qui s'est] notablement aggraver dès le début du XVI^e siècle, quand les besoins du capitalisme montant [ont demandé] toujours davantage de produits* ». Les prélèvements de bois effectués pour soutenir le développement de la sidérurgie (passage des bas aux hauts fourneaux) et répondre à la demande croissante des villes en bois de chauffage (cf. chapitre 1) ont en effet rapidement mis la ressource affouagère en situation de concurrence. Mais la crainte d'une pénurie de bois s'est amplifiée au XVII^e siècle, lorsque l'approvisionnement des arsenaux a introduit un usage supplémentaire du bois. Pour remédier à ce problème et restaurer les ressources forestières, Colbert édicte alors en 1669 une ordonnance qui rend obligatoire les aménagements forestiers. Xavier Rochel (2013) explique que : « *les dispositions [étaient] claires : les gens de mainmorte, c'est-à-dire les communautés laïques et ecclésiastiques, [devaient] laisser "la quatrième partie au moins" de leurs bois pour n'être exploités qu'en cas de besoin, par opposition aux coupes régulières de taillis qui [devaient] se succéder régulièrement, "à tire et aire" dans le surplus des massifs* ». Théoriquement, l'espace forestier réservé aux forges et fourneaux ne devait être découpé qu'une fois les éventuels droits d'usage cantonnés. Mais les besoins de ces premiers étaient tels qu'ils « *captaient, aussi, au détriment des villageois, certaines ventes ordinaires de taillis* » (Belhoste, 1990, p. 223). Fortier (1991, p. 405) relate ainsi qu'en 1805, le maire d'Hargnies (Ardennes) a dû adresser une pétition au Préfet pour lui signaler que « *les coupes mises en vente chaque année étant le plus souvent achetées par les maîtres de forges, qui en consomment complètement les produits, les habitants quoique vivant au milieu des forêts, sont cependant privés de bois pour les usages les plus nécessaires* ». Il faudra en réalité attendre la substitution du charbon de bois par le charbon de terre pour que la pression exercée par l'industrie disparaisse et que les taillis puissent désormais être affectés aux seuls besoins du chauffage.

3.1.1.3. Les séries affouagères permettent une gestion durable de la ressource

Dans sa thèse, Agnès Fortier (1991) décrit finement le fonctionnement de ces séries affouagères à partir de cas concrets. Puisque seul le principe nous intéresse ici, nous n'avons pas jugé utile de les reprendre dans leur diversité, mais d'en tirer un schéma qui en explicite le principe pour une commune X, propriétaire de 100 ha de forêts (voir figure 16).

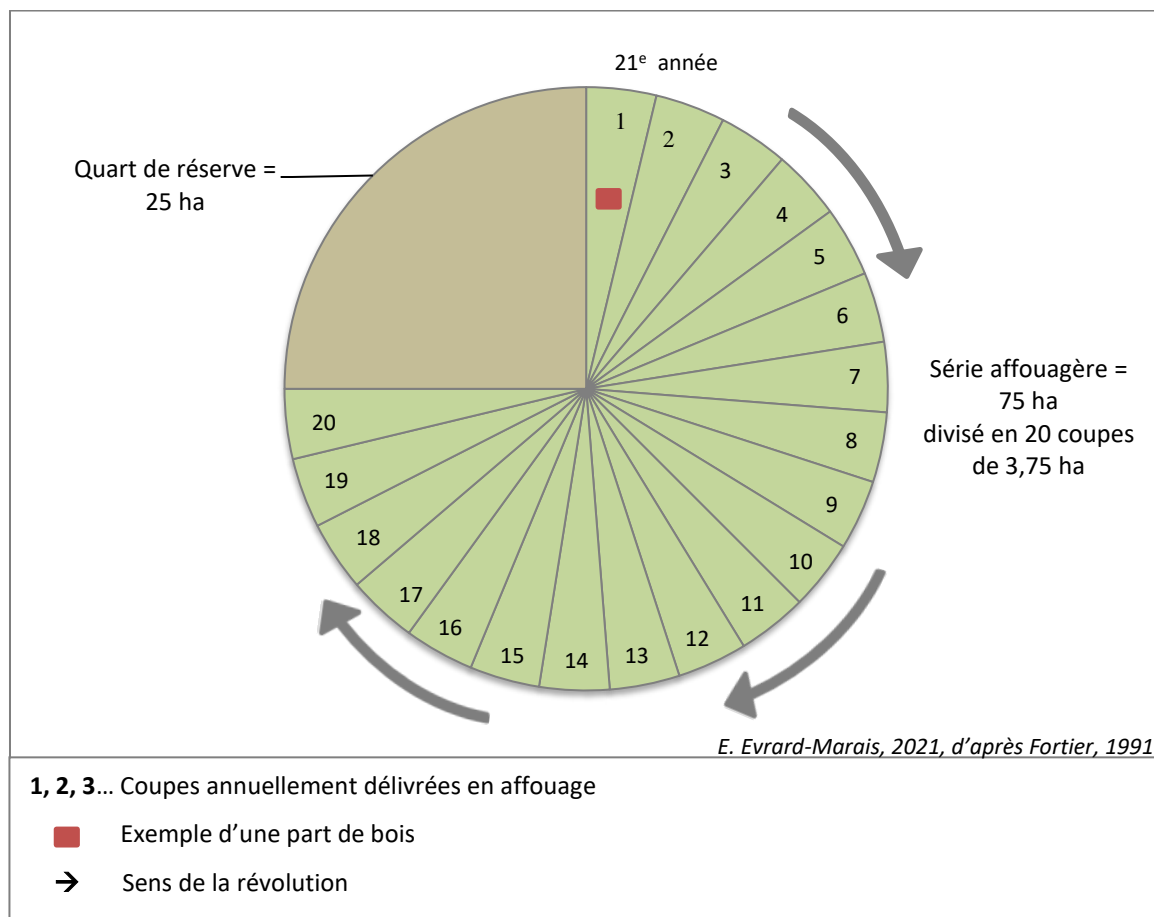


Figure 16 - Fonctionnement des séries affouagères avec une révolution de 20 ans

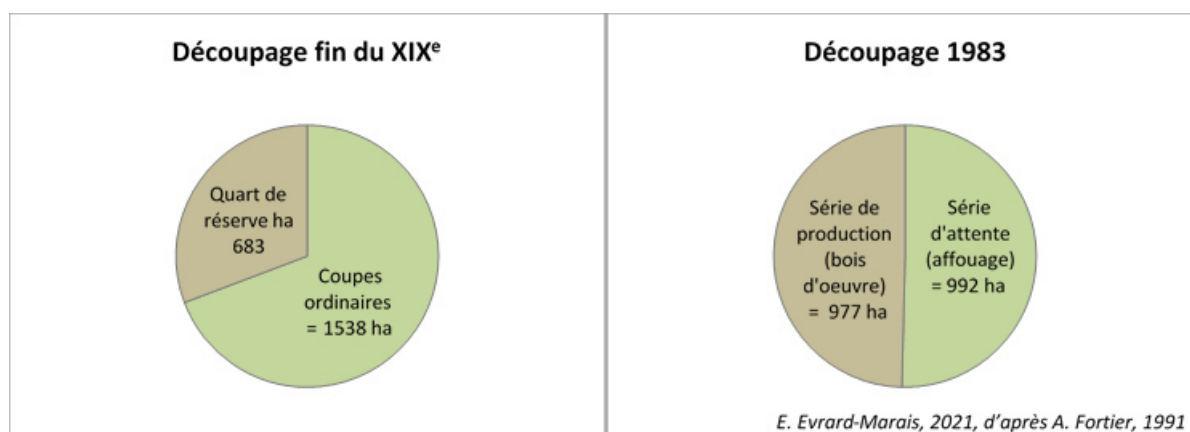
Explication : Sous ce mode de gestion, la superficie forestière (100 ha) est partagée entre :

- le quart de réserve (en marron) pour la production de bois d'œuvre, soit 25 ha.
- les séries affouagères (en vert) pour la production de bois de chauffage soit 75 ha.

À noter que les 75 hectares de taillis sont eux-mêmes sous-divisés en 20 coupes égales (soit 3,75 ha chacune) qui seront exploitées l'une après l'autre chaque année sur une période de 20 ans. À la fin de cette période dite de révolution, le cycle de coupes redémarre : la 21^{ème} année exploitera donc à nouveau la coupe n° 1.

3.1.1.4. La disparation progressive des séries affouagères à partir des années 1940

L'exode rural puis l'arrivée du fuel domestique ont fait diminuer de moitié la surface délivrée annuellement en affouage. Pour convertir ces taillis délaissés en futaies susceptibles de produire du bois d'œuvre, les forestiers ont alors vendu en bois de chauffage une partie des coupes non exploitées, allongé la durée de révolution de 20 à 30 ans et introduit des **baliveaux**²⁷⁰. L'intensité du balivage pouvait toutefois être modulée (de léger à 200 pieds l'hectare) selon que les communes voulaient garder de l'affouage ou bien réaliser une conversion totale en futaie²⁷¹. L'importance accordée aux affouages par certaines communes a souvent conduit les représentants de l'Administration des Eaux et Forêts à devoir négocier pendant des dizaines d'années avant qu'elles acceptent d'établir un nouveau plan d'aménagement. Parfois, d'ailleurs, comme le montre l'exemple de la commune d'Hargnies (Ardennes) développé par Agnès Fortier (1991, p. 424), ce ne fut qu'à la condition de préserver « [une] distinction entre forêt usagère (destinée à l'affouage) et forêt productive avec un découpage en deux séries » (voir graphique 12).



Graphique 12 - Comparaison du découpage de la surface forestière d'Hargnies (1969 ha) suivant le plan d'aménagement datant de la fin du XIXe siècle puis celui de 1983

²⁷⁰ **Baliveau** ou perche d'avenir : « brin de l'âge du taillis réservé lors de la coupe et destiné à constituer la réserve », autrement dit du bois d'œuvre (Bastien et Gauberville, 2011, p. 48).

²⁷¹ Dans sa thèse sur les Ardennes, Fortier (1991) montre que la conversion en futaie résineuse n'eut par contre pas le même succès. Initiée un peu plus tard que la première, elle s'est vite heurtée au retour de l'affouage dans les années 1970. Cette différence s'explique peut-être par le fait que les communes gardaient en mémoire que quels que soient le mode de conduite de leurs peuplements feuillus, elles pourraient toujours y trouver le bois de chauffage dont elles auraient éventuellement besoin, ce qui n'était pas le cas avec des résineux.

3.1.1.5. L'affouage devient un sous-produit du bois d'œuvre

Bien que quelques cas particuliers aient ainsi pu « résister », « *la demande croissante en bois de qualité et le déficit de la "filière bois" incita [très vite] l'ONF à mieux valoriser ses ressources* » (Fortier, 1991, p. 417). Aux yeux des forestiers, le bois de chauffage ne pouvait plus être « *la finalité principale d'une forêt* » (*ibid.*, p. 417), aussi fallait-il convertir l'ensemble des taillis en futaies. Pour prévenir une levée de boucliers de la part des communes affouagères, l'Office assura que la pratique serait maintenue, mais reposerait sur « *un mode d'exploitation plus rationnelle [où] le bois de feu proviendrait [désormais], pour une part, des éclaircies²⁷² réalisées par les affouagistes, mais aussi et surtout des houppiers²⁷³* » (*ibid.*, p. 419). Cette mesure a été pleinement réalisée puisqu'aujourd'hui tous les élus et agents de l'ONF rencontrés sur le terrain s'accordent pour dire qu'il n'y a effectivement plus de parcelles « réservées » ou « spécifiques » à l'affouage.

La ressource affouagère a donc subi beaucoup de concurrence au fil des siècles, mais a toujours été préservée, ce qui a permis à cette pratique de perdurer. Il y a moins d'un demi-siècle, l'ONF a toutefois introduit un changement majeur en ne faisant plus de l'affouage qu'un sous-produit du bois d'œuvre. Or, aucun chercheur ne s'est intéressé aux conséquences que cela a pu avoir sur la continuité de la pratique, sa gestion par l'Office, son organisation par les municipalités, la possibilité ou non de satisfaire la demande des affouagistes, mais aussi l'impact éventuel que cela a eu sur leurs habitudes et savoir-faire. Pour parvenir à le mesurer, avoir en tête la pratique de l'affouage dans sa forme la plus traditionnelle paraît donc nécessaire.

3.1.2. « L'organisation administrative » de l'affouage

L'affouage désigne généralement le droit pour un habitant d'une commune forestière d'obtenir du bois de chauffage. Mais avant qu'un affouagiste puisse aller exploiter son lot, d'autres étapes ont été nécessaires. Dans la littérature et sur le terrain, le terme « affouage » est aussi employé pour désigner l'ensemble de ces étapes. Par souci de clarté, nous avons décidé de les regrouper sous l'expression « organisation administrative » de l'affouage. Le travail bibliographique nous a aidés à en reconstituer et nommer les différentes étapes. La figure 17 (p.211) a pour but d'aider le lecteur à comprendre rapidement le déroulement d'un affouage.

²⁷² **Éclaircie** : « coupe généralement sélective réduisant le nombre de tiges et prélevant des produits marchands ». Tige : « Axe principal d'un végétal à partir duquel les bourgeons et les pousses se développent. Par extension, arbre en sylviculture » (Bastien et Gauberville, 2011, pp. 174 et 513).

²⁷³ **Houppier** : « Ensemble des ramifications vivantes d'un arbre (branches et rameaux) situé au-dessus du fût » (Bastien et Gauberville, 2011, p. 269).

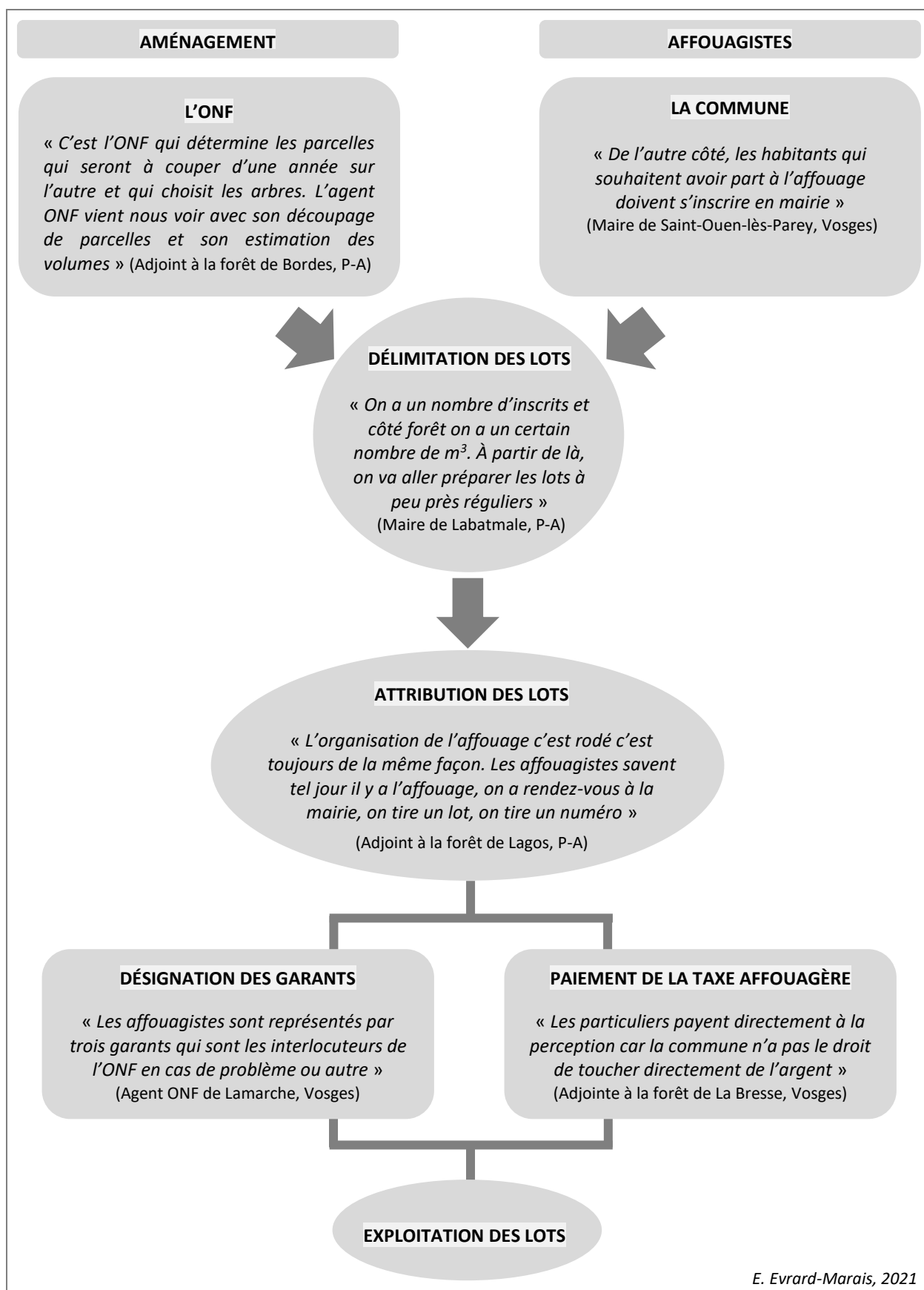


Figure 17 - Organisation administrative de l'affouage

Si les extraits d'entretiens qui accompagnent chaque étape indiquent que des communes forestières continuent, aujourd'hui encore, de respecter le déroulement traditionnel des affouages, faut-il pour autant en conclure que toutes le font ? Puisque la ressource a évolué, n'est-il pas légitime de supposer que l'organisation et les pratiques aient, elles aussi, pu changer au cours du temps ? Sur ce sujet, deux visions semblent s'opposer. Beaucoup de personnes, comme cet agent de l'ONF de la Plaine de Nay (P-A), pensent en effet que les pratiques liées aux affouages sont invariables : « *c'est curieux comme fonctionnement parce que ça vient du Moyen-Âge, c'est un truc hors d'âge... que nous, ONF administration, on continue à faire appliquer comme au temps du Moyen-Âge* » alors que d'autres, comme Agnès Fortier (1991), affirment qu'elles se maintiennent tout en se transformant. Nos premiers entretiens ont toutefois révélé que ces deux positions n'étaient pas incompatibles.

3.2. L'APPORT DES PREMIERS ENTRETIENS

Lorsqu'on n'en considère que les grandes lignes, on peut effectivement conclure que la trame de l'organisation administrative des affouages n'a pas changé (avant de pouvoir être exploité, les lots sont toujours préalablement délimités, puis attribués aux affouagistes moyennant le paiement d'une certaine somme à la municipalité), mais si l'on observe dans le détail, on s'aperçoit alors que çà et là des variantes apparaissent. Dans certaines communes, nous avons par exemple pu constater que :

- Ce n'était plus l'agent de l'ONF qui délimitait les lots en concertation avec la municipalité.
- Le tirage au sort n'était pas le seul mode de partage.
- Les garants n'étaient désormais présents que sur le papier ou avaient totalement disparu.
- Le rôle d'affouage n'était plus qu'une liste mentionnant les affouagistes inscrits, alors qu'il servait autrefois également à rappeler les dépenses ordinaires de la commune que la taxe affouagère devait couvrir (Petitot-Mauries, 1972).
- La taxe affouagère avait disparu.
- L'exploitation des lots était partiellement ou intégralement réalisée par un entrepreneur de travaux forestiers et non plus par les affouagistes.

Toutes ces observations méritaient un approfondissement. Constituaient-elles un simple particularisme local ? Ou représentaient-elles au contraire le signe d'une modernisation en cours de la pratique ? Dans les deux cas, il nous fallait découvrir ce qui pouvait faire varier

l'organisation de l'affouage d'une commune à l'autre. Les effets de la dépendance de la ressource affouagère au bois d'œuvre constituaient notre hypothèse principale. En comprenant pourquoi ces différentes hybridations au modèle étaient apparues et comment elles avaient permis à la pratique de l'affouage de s'adapter et perdurer, nous pensions qu'il serait alors plus facile de déterminer lesquelles pourraient servir de repères dans l'élaboration d'une gestion locale et durable de la ressource bois-énergie. Comme nous l'avons vu dans le chapitre 2, cette analyse repose sur nos enquêtes réalisées dans les Vosges et dans la Plaine de Nay (Pyrénées-Atlantiques).

CONCLUSION DU CHAPITRE 3

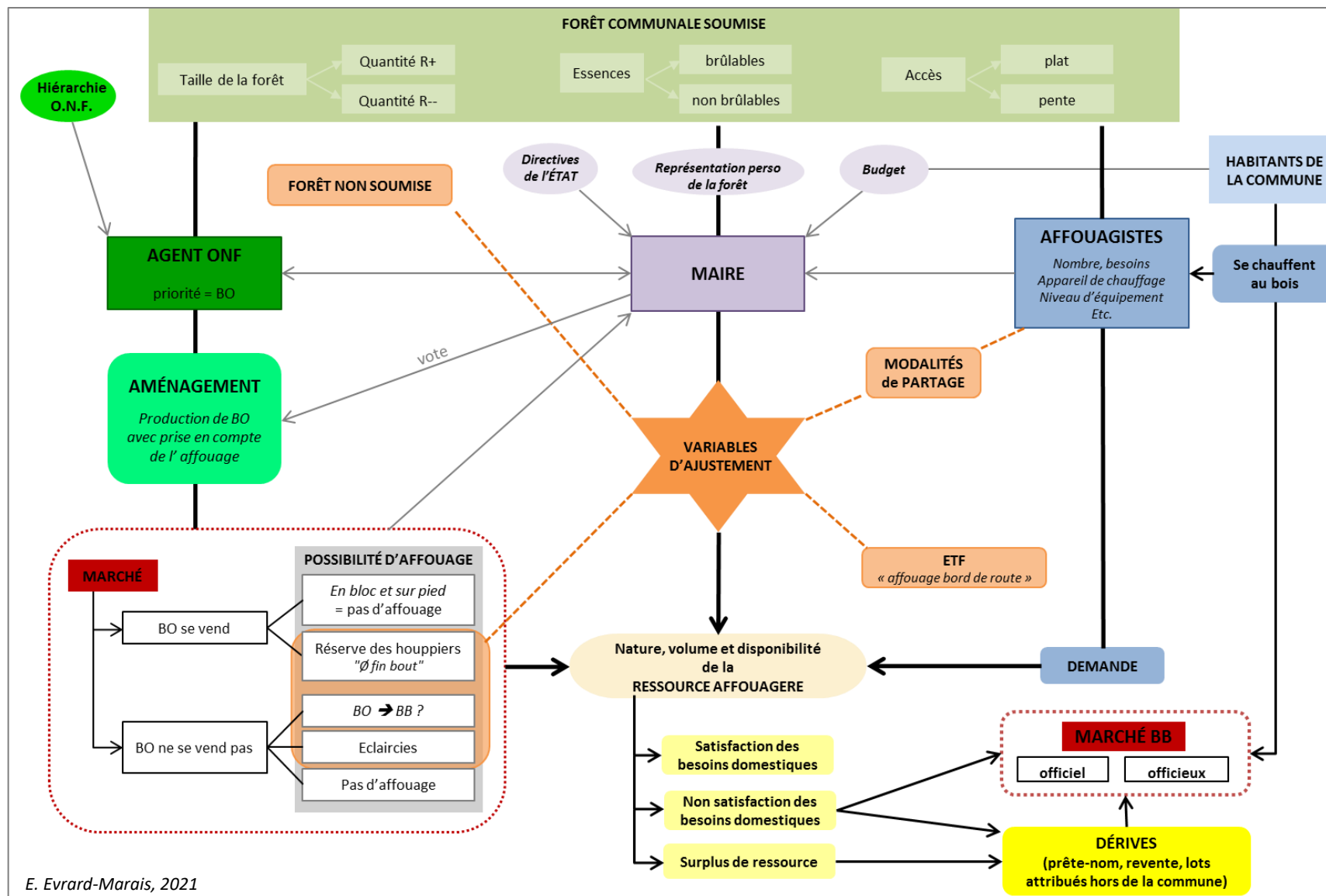
Ce chapitre avait pour objectif de montrer au lecteur pourquoi il nous paraissait impossible de faire l'impasse sur la question du bois bûche dans notre raisonnement d'ensemble. Pour parvenir à pénétrer dans ce monde très hermétique, s'intéresser à la pratique de l'affouage constitue une clef d'entrée originale.

CHAPITRE 4

Le « système affouager » : acteurs, contraintes et solutions pour assurer la gestion du système dans le temps

INTRODUCTION DU CHAPITRE 4

Comme le montre la figure 18 (p. 216), la pratique de l'affouage constitue un système dans lequel interagissent trois catégories d'acteurs : les forestiers, les maires et les affouagistes. Dans chaque commune, les choix et les actions de chacun, et donc le fonctionnement global du système, sont influencés par les décisions et le comportement des autres. Ils sont également déterminés par deux facteurs : l'un, endogène, puisqu'il s'agit des caractéristiques de la forêt communale, l'autre, exogène, puisqu'il s'agit du marché, connectant à la demande et aux offres alternatives. En adoptant, tour à tour, le point de vue de chaque catégorie d'acteurs, l'objectif des trois premières sous-parties de ce chapitre est de montrer les difficultés ou interrogations particulières auxquelles ils sont confrontés, mais aussi l'intérêt qu'ils trouvent à faire perdurer le système. Une quatrième sous-partie s'intéressera plus particulièrement aux différentes variables d'ajustement utilisées par les élus et les agents pour assurer annuellement la délivrance des parts de bois. Une attention particulière sera portée sur les dérives auxquelles ces pratiques peuvent conduire.



E. Evrard-Marais, 2021

Figure 18 – Le « système affouager »

1. LES FORESTIERS

Le premier sous-système qui sera analysé est celui formé par les agents de l'ONF. Alors que la mission première, et centrale, que leur assigne leur employeur consiste à produire du bois d'œuvre, les élus sont parvenus à leur imposer le maintien de la pratique des affouages. Ces derniers ont donc finalement été intégrés aux aménagements sous la forme d'une dépendance au bois d'œuvre. Bien que l'organisation des affouages soient contraignantes à plusieurs titres, dans un contexte où les cours des bois s'effondrent, elle constitue pourtant, dans plusieurs communes, le seul moyen de continuer à assurer une gestion durable de la forêt. Dans certains secteurs, bravant leur hiérarchie qui cherche par tous les moyens à réduire les dépenses de l'Office, les agents occupent donc une grande partie de leur temps à cette tâche mais aussi à former les affouagistes et surveiller leur travail.

1.1. LA PRODUCTION DE BOIS D'ŒUVRE : UNE PRIORITÉ DEPUIS DEUX SIÈCLES

En 2013, le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF)²⁷⁴ rappelait dans un communiqué que « *la plus grande partie de la forêt française a pour vocation de produire du bois d'œuvre de qualité...* »²⁷⁵. L'idée de faire de la production de bois d'œuvre une priorité remonte au début du XIX^e siècle, lorsque des forestiers, tels que Lorentz, Salomon, Parade et Baudrillart, découvrent les expérimentations sylvicoles menées par leurs homologues allemands durant le XVIII^e siècle (Puyo, 1996 ; Delorme, 2013). La conversion des taillis en futaie régulière - par régénération naturelle en coupe progressive, appelée méthode du réensemencement naturel et des éclaircies (Clavé, 1860 ; Blais, 1936, cité par Larrère R. et Nouagrède, 1996) - retient alors particulièrement leur attention. Mais ils se rendent compte que pour pouvoir diffuser ce modèle sur l'ensemble du territoire français, la mise en place d'une structure d'enseignement, à même de dispenser la même formation à tous les forestiers, et l'élaboration d'un cadre d'action sont nécessaires. L'École royale forestière de Nancy est donc créée en 1824 et le code forestier promulgué en 1827. La nouvelle politique forestière y est formulée à l'article 68 : « *Les aménagements seront réglés principalement dans l'intérêt des produits en matière (bois d'œuvre) et de l'éducation des futaies. En conséquence, l'administration recherchera les forêts et parties de forêt qui pourront être réservées pour croître en futaie et elle en proposera l'aménagement* » (Delorme, 2013, p. 43). On apprend

²⁷⁴ Devenu le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA) depuis 2017.

²⁷⁵ Source : <http://agriculture.gouv.fr/foret-bois>, publié le 27/05/2013 [dernière consultation le 27/07/2021].

alors à des générations successives de forestiers que le bois d'œuvre, même de qualité moyenne, se vendra toujours mieux que du bois de chauffage ou d'industrie, et que seule la gestion en futaie régulière pourra permettre des rentrées d'argent régulières et durables (Fortier, 1991). À l'aide de l'aménagement forestier, désormais rendu obligatoire dans les forêts soumises, leur travail va donc consister à régulariser les coupes et assurer la bonne croissance des arbres pour produire et vendre avec constance du bois d'œuvre (Farcy et Devillez, 2005, cité par Farcy, 2012). Cette mission s'intensifie dans les années 1960, lorsque sous l'impulsion du ministre de l'agriculture, Edgard Pisani, l'Administration des Eaux et Forêts est remplacée par un nouvel établissement exclusivement dédié à la gestion et la dynamisation des forêts publiques, l'Office national des forêts (1964). En tant qu'établissement public à caractère industriel et commercial, il va devoir assurer son autonomie financière et va donc le faire en soutenant avec vigueur la production de bois d'œuvre²⁷⁶.

Des années 1820 à aujourd'hui, bien que l'administration forestière ait évolué, le code forestier ait été retouché, et l'École de Nancy plusieurs fois renommée²⁷⁷, l'objectif n'a toutefois pas changé. Sur le terrain, cela se perçoit d'ailleurs encore très bien. À la fois dans le vocabulaire employé par les forestiers, puisque toutes les coupes qui ne permettent pas de faire du bois d'œuvre sont dites « *impropres à l'œuvre* » mais aussi dans les discours tenus. Lorsqu'ils sont interrogés sur leurs activités, que ce soit dans les Vosges ou les Pyrénées-Atlantiques, leur premier réflexe est de répondre qu'ils sont là « *pour produire du bois d'œuvre, car c'est ce qui rapporte le plus* ».

Si produire uniquement du bois d'œuvre, sans trop de contraintes, est possible dans les forêts domaniales où l'ONF en est à la fois le propriétaire et le gestionnaire²⁷⁸, il n'en va pas de même dans les forêts communales, où les forestiers doivent avant tout répondre aux exigences des propriétaires : les communes. Dans certaines d'entre elles, les maires attendent en effet des agents qu'ils leur fournissent aussi du bois de chauffage pour répondre aux sollicitations des affouagistes.

²⁷⁶ Source : <http://www.onf50ans.fr/2015/09/25/lhistoire-inedite-de-la-creation-de-lonf/> [dernière consultation le 13/05/2017].

²⁷⁷ L'École nationale des eaux et forêts (ENEF), devenue l'École nationale du génie rural, des eaux et des forêts (ENGREF) en 1965, dépend aujourd'hui d'AgroParisTech.

²⁷⁸ Des contraintes, liées par exemple à la topographie ou à des classements en zones protégées, peuvent bien sûr exister, mais l'idée à retenir ici est que les prises de décisions et les actions qui s'en suivent sont facilitées par le double statut : propriétaire-gestionnaire.

1.2. EFFECTUER LES AFFOUAGES DANS LES HOUPPIERS ET LES ÉCLAIRCIES EN FORÊT COMMUNALE : UN COMPROMIS ACCEPTABLE POUR LES FORESTIERS ?

Comme nous l'avons déjà vu, les collectivités ont accepté la suppression des séries affouagères et l'établissement de nouveaux plans d'aménagement « à la seule condition que leur droit à bénéficier de l'affouage soit maintenu » (Fortier, 1991, p. 457). Alors qu'ils avaient longtemps considéré cette pratique comme un obstacle à la conversion, les forestiers ont donc été contraints de l'intégrer à leur mode de gestion. Après avoir analysé leur nouvelle façon de procéder, nous nous intéresserons à la manière dont ils perçoivent ce compromis.

1.2.1. La prise en compte de l'affouage dans l'aménagement forestier

Comment continuer de répondre à la demande en bois de chauffage des habitants tout en supprimant les parcelles réservées à l'affouage ? Pour résoudre ce problème, il fallait trouver un moyen de faire coïncider cette pratique avec la gestion des peuplements en futaie. Les forestiers sont alors partis du principe que cette dernière pouvait produire autant de bois de chauffage que le taillis mais sous une forme et une répartition différentes dans le temps (Fortier, 1991). Dorénavant, le bois pour l'affouage serait donc récolté sur pied, lors des éclaircies, et/ou dans les houppiers, lorsque le bois arrive à maturité et que les grumes peuvent être exploitées. De cette manière, il devenait possible de prendre en compte les affouages dans l'aménagement et donc d'en planifier la succession.

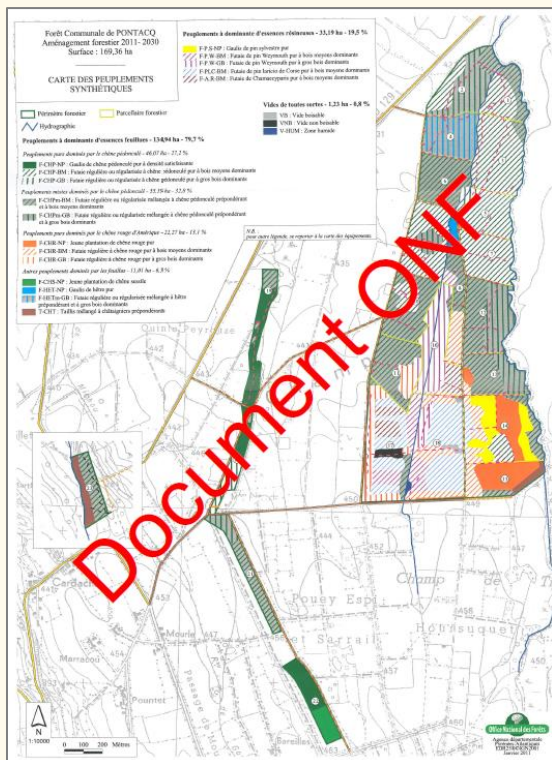
Lorsqu'ils préparent le document d'aménagement, les forestiers font en effet des descriptions fines de chaque parcelle (volumes sur pied, essences, qualités), ce qui leur permet de repérer « les secteurs de la forêt où il y aura du bois de chauffage et les coins les plus riches où il y aura plus de bois d'œuvre » (un des agents de l'ONF de la Plaine de Nay, P-A), d'estimer les volumes qui pourront être récoltés et donc d'établir leur programme de coupes en fonction (voir encadré 20, p. 220). Normalement seul l'état d'assiette²⁷⁹, réalisé lors du martelage, permet de donner le volume réellement exploitable. Or, pour proposer chaque année aux élus des volumes les plus justes possibles et éventuellement ajuster l'offre à la demande, un agent de l'ONF précise : « ce qu'on fait, c'est qu'avant le martelage on fait un peu le tour de la parcelle, on voit la destination des produits. Après on propose au maire : telle parcelle, c'est

²⁷⁹ L'état d'assiette est la « liste des parcelles ou de parties de parcelles prévues pour être martelées une année donnée, avec indication de la surface ou du volume à exploiter et de la nature des coupes à réaliser » (Bastien et Gauberville, 2011, p. 200).

du bois de chauffage, et eux ils ont une délibération à prendre pour nous autoriser à aller marteler ».

Encadré 20 - Le document d'aménagement forestier

L'aménagement forestier est un document de gestion établi pour chaque forêt (domaniale ou communale) relevant du régime forestier. Il sert à planifier les actions que les agents de l'ONF auront à mener sur une période d'environ 15 ans¹. Il se compose d'un descriptif détaillé de la forêt en question : conditions naturelles (topographie, hydrographie, pédologie, climat, etc.), type de stations forestières, peuplements (essences, volume, état sanitaire, etc.), conditions d'exploitation (pentes, état de la desserte, etc.), risques éventuels (naturels, incendies, etc.) et présence de sites particuliers (captage d'eau, Natura 2000, etc.). À noter que cet état des lieux s'accompagne systématiquement de nombreuses cartes² (ex : doc. A). Il rappelle ensuite les besoins économiques et sociaux de la zone géographique concernée (état du marché bois d'œuvre, bois d'industrie et bois de chauffage, d'une part, et présence d'activités cynégétiques, pastorales et touristiques, d'autre part). Il apporte également des renseignements sur la gestion passée (synthèse des aménagements antérieurs). Enfin, il présente les programmes d'actions prévus, notamment les coupes de bois à réaliser. « Année après année, les agents savent ainsi prévoir, à l'avance, quelles parcelles seront à exploiter » (agent ONF des Vosges) et donc quels volumes de bois seront récoltables (ex : doc. B). Pour l'ONF, ce document constitue par conséquent la base sur laquelle s'appuie la gestion forestière durable que l'organisme entend assurer.



A- Carte des peuplements de la forêt communale de Pontacq (P-A)

Années	Unités de gestion surfacique		Surface totale	Surface à parcourir	Groupe	Type de coupe	Types de peuplement	Biais en ans	VPR/ha	GPR/ha	Observations Recommandations Cycles de sylviculture
	Parcelle	Sous-parcelle									
2012	1	a	5,28	5,28	AME1	EM	F-CHPm-BM F-CHP-BM		5	3,7	Ouverture de cloisonnement
	2	a	3,33	3,33	AME1	EM	F-CHPm-BM F-CHP-BM		5	0,0	Ouverture de cloisonnement
	3	a	9,83	9,83	AME1	EM	F-CHPm-BM F-CHP-BM		4	0,0	Ouverture de cloisonnement
	5	a	5,65	5,47	AME1	EM	F-CHP-BM		3	0,0	Ouverture de cloisonnement
	7	a	6,36	6,36	AME1	EM	F-CHP-BM			0,4	Ouverture de cloisonnement
	8	a	5,90	0,50	AME1	E4	F-P-W-BM	10	2	4,4	
	16	a	1,40	1,40	AME1	E4	F-A-R-BM	10	8	9,4	
	17	a	7,70	1,85	AME1	E4	F-A-R-BM	10	8	7,6	
2013	1	a	5,28	5,28	AME1	AME1	F-CHPm-BM F-CHP-BM	12	45	3,7	
	2	a	3,33	3,33	AME1	AME1	F-CHPm-BM F-CHP-BM	12	46	3,7	
	8	a	5,90	2,15	AME1	E5	F-CHR-BM	10	120	6,0	
2014	13	a	4,25	0,25	AME1	E5	F-CHR-BM	10	120	6,0	
	14	b	11,77	1,80	AME1	E5	F-CHR-BM	10	74	4,4	
	15	b	6,58	1,20	AME2	E5	F-CHR-BM	10	70	4,0	
2015	6	a	6,45	6,45	AME1	EM	F-CHPm-BM		6	0,3	Ouverture de cloisonnement
	8	a	5,90	3,35	AME1	EM	F-CHPm-BM		3	0,3	Ouverture de cloisonnement
	9	a	7,00	7,00	AME1	EM	F-CHP-BM		4	0,3	Ouverture de cloisonnement
	10	a	6,00	6,00	AME1	EM	F-CHPm-BM		3	0,3	Ouverture de cloisonnement
	11	a	5,60	5,60	AME1	EM	F-CHPm-BM		3	0,4	Ouverture de cloisonnement
	15	b	11,77	1,57	AME2	AME1	F-CHPm-BM T-CHT	15	30	2,4	
2016	6	a	6,45	6,45	AME1	AME1	F-CHPm-BM	11	56	4,3	Pleumière
	19	b	4,30	3,40	AME2	E1	F-CHP-NP	5	10	0,0	700 tiges/ha après éclaircie
	20	b	1,03	0,90	AME2	E1	F-CHP-NP	5	10	0,0	700 tiges/ha après éclaircie

B- Extrait du programme annuel des coupes de la forêt communale de Pontacq (P-A)

Commentaire : si pendant longtemps, les plans d'aménagement, et leurs annexes cartographiques, ne furent réservés qu'à un usage interne, et circulaient donc peu (Puyo, 2008), depuis quelques années, l'Office en a désormais rendu accessible une bonne partie sur son site Internet.

Voir : http://www1.onf.fr/lire_voir_ecouter/sommaire/amenagements/@@index.html

¹ « Avant les aménagements étaient établis pour une durée de 20 à 25 ans, aujourd'hui celle-ci a été raccourcie à 15-20 ans » (agent ONF des Vosges).

² La réalisation de documents cartographiques fait depuis longtemps partie intégrante du travail d'aménagement forestier (Puyo, 2008).

Si les forestiers s’acquittent de leurs obligations en intégrant bel et bien l’affouage dans leurs activités, leur comportement vis-à-vis de cette pratique reste toutefois très ambivalent.

1.2.2. Faire perdurer les affouages : entre contraintes et nécessité

Lorsque l’on considère le nouveau statut du bois d’affouage (un sous-produit du bois d’œuvre), on pourrait s’étonner que les agents de l’ONF continuent d’y consacrer autant d’énergie, de temps et d’argent. Un rapport interministériel a d’ailleurs récemment souligné ce gaspillage et recommander de « *rationnaliser cette pratique* » (Hubert et al., 2015, p. 46). Mais le fait qu’ils s’évertuent à effectuer cette tâche souvent ingrate, au-delà de leurs prérogatives, voire même en opposition avec les directives de leur hiérarchie, laisse à penser qu’ils doivent y trouver un intérêt particulier. Nous avons donc cherché à comprendre pourquoi et comment ils s’efforcent de maintenir les affouages en dépit des contraintes.

1.2.2.1. Des inconvénients indéniables

1.2.2.1.1. Une perte de temps et une source de conflits avec les affouagistes

► La délimitation des lots

Bien que ce soit le conseil municipal qui fixe la taille des lots, c’est souvent aux agents de l’ONF que revient la charge de les préparer. Si officiellement les élus affirment que c’est parce que les forestiers sont davantage habilités et habitués qu’eux à réaliser les lotissements, c’est surtout pour ne pas perdre de leur temps et éviter tout différent avec des électeurs potentiels qui leur confient cette responsabilité. Un élu avoue : « *il y a une vingtaine d’années, je le faisais, mais c’était la galère ! Ça arrivait souvent que l’on vienne me voir pour me dire "il va manquer du bois dans mon lot", donc il fallait que je me déplace et aille voir. Maintenant, c’est l’ONF qui le fait, et c’est bien mieux ! Parce que s’il manque un stère ou un demi stère, eh bien ce n’est pas moi qui l’ai marqué !* ». Même si les agents utilisent des grilles d’estimation des volumes et ont même tendance à surévaluer les lots, les contestations restent effectivement nombreuses. L’un d’entre eux souligne le caractère ingrat de cette activité en ces termes : « *seule une poignée d’affouagistes ont l’honnêteté de reconnaître qu’ils ont été bien servis. La plupart ne disent rien [sous-entendu, pas même un merci]. Par contre, lorsque des lots ont été surestimés, là ils le disent !* ». Alors qu’estimer, partager et délimiter les lots sont déjà des

opérations très chronophages, ils sont donc régulièrement obligés de retourner en forêt pour vérifier les lots des affouagistes mécontents. Une démarche qui leur fait perdre encore plus de temps.

► La surveillance de l'exploitation

Normalement, lorsque que le bois d'une parcelle est vendu à un exploitant, les agents de l'ONF n'ont pas d'autre tâche que de veiller au bon déroulement de l'exploitation. Même si les coupes destinées à l'affouage constituent une dérogation aux ventes de bois traditionnelles de la commune, elles sont soumises aux mêmes règles en matière d'exploitation. On parle toujours en effet de délivrance de bois (voir encadré 21, p. 223) mais sous forme d'affouage. La différence réside dans le fait que c'est la commune forestière, elle-même, qui en assure l'exploitation. Or, par analogie avec le régime de responsabilité des acheteurs ou entrepreneurs, la loi institue « [qu'elle] *s'effectue sous la garantie de trois habitants solvables (les garants) choisis par le conseil municipal et soumis solidairement à la responsabilité prévue à l'article L. 138-12* » (Lecoeur, 2005, p. 3). Les garants sont donc là pour faciliter le travail de surveillance des agents en leur évitant, théoriquement, « *d'avoir à faire avec chaque affouagiste pour régler les problèmes* » (agent ONF). Ils servent d'intermédiaires ou de liant dans les rouages de ce système. Par exemple, lorsque l'agent repère un lot mal fait sur le terrain (ex : souches laissées trop hautes, arbre oublié, etc.), il fait remonter l'information aux garants qui doivent alors avertir l'affouagiste concerné. De leur côté, les garants préviennent l'agent lorsqu'un affouagiste est blessé ou malade et qu'il n'a pas encore pu finir son lot. Selon la loi, leur désignation est obligatoire et « *il n'y pas de dérogation possible* » (Lecoeur, 2005, p. 12). Dans beaucoup de communes, cependant, l'inscription des garants sur le rôle d'affouage ne constitue qu'une formalité administrative, c'est « *juste histoire d'inscrire trois noms pour que l'affouage se fasse* », reconnaît un agent. Ces « personnes-fantômes » n'assument donc pas les responsabilités qui incombent aux garants. C'est par conséquent à l'agent qu'échoit souvent la mission de chercher à qui appartiennent les lots, de téléphoner aux affouagistes et de trouver des solutions avec eux. Cette tâche représente une perte de temps supplémentaire pour lui, sans compter les tensions qu'elle ne manque pas de faire naître dans ses relations avec les affouagistes mais aussi, parfois, avec ses collègues.

Encadré 21 - La délivrance de bois

Lors de la vente d'une coupe de bois, l'ONF **délivre** à l'acheteur la parcelle à exploiter. Cela signifie qu'il lui en donne la propriété le temps de l'exploitation. Il s'agit en réalité d'un **transfert de responsabilité**, car ce « permis d'exploiter » rend alors l'exploitant responsable de tout ce qui se passe dans la parcelle. Dans le JO du Sénat du 19/04/2007 (p. 819), le Ministère de l'Agriculture rappelle que :

« L'exploitation de bois sur pied est toujours susceptible de générer des dommages à la propriété forestière soit du fait d'opérations mal dirigées (dégradation de semis, chute de l'arbre exploité sur des arbres riverains, risque d'incendie...), soit par des abattages inconsidérés qu'il s'agisse d'une simple erreur ou d'une manœuvre intentionnelle (abattage d'arbres « réservés » qui ne faisaient pas partie de la coupe à exploiter). C'est en raison de ces risques réels et sérieux que le code forestier institue, dans les forêts relevant du régime forestier, à l'encontre des acheteurs de coupes de bois sur pied (art. L. 135.10 et L. 135.11) et des entrepreneurs de travaux forestiers (art. L. 135.12, L. 138.12 et L. 144.4) un régime spécial de responsabilité ».

L'ONF ne délivre par ailleurs ce permis d'exploiter que lorsque l'exploitant a obtenu une garantie bancaire, ainsi, en cas de non-paiement de l'acquéreur, l'ONF sera payé directement par la banque.

À la fin de l'exploitation, l'ONF donne à l'exploitant **une décharge d'exploitation**. Elle est importante pour les deux parties : l'ONF ne la délivre qu'après remise en état de la parcelle (ex : en cas de clôture cassée, elle ne sera signée qu'après réparation). L'exploitant a donc intérêt à tout faire pour la récupérer, car c'est ce document qui lui permettra d'obtenir d'autres cautions auprès de la banque.

1.2.2.1.2. L'incompréhension des autres membres de l'Unité Territoriale

Les Unités Territoriales englobent quelquefois des territoires tellement différents que les agents de l'ONF peuvent avoir des difficultés à comprendre les priorités de leurs collègues qui ont à gérer des triages différents du leur. C'est le cas dans l'U.T. de Laruns-Nay (P-A) qui se divise en deux parties : au Sud, des forêts de montagne, au Nord, des forêts de coteaux et de plaine. L'un des agents explique que ses collègues de la partie montagne font peu d'exploitations, mais qu'elles engendrent chacune des volumes de bois élevés, tandis que ceux de la plaine doivent réaliser beaucoup de coupes pour atteindre la même quantité : *« ils vont faire en trois fois ce que nous on va faire en dix ou quinze coupes »*. Ils ont par ailleurs beaucoup moins d'affouagistes. En raison des difficultés d'accès, les affouages sont en outre majoritairement réalisés par des bûcherons puis vendus bord de route²⁸⁰. Ils n'ont donc absolument pas les mêmes façons de travailler.

Ces différences ont entraîné un vif débat au sein de l'U.T. par rapport au temps consacré par les trois agents de la plaine au suivi des affouages. Pour se défendre, l'un d'entre eux explique que leur récente arrivée sur le secteur faisait suite à une succession d'agents et donc à beaucoup de changements au cours des dernières années. Ils ont par conséquent *« récupéré des*

²⁸⁰ Une façon de procéder qui sera analysée ultérieurement.

forêts où les affouagistes faisaient un peu ce qu'ils voulaient ». Certains délais de coupes étaient par exemples expirés depuis trois ans et les affouagistes ne savaient plus où étaient situés leurs lots. Les agents avaient donc décidé d'aller ensemble, à tour de rôle, dans les trois triages afin d'instaurer des suivis de coupes assez précis. Un second raconte : *« on essayait, comme pour le martelage, de venir faire des virées et de mettre en peinture les dégâts, les souches coupées hautes, etc. Après, on téléphonait aux gars pour qu'ils viennent »*. Mais les deux reconnaissent que ces démarches prenaient beaucoup de temps et, comme ils étaient *« tous un peu chargés »*, ils le faisaient le mardi et le jeudi. Or, *« le mardi et le jeudi, on est censé aller marteler avec les autres, donc ça ne plaisait pas trop »*. Ils essaient donc à présent de s'occuper des questions liées aux affouages les autres jours de la semaine.

Si de telles habitudes peuvent donc être rapidement modifiées, d'autres sont par contre bien plus difficiles à changer. Là où l'affouage est resté une valeur bien ancrée, l'agent, soumis à la pression des élus, se retrouve ainsi fréquemment obligé d'accomplir des tâches contraires aux directives de sa hiérarchie.

1.2.2.1.3. Une mise en porte-à-faux avec la hiérarchie de l'Office

► **Un soutien en inadéquation avec les directives nationales**

Il est intéressant d'observer l'écart qu'il peut parfois y avoir entre les directives énoncées à l'échelle nationale et leur mise en pratique sur le terrain. Le responsable d'une U.T. des Pyrénées-Atlantiques résume la situation en ces termes : *« l'objectif de l'ONF est de satisfaire la demande du mieux possible en s'adaptant aux pratiques et aux exigences de chacun. Parfois, on reçoit des documents qui recadrent, mais il y a tellement de décalage entre les directives qui émanent d'en haut et ce qu'on voit sur le terrain au quotidien »*.

Prenons l'exemple de la circulaire interne INS-11-T sur la vente de bois aux particuliers. Le document rappelle que l'ONF doit privilégier : *« [l'approvisionnement de l'industrie de première transformation et l'orientation du bois destiné à un usage énergétique, en faveur des filières professionnelles et techniques les plus performantes. La vente de bois aux particuliers ne peut donc être qu'accessoire par rapport à ces orientations prioritaires et ne concerne que les besoins propres des populations locales] »*. Interrogé sur la place du bois d'affouage dans cette stratégie, un agent a donné cette réponse éloquente : *« attention ça c'est des directives nationales ! Elles ne tiennent pas du tout compte du terrain »*. Il expliquait qu'il s'agissait avant

tout d'un affichage : « *il faut que l'ONF dise qu'il soutient la filière professionnelle* ». Elles peuvent à la rigueur s'appliquer « *dans les forêts domaniales avec ONF Energie, mais sur le terrain* [ndlr : dans les forêts communales] *ça se décline autrement. C'est limite l'inverse !* ». Il précisait en effet « [qu'ici], *il y a de l'affouage partout, et même si l'ONF n'en tient pas compte, il est clair que la priorité est plus aux affouagistes qu'à la filière énergétique !* ». Pour les forestiers, il semble donc y avoir deux catégories de directives : « *les grandes directives qui pour certaines s'appliquent quand même [et] celles qu'il faut adapter aux conditions locales* » (agent ONF de la Plaine de Nay).

Lorsqu'ils s'occupent de forêts communales, ils sont en effet en relation avec les communes qui, en tant que propriétaires, ont le droit de décider de ce qu'elles veulent faire de leur forêt. L'objectif des agents est donc de rechercher la coopération, aussi ne peuvent-ils pas se permettre d'aller à chaque fois à l'encontre de leurs choix en fonction des directives nationales. L'un d'entre eux atteste sans détour : « *concrètement moi je ne vais pas aller voir un maire pour lui dire que cette année les habitants n'auront pas de bois parce que ça part pour Saint-Gaudens* [ndlr : la papeterie Fibre Excellence] *ou autre !* ». Ainsi, bien que cela soit en opposition avec les instructions qu'ils reçoivent, ils continuent de prendre part aux affouages. Leur soutien va même jusqu'à préserver les préférences des affouagistes en matière de modalité d'exploitation. Dans la Plaine de Nay, ces derniers sont par exemple habitués à se rendre en forêt pour exploiter eux-mêmes leur bois de chauffage. Or les forestiers du secteur ont récemment reçu des directives pour justement limiter cette forme d'affouage. Lorsque ce genre de dilemme apparaît, souvent, les agents n'appliquent pas les directives et c'est la satisfaction des affouagistes qui l'emporte. Mais le problème réside dans le fait que les instructions sont fréquemment émises pour des raisons d'économies budgétaires. En ne les suivant pas, l'agent contribue donc *a priori* au creusement du déficit de son institution.

► **La réalisation par les agents d'activités non rémunérées entre en contradiction avec l'incitation de l'Office à faire des économies**

L'affouage est théoriquement une activité mixte. Cela signifie que la désignation des produits (martelage), la surveillance, et le contrôle de l'affouage, sont des activités qui relèvent du régime forestier et sont donc pris en compte dans les frais de garderie. Par contre, la matérialisation, l'organisation et le suivi de l'exploitation dépendent du domaine concurrentiel (Hubert et *al.*, 2015). Elles doivent normalement être réalisées par les garants ou la commission forêt formée au sein du conseil municipal. Lorsque ce n'est pas le cas, selon l'article 18 de la

Charte de la forêt communale²⁸¹ (cité par Lecoer, 2005, p. 13), la commune peut, « *par voie de convention* », faire appel à l'agent, mais ces prestations complémentaires sont alors payantes²⁸². Sur le terrain, malgré les incitations à ne pas faire peser sur l'Office le surcoût lié à cette pratique, plusieurs agents ont pourtant révélé qu'ils le faisaient gratuitement. Bien qu'ils soient conscients de l'aspect illicite de leurs démarches - puisque lorsqu'ils en parlent ils précisent toujours « *ça il ne faut pas le dire* », « *normalement je n'ai pas le droit, ma hiérarchie n'est pas au courant, hein !* » -, ils le justifient par le fait que « *les communes sont habituées aux services rendus gratuitement* ».

À observer le comportement souvent « déviant » des agents, au regard des injonctions émanant de leur employeur, on peut s'interroger sur les ressorts qui les conduisent à adopter de telles attitudes.

1.2.2.2. Une solution pour assurer la gestion durable des forêts communales

Si les forestiers acceptent d'essayer les critiques de leurs collègues et des affouagistes, voire même d'agir en opposition avec les consignes données par leur hiérarchie, c'est que les affouages représentent pour eux un véritable atout. Assurer leur continuité constitue en effet un moyen efficace de garantir la gestion durable de bien des forêts communales.

1.2.2.2.1. *Des travaux sylvicoles mieux acceptés*

Chaque année, avant le vote du budget communal, l'agent fournit la liste des travaux sylvicoles à réaliser, donc à payer par la commune, pour entretenir la forêt. Or, comme nombre d'entre elles n'en retirent que des revenus modestes et souvent non immédiats, ils ne sont pas toujours bien acceptés²⁸³. L'agent doit donc au préalable prendre le temps de les expliquer au « *correspondant forêt* »²⁸⁴ de la commune, qui les communique ensuite aux autres membres du conseil municipal. Lorsque ce n'est pas suffisant, il peut être appelé à venir exposer ses arguments devant l'ensemble des élus. Dans ce contexte, afin de leur apporter davantage de clarté et de transparence, et ainsi les aider dans leur prise de décisions, l'Office a rendu

²⁸¹ Signée en 2003 entre la FNCOFOR et l'ONF.

²⁸² Le même article de cette charte précise « [qu'] elles peuvent être proposées sous forme d'un forfait spécifique affouage » (cité par Lecoer, 2005, p. 13).

²⁸³ Exemple : les travaux de reboisements.

²⁸⁴ Le maire, un adjoint ou un membre de la commission bois.

obligatoire, depuis quelques années, la rédaction d'une fiche récapitulative qui indique, pour chaque commune, ce que la forêt rapporte (affouage, subventions, vente de bois) et ce qu'elle coûte (travaux). Certains conseils municipaux ne cochent en effet que quelques travaux mentionnés dans la liste (généralement les lotissements) et disent qu'ils peuvent faire réaliser le reste en interne par leurs propres agents (voir exemple en annexe 15). Mais, comme le fait remarquer un agent de l'ONF, « *le problème, souvent, c'est qu'ils le disent mais ne le font pas. Or ne pas curer les fossés constitue par exemple un problème très important* ». Sinon, ils affirment qu'ils les voteront, mais plus tard, quand ils auront suffisamment d'argent pour les réaliser. Cette fiche permet donc à présent une meilleure visibilité dans le temps : tous les travaux qui ne sont pas effectués l'année n, l'agent les remet automatiquement sur la fiche de l'année n+1, en signalant ce qui devient urgent de faire.

Au-delà de l'aspect financier, qui peut parfois réellement constituer un obstacle, les agents font remarquer qu'il s'agit plus souvent d'une question de « relationnel » dans un système qui fonctionne en réalité sur de la négociation permanente. Puisque la forêt ne leur appartient pas, et qu'ils ne peuvent par conséquent pas imposer leur mode de gestion, ils doivent effectivement trouver des « *arrangements* » qui leur permettent, par la suite, de « *mieux faire passer les travaux* » auprès des élus. Pour l'une des forêts communales dont il a la charge, un agent avoue : « *je les aide pour faire les lots et, de leur côté, ils font un effort pour voter les travaux que je trouve important* ». L'adjoint au maire en charge de cette forêt confirme cet accord tacite : « *l'agent vient nous aider à faire les lots et, en échange, je lui paye le resto ou bien je l'invite à manger chez moi avec son ouvrier quand il est là. Du coup, pour voter les budgets de travaux, je ne lui ai jamais rien refusé jusqu'à aujourd'hui* ».

Agents et élus savent en effet très bien que même si entretenir la forêt et la rendre plus accessible représente de l'argent, cela permet aussi, plus tard, d'en faire rentrer par le biais des ventes. Ils ont donc tout intérêt à trouver un terrain d'entente. Mais si l'agent s'investit autant pour le bon fonctionnement de l'affouage, c'est également parce que le travail des affouagistes participe à la bonne gestion des forêts.

1.2.2.2.2. Une gestion des peuplements rendue possible par les affouagistes

Dans beaucoup de communes, en raison notamment des méventes de bois et des restrictions budgétaires, les travaux coûteux, comme par exemple les **dépressages**²⁸⁵ et les éclaircies, restent difficiles à réaliser. Or, en l'absence de telles opérations, les futaies ne peuvent pas croître aussi efficacement. Les forestiers sont donc ravis lorsque, pour entretenir les forêts de leur triage, ils peuvent compter sur de la main-d'œuvre « volontaire ». En liant les affouages au bois d'œuvre, l'ONF a fait des affouagistes des « *coréalisateur*s » (responsable de l'U.T. d'Oloron, P-A) de l'exploitation sans que la commune n'ait à déboursier quoi que ce soit, voire même, comme nous le verrons, en y gagnant de l'argent. En intervenant tout au long de la vie du peuplement, ils réalisent en effet des tâches importantes qui soutiennent l'objectif premier que partagent les forestiers et les élus : « *laisser développer les plus beaux [arbres] pour qu'au final on ait que des gros et que l'on puisse vendre du bois d'œuvre* » (un élu des P-A).

Les coupes d'affouages sur pied (voir encadré 22). Dans les jeunes peuplements, elles permettent par exemple « *d'éclaircir de manière à laisser de la place aux jolis arbres* », sans quoi « *ils sont trop serrés* » (élu de Ger, P-A) et ne peuvent se développer. Plus tard, d'autres coupes serviront à nettoyer « *le bois de "mauvaise qualité" [c'est-à-dire] les perches ou tout ce qui est tordu ou vieux, [là] où la qualité de bois n'est pas géniale* » (agent ONF). Elles sont également utiles lorsque les agents souhaitent changer l'essence d'une parcelle. À Viodos, par exemple, l'agent du secteur voudrait supprimer le chêne rouge actuel pour le remplacer par du chêne sessile²⁸⁶. Il essaie donc peu à peu de « *régénérer la parcelle* » par le biais des affouages.

Encadré 22 - Les « arbres de petits pieds »

Lorsque les coupes d'affouage s'effectuent dans les éclaircies ou les coupes d'amélioration, les acteurs parlent de « *petits bois* » ou « *d'arbres de petits pieds, comme on les appelle dans les Vosges* » (Maire de St Ouen-lès-Parey). Si leur dénomination laisse penser que seuls les faibles diamètres sont concernés, les précisions apportées par un agent vosgien indiquent qu'il s'agit, en réalité, de tous les bois de diamètre inférieur à 25-30 cm. Les affouagistes parviennent ainsi à sortir parfois « *du très joli bois* », comme à Coarraze, dans les Pyrénées-Atlantiques, où les parcelles en régénération naturelle datent des années 1990. À quelques kilomètres, l'adjoint au maire de Mirepeix parle, quant à lui, de « *gros arbres à faire tomber, car la forêt est assez vieille* ». Enfin, à Labatmale, une commune voisine, le maire bien plus explicite, précise que les diamètres peuvent être conséquents puisqu'ils ont « *fait tomber des arbres de 10 à 50 cm de diamètre* ».

²⁸⁵ **Dépressage** : « intervention sylvicole de réduction significative de la densité des tiges des essences principales dans de jeunes peuplements forestiers. Elle précède la première éclaircie et porte sur des produits généralement non marchands » (Bastien et Gauberville, 2011, p. 151).

²⁸⁶ Il explique que cette essence est davantage adaptée à la région que le chêne rouge californien, et que même si elle pousse plus lentement, elle est de meilleure qualité. Elle pourra donc mieux se vendre, « deux fois plus cher » selon lui. Enfin, contrairement au chêne rouge, le chêne sessile n'est pas sujet à la maladie de l'encre qui se propage par le sol et, comme ici, touche de nombreux arbres.

L'affouage dans les houpriers. Sur la fin de la vie du peuplement, lorsque le bois est de qualité, l'affouage se fait dans les houpriers, car les grumes sont exploitées par des acheteurs. Ces fonds de coupe sont « réservés », ou « gardés », pour les affouagistes qui viennent alors « nettoyer » la parcelle.

Quelle que soit la modalité d'exploitation, les affouagistes ont donc souvent le sentiment d'être utiles. De leur côté, les forestiers sont contents de pouvoir se « débarrasser » de bois qui, sinon, les encombreraient. Ils usent donc de diverses stratégies pour préserver la pratique.

1.2.2.3. Les actions menées pour faire perdurer les affouages

1.2.2.3.1. « Éduquer » les affouagistes

Même si les affouagistes se disent attachés à leur forêt communale, et soucieux de l'entretenir, leurs actions ne suivent pas toujours leurs déclarations. Focalisés uniquement sur la satisfaction immédiate de leurs besoins en bois de chauffage, ils ont en effet tendance à oublier qu'il s'agit d'un bien commun dont ils ne sont pas les seuls utilisateurs et dont la préservation réclame des efforts collectifs²⁸⁷. Or, parce qu'ils refusent les conseils²⁸⁸ ou qu'ils se montrent désinvoltes²⁸⁹, il est souvent compliqué de leur faire comprendre la place qu'ils occupent dans le système de gestion-exploitation mis en place par les forestiers. Pour que les affouages se déroulent dans de bonnes conditions et puissent perdurer dans le temps, le respect de certaines consignes est pourtant indispensable. Malgré le travail que cela réclame, les agents restent donc convaincus qu'il faut « continuer à les éduquer » en leur rappelant sans cesse les enjeux liés au suivi de ces « bonnes pratiques » y compris lorsque celles-ci évoluent (encadré 23, pp. 230-231).

²⁸⁷ Les affouagistes ont tendance à ne pas percevoir le travail sylvicole qui est nécessaire à l'amont et à l'aval des coupes de bois pour leur permettre d'obtenir le combustible dont ils ont besoin d'année en année.

²⁸⁸ Forts de leur expérience, les plus vieux affouagistes sont souvent convaincus qu'ils ne peuvent faire que du bon travail et acceptent donc difficilement qu'un jeune agent vienne remettre en question leur façon de faire : « il y a des habitudes ! Il y a des vieux ça fait 30 ou 40 ans qu'ils viennent faire leur bois. On sent que c'est un peu chez eux la forêt, ils en ont vu tourner des générations de forestiers. Ils savent que nous on sera peut-être plus là dans 5 ou 10 ans mais qu'eux ils y seront encore ! » (un jeune agent des Pyrénées-Atlantiques).

²⁸⁹ Le maire de Mirepeix (P-A) témoigne de l'irrespect de certains jeunes affouagistes en ces termes : « ça fait trois ans qu'il y a deux nouveaux qui prennent du bois. Ils laissent les souches hautes et ils s'en foutent un peu. Quand on leur dit, ils répondent que le garde n'a qu'à passer pour les couper ! ».

Encadré 23 - LA « BONNE » EXPLOITATION D'UNE PARCELLE

LES ENJEUX TRADITIONNELS :



Avant de pouvoir aller exploiter leur lot en forêt, les affouagistes doivent prendre connaissance des clauses d'exploitations fournies par les agents. Ce document leur rappelle généralement de faire attention aux jeunes pousses, de ne pas laisser leurs déchets (photo A) (bidons d'essence, rubalises qui matérialisent parfois les lots, etc...), de ne pas faire tomber leurs arbres sur ceux de leurs voisins, de ne pas pénétrer en forêt pendant les périodes de chasse, etc. Mais il attire surtout leur attention sur deux éléments importants de l'exploitation :

La hauteur des souches

Les souches doivent normalement être coupées les plus rases possibles. Parce que l'opération est ainsi plus facile et moins dangereuse à réaliser, beaucoup d'affouagistes abattent néanmoins leurs arbres à 50-60 cm de hauteur. Si les plus consciencieux recoupent ensuite soigneusement leurs souches, beaucoup ne le font pas (photo B). Bien qu'il puisse s'agir pour certains d'un manque d'attention, pour d'autres, c'est davantage un manque d'envie qu'ils justifient par le fait qu'en tronçonnant trop près du sol ils risquent de « taper » dans les cailloux et d'abîmer leur matériel. En réalité, comme ils ont plus de stères que prévu, ils choisissent la facilité : « ils payent 10 stères et ils en ont 13 donc, pour eux, ce n'est pas grave s'ils en laissent un bout », fait remarquer un agent. Dans tous les cas, les forestiers sont donc obligés de venir leur demander, parfois plusieurs fois, de « reprendre » celles qu'ils laissent trop hautes ; sans quoi certaines opérations sylvicoles ne peuvent être accomplies (ex : « passer avec les appareils pour nettoyer les ronces » (agent ONF)).

« Ce n'est pas possible ! Ils ont les côtes en long ou mal au dos pour abattre si mal les arbres ! » (Agent ONF d'Oloron)



Souches non recoupées

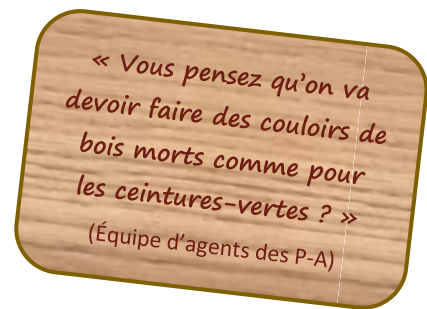
L'accès aux parcelles

« Pour éviter de défoncer les pistes »¹ (agent ONF), les affouagistes n'ont pas le droit de débarder lorsqu'il a plu. Or dans beaucoup de communes cette recommandation n'est pas suivie : « même s'il y a des ornières "comme ça", ils s'en foutent ! », souligne un agent agacé. Dans celles où le contrôle social est resté fort, cette consigne est par contre bien plus respectée : « car celui qui va abîmer le chemin, il va avoir les autres qui vont arriver derrière et lui dire "eh oh ! T'as fait le con là, t'as abîmé le chemin !" Alors du coup ils font gaffe », explique un élu.

¹ Certains affouagistes accusent les professionnels d'abîmer les chemins. Même s'il est vrai qu'ils les détériorent fréquemment, ils sont toutefois tenus de les remettre en état s'ils veulent obtenir leur décharge d'exploitation.

LES ENJEUX ÉMERGEANTS :

Il est difficile pour les agents de transmettre des directives aux affouagistes lorsqu'ils ne les comprennent et/ou ne les appliquent pas eux-mêmes. Ceux qui ont passé leur carrière à « *juste produire des arbres sans autre considération* »² ont par exemple du mal à prendre en compte les directives environnementales. Mais même pour les générations qui ont été sensibilisées à ces idées l'exercice reste souvent compliqué. Devant la multitude d'exigences, leurs évolutions, et parfois même leurs contradictions, ils ont en effet tendance à douter de leur bien-fondé, à ne les considérer que comme de nouvelles « modes de l'ONF » et, donc, à les tourner en dérision. Au final, seules celles qui impliquent des actions qu'ils faisaient déjà, ou qui sont activement contrôlées, sont respectées.



La notion de biodiversité



Puisque couper des arbres pour apporter de la lumière aux cours d'eau (photo C), rappeler aux ETF et affouagistes de ramasser leurs branches pour éviter les embâcles, etc., font partie de leurs habitudes, continuer à respecter de telles règles dans les parcelles classées en zone Natura 2000 ne pose généralement pas de problème aux agents. Marquer le bois mort³, les arbres remarquables ou d'essences rares, sont des instructions qu'ils suivent par contre avec bien moins de rigueur. Mais, comme les associations naturalistes intensifient leurs contrôles, les agents se voient de plus en plus contraints d'observer aussi ce type de consignes. L'équipe de l'U.T. de Mauléon avoue par exemple avoir eu des problèmes à cause d'un ornithologue qui avait constaté la présence du pique-prune, un insecte qui loge dans le bois mort, mais dont le volume était insuffisant dans le secteur. Depuis, l'équipe s'efforce⁴ de laisser trois arbres par hectare. Pour indiquer aux futures générations d'agents qu'il ne faut pas y toucher, ils les matérialisent par un triangle jaune-orangé retourné (photo D). Dans la Plaine de Nay, un agent raconte que comme les habitants ne savaient pas trop à quoi servaient ces triangles, il a pris le temps de leur expliquer et, aujourd'hui, il constate que, même s'ils s'en amusent encore souvent, « les notions de conservation de la biodiversité commencent à rentrer ».



« Ils rigolent en disant "tiens celui-là c'est pour l'oiseau", mais dans l'ensemble les gens comprennent ! Ce n'est pas des bouchers non plus ! Il ne faut pas sortir du bois à tout prix ! » (agent ONF)

Les rémanents

Normes et pratiques ne changent pas à la même vitesse, témoin la question très controversée des rémanents (elle sera revue p. 524). Dans la Plaine de Nay un agent explique : « avant, ici, les branches il fallait les mettre en tas, mais aujourd'hui il faut les éparpiller ». Or comment convaincre des affouagistes qui ramassent soigneusement le maximum de bois depuis des dizaines d'années de ne plus continuer à « ranger » ainsi leur forêt ? Et quelle crédibilité conservent les agents lorsque, pour « faire propre », ils « [obligent] pendant quinze ans » leurs affouagistes à brûler leurs branches, puis soudainement leur disent qu'il faut absolument les laisser « pour faire de l'engrais pour la forêt » ? (agent des Vosges).

² Propos d'un agent proche de la retraite pour expliquer « [qu'] avant, les forestiers n'avaient pas ces contraintes ».

³ Dans les zones Natura 2000, plusieurs types de contrats sont passés entre la DDT et l'ONF. Dans le cas du « bois mort » à laisser sur pied, il s'agit de sélectionner des arbres qui - quel que soit leur âge - ne seront pas coupés pendant 30 ans.

⁴ Puisqu'ils sont inscrits sur les fiches comme « martelés », ils représentent « un sacrifice de production », que les agents ont parfois bien du mal à accepter

1.2.2.3.2. Fixer des délais d'exploitation aux différents intervenants

Lorsque les affouages se font dans les houpriers, ETF et affouagistes sont amenés à intervenir sur les mêmes parcelles. Pour parvenir à concilier les intérêts et les contraintes de chacun, les agents n'ont pas d'autres choix que de fixer des délais d'exploitation à respecter.

Hormis dans les Vosges, où l'ONF qui possède parfois ses propres équipes peut donc un peu mieux maîtriser le calendrier, fournir des repères temporels précis aux exploitants est indispensable. Certains d'entre eux ont en effet du mal organiser leur chantier, particulièrement lorsqu'ils en commencent plusieurs en même temps (planning, gestion du personnel et du matériel, coordination des activités (Laurier, 2010a)). Or tant que les grumes ne sont pas toutes vidangées les affouages ne peuvent pas être organisés. Malgré le travail de surveillance des forestiers, et leurs fréquents rappels à l'ordre, il arrive cependant que ces délais ne soient pas suivis²⁹⁰. Un agent souligne le désagrément que cela occasionne alors aux affouagistes : « *on va se retrouver à devoir délivrer au début de l'été, sauf qu'en juin il y a le problème des taons, des ronces et de la végétation* ». Parfois, lorsque les retards sont trop importants, les affouages peuvent même être annulés comme en témoigne ce maire : « *on a eu une année sans rien dernièrement, car ce n'était pas prêt !* ». Pour anticiper ce problème, les forestiers essaient donc au moment de l'état d'assiette de chercher si une autre parcelle avec du bois sur pied ne serait pas disponible au cas où.

De leur côté, les affouagistes n'ont pas le droit de pénétrer dans les parcelles avant que les ETF aient fini d'exploiter les grumes (ce qui serait très dangereux) et que les lots d'affouage aient été matérialisés (risque de vols). Afin qu'ils « *ne traînent pas non plus pendant des mois, voire des années, en forêt* » (responsable ONF de l'UT de Laruns, P-A), en particulier lorsque des opérations sylvicoles sont à réaliser sur les parcelles, la date à laquelle ils devront avoir terminé de sortir leur bois leur est également précisée²⁹¹.

Mais quels recours ont les agents lorsque les affouagistes ne respectent pas ces consignes ?

²⁹⁰ Les raisons sont aussi parfois liées aux conditions climatiques : « le délai dans la régénération c'est avant le 31 mars, mais là ils ne sont pas encore venus car les sols sont trop mouillés ».

²⁹¹ La durée du délai est fonction de la nature de la coupe affouagère et du travail sylvicole à réaliser derrière. A Bordes (P-A), par exemple, un élu raconte : « en règle générale, ici, l'ONF donne aux gens un an pour travailler leur coupe ». Or l'agent du secteur explique : « cette année, j'ai dû mettre un délai très court pour faire les houpriers, car c'est une coupe rase et après on a le girobroyeur à faire passer pour faire les semis ».

1.2.2.3.3. Sanctionner ?

Dans le cas des délais d'exploitation, par exemple, la loi stipule que les affouagistes qui ne les respectent pas peuvent être déchus de leur droit sur leurs lots²⁹². Dans les faits, les agents préfèrent d'abord chercher à savoir pourquoi le travail n'a pas pu être terminé. Lorsque la raison est valable (blessure, conditions climatiques, oubli involontaire²⁹³, etc.), ils accordent généralement une prolongation. Pour néanmoins éviter ces retards, ils essaient de responsabiliser les affouagistes en leur faisant signer, lors de la vente, un cahier des charges (aussi appelé protocole d'affouage)²⁹⁴ où ils s'engagent officiellement à respecter la date butoir. Ils passent aussi régulièrement en forêt pour leur rappeler oralement les délais, voire même les appellent au téléphone²⁹⁵. Enfin, ils partent du principe que les habitants ont besoin de leur bois et qu'ils vont donc bien finir par aller le récupérer. Si, dans l'ensemble, les élus observent, comme cette élue de Montaut, que « *les choses se passent bien et qu'on a affaire à des gens de bonnes volontés* », les faits montrent que les forestiers ne peuvent pas toujours compter ni sur la bonne volonté ni sur le bon sens de tous les affouagistes. Certains d'entre eux abusent de leur patience. Ils prennent par exemple un lot et ne le font pas sans pour autant avertir l'agent. Les lots sont donc perdus pour un an alors qu'ils auraient pu servir à un autre affouagiste. Ou bien, ils se présentent à la vente suivante pour obtenir un nouveau lot alors qu'ils n'ont pas fini le précédent. Dans ces cas-là, si le lot n'a pas été exploité²⁹⁶, il est alors redistribué.

Que se passe-t-il maintenant si leur comportement dégrade la forêt ou entrave sa gestion ? Pour les faire réagir, les agents menacent souvent les affouagistes les plus indisciplinés de leur interdire l'accès aux prochains affouages. Mais, comme d'après les textes, ils ne peuvent pas les priver de ce « *droit annuel récréé automatiquement* » (Lecoeur, 2005, p.5), rares sont ceux qui mettent finalement à exécution leur avertissement. La plupart se contentent donc de remontrances publiques, espérant ainsi que l'affouagiste prendra honte de son attitude et ne recommencera pas ; ou que les autres, maintenant informés de ses agissements, le surveilleront

²⁹² « Faute d'avoir exploité leurs lots ou enlevé les bois dans les délais fixés par le conseil municipal, les affouagistes sont déchus des droits qui s'y rapportent » (Article L243-1 du nouveau Code Forestier de 2012).

²⁹³ Un agent des Pyrénées-Atlantiques raconte : « l'année dernière un affouagiste avait oublié de couper l'un de ces arbres et je ne comprenais pas pourquoi parce qu'il était pourtant bien en vue et facile à exploiter. Alors je l'ai appelé et, en fait, il avait vraiment oublié ! ». Une élue affirme quant à elle qu'il s'agit davantage « de négligence que d'oublis, c'est le temps qui passe vite ».

²⁹⁴ Il s'agit d'un document qui informe des dates, des contraintes d'exploitation, des consignes de sécurité, etc.

²⁹⁵ Parfois la mairie aide l'agent en envoyant un courrier aux affouagistes pour leur dire de contacter l'agent.

²⁹⁶ Bien que la loi ne fasse pas de distinction, sur le terrain les agents font encore une différence entre l'abattage et la vidange des bois. Lorsqu'ils sont déjà en tas au bord de la route, ils ne les remettent pas en vente et laissent donc l'affouagiste venir les récupérer.

davantage et le rappelleront, eux-mêmes, à l'ordre le cas échéant. Certains, excédés, finissent néanmoins par faire fi de la loi et affirment que tant que les décisions sont prises en accord avec le conseil municipal, ils ont « *le droit de tout* », y compris donc d'exclure les affouagistes qui commettent des dégâts importants ou qui ne viennent pas remettre en ordre la parcelle. À X.²⁹⁷, par exemple, un élu explique qu'en réaction contre une décision de la commune, un affouagiste a réalisé une coupe rase dans son lot. Résultat ? L'ONF l'a interdit d'achat de bois de chauffage jusqu'à nouvel ordre. À Y., pour donner un aspect légal à cette pratique, les élus font signer un dossier d'inscription qui détaille bien toutes les règles à respecter, l'un d'entre eux précise : « *si les affouagistes ont mal fait leur lot, s'ils restent du bois, ou s'ils abîment les chemins, on les inscrit sur une liste noire et on leur interdit l'inscription la fois suivante* ».

Si les forestiers jouent un rôle indéniable dans le maintien des affouages et la gestion de la ressource, on constate que l'appui des élus se révèle vite indispensable. Impossible en effet de mettre en œuvre une action sans l'aval du propriétaire. Or la forêt n'est pas la seule préoccupation des municipalités qui doivent constamment concilier des intérêts parfois très divergents.

2. LES ÉLUS

Comme l'indique la figure 18 (p. 215), les élus des communes forestières sont « pris en tenailles » entre plusieurs exigences. La majorité de leurs habitants souhaitent en effet pouvoir bénéficier de services et d'infrastructures publics sans toutefois avoir à payer des impôts locaux trop élevés. En tant que représentants élus, ils doivent donc veiller à répondre à leurs demandes en s'assurant notamment que le budget le permet. Présentée comme le seul moyen d'obtenir des rentrées d'argent régulières et conséquentes (Fortier, 1991), l'idée d'affecter les forêts communales à la production de bois d'œuvre a donc, depuis des décennies, retenue l'attention des maires soucieux de remplir les caisses municipales. L'État lui-même leur enjoint d'ailleurs d'exploiter davantage (cf. le discours énoncé par l'ancien président de la République, M. Nicolas Sarkozy, à Urmatt, le 19 mai 2009). Mais certains citoyens veulent également pouvoir jouir d'un cadre de vie agréable, en ayant par exemple accès à la forêt pour leurs loisirs (promenades, cueillettes, ...). Gérer cet espace collectif de manière à ce qu'il ne se dégrade pas au fil du temps, et que l'on puisse le léguer aux générations suivantes, est donc tout aussi

²⁹⁷ Par souci d'anonymat, les noms de communes ne sont pas mentionnés.

important. Enfin, certains électeurs, en proportion variable suivant les communes, réclament encore assidument les parts de bois de chauffage auxquelles ils ont normalement droit d'après les dispositions du code forestier. Or, depuis plusieurs années déjà, on voit se succéder les méventes de bois d'œuvre, particulièrement sur certaines essences comme le hêtre, impactant de fait la possibilité de réserver des houppiers pour le bois de chauffage. Les élus se retrouvent donc devant des choix difficiles à faire pour continuer de valoriser au mieux leur ressource forestière. De nombreuses interrogations apparaissent : doivent-ils s'en tenir strictement aux programmes de coupes de bois d'œuvre définies dans l'aménagement et n'affecter que le surplus aux habitants ? Ou peuvent-ils privilégier les affouagistes en leur fournissant le bois bûche dont ils ont besoin, sacrifiant ainsi des gains provenant de la vente éventuelle de bois d'œuvre ? Faut-il alors attribuer un prix plus élevé à la vente des lots d'affouage pour ne pas léser le budget communal ? Et dans ce cas, sur quelles bases ? Est-ce légal ? Cette solution n'éloigne-t-elle pas le dispositif affouager de son principe d'origine ? Mais surtout, comment s'opèrent de tels choix ?

Après avoir souligné l'importance, aujourd'hui encore, de cette pratique, nous verrons que les décisions des élus relèvent à la fois de considérations purement budgétaires, mais aussi de choix politiques souvent influencés par leurs propres représentations de la forêt ainsi que par leurs relations avec l'ONF.

2.1. L'IMPORTANCE DE MAINTENIR L'AFFOUAGE DANS CERTAINES COMMUNES

2.1.1. Un impact sur les résultats des élections municipales ?

D'après un grand nombre d'élus interrogés, même s'ils tiennent à la qualité de la forêt communale, la majorité des habitants ne manifestent pas d'intérêt particulier pour les questions liées à sa gestion et encore moins pour celles liées aux affouages. Ces sujets ne semblent donc pas avoir d'influence sur le vote des électeurs. D'ailleurs, les maires affirment tous qu'ils n'organisent pas les affouages dans le but de se faire réélire. Pour preuve, ils mettent systématiquement en avant le faible pourcentage d'affouagistes. Pourtant, aucun d'entre eux ne se risquerait à mettre fin à la pratique. Pourquoi ? Dans les Vosges, un responsable d'Unité Territoriale explique que « *l'affouage est une habitude qui résiste bien malgré tout* » et que « *s'il venait à y toucher, le maire prendrait mal* ». Un élu bien plus explicite assure, quant à lui, que « *l'affouage est une tradition très bien établie depuis "toujours". Si on la supprimait, ce*

serait la fin, il faudrait le faire en fin de mandat et ne surtout pas se représenter aux prochaines élections ». Même constat dans les Pyrénées-Atlantiques où, « *de toute façon, si on voulait changer, on se ferait taper dessus* », affirme le maire de Lagos. Si la « tradition » et « l'habitude » sont les premiers arguments à être évoqués - ce qu'avait déjà remarqué Agnès Fortier (1991) dans les Ardennes -, la question des élections reste tout de même présente en toile de fond. Bien qu'il n'arrive pas à mesurer l'influence exacte du maintien de la pratique sur les votes, un agent ONF de la Plaine de Nay fait en effet remarquer « *qu'il ne faut pas se leurrer, si les maires demandent chaque année de trouver de l'affouage, c'est quand même pour faire plaisir aux administrés* ». Un second confirme, lui aussi, sans ambiguïté, « [qu'] *il est important qu'il y ait chaque année de l'affouage pour l'électorat !* ».

À Angais (P-A), une commune de 850 habitants, le maire reconnaît que si, proportionnellement, le vote de trente affouagistes peut paraître non significatif, il n'en reste pas moins que ces derniers représentent « *une trentaine de famille, ce qui fait vite une centaine de personnes* », sans compter, comme il le rajoute, le « *bouche à oreille* ». Si l'on se livre à un rapide calcul, les résultats obtenus, bien que virtuels, sont révélateurs. Aux élections municipales de 2008²⁹⁸, 708 personnes étaient inscrites sur les listes électorales de la commune, mais seulement 554 ont participé au vote et 534 se sont exprimés (20 ont voté blancs ou nuls). Ainsi 30 affouagistes sur 534 ne représentent effectivement que 5,6 %, mais, avec 100 à 150 personnes susceptibles de soutenir leur cause, on atteint vite les 25 %, un pourcentage non négligeable dans une élection.

Les affouagistes n'attendent toutefois pas les périodes électorales pour rappeler leur droit et « faire pression » sur les élus pour l'obtenir. Ces derniers racontent que : « *les affouagistes suivent vraiment les ventes de près* ». « *A partir de fin décembre, si la vente n'est pas annoncée à cause d'un peu de retard, ils appellent en mairie : "quand est-ce que vous faites la vente de bois ?"* » ou bien « *ils viennent se faire inscrire alors que l'appel d'offres n'est pas encore lancé* ». Pourquoi un tel comportement ?

2.1.2. Un moyen de se chauffer à moindre frais

Si les affouagistes sont aussi impatients, ce n'est « *pas parce qu'ils achètent un lot pour faire le feu du dimanche* », mais « *parce qu'ils viennent faire le bois pour se chauffer* », explique un élu de Bordes (P-A). Pour certains foyers, le lot d'affouages représente

²⁹⁸ Source : http://www.lexpress.fr/resultats-elections/municipales-2008-angais-64510_364258.html [dernière consultation le 08/12/2016].

effectivement la seule source d'approvisionnement à laquelle ils peuvent financièrement accéder. Bien que se chauffer au bois bûche demeure généralement plus avantageux, le coût du combustible peut tout de même représenter une part significative du budget familial. La rigueur et la durée de l'hiver, ainsi que la qualité de l'appareil de combustion, font en effet varier le nombre de stères nécessaire. Sur le terrain, nous avons par exemple pu constater une grande différence entre les consommations dans la Plaine de Nay (P-A) et dans les Vosges. Dans la Plaine de Nay, à condition d'utiliser un poêle performant (type poêle norvégien JØTUL), les besoins oscillent entre « 9 stères » (affouagiste de Lagos) et « 13 à 15 stères, s'il fait très froid » (affouagiste de Pardies). Pour les autres affouagistes interrogés, la moyenne se situe entre 10 et 12 stères par an. Dans les Vosges, par contre, la consommation moyenne est estimée à 20-25 stères/an, réduite à une dizaine en cas de possession d'un poêle très performant (comme les poêles d'accumulation finlandais Tulikivi), mais pouvant aller « jusqu'à 50 stères pour une maison mal isolée » (agent ONF). Or, sur le marché, le prix du stère fluctue entre 50 et 65 € dans la Plaine de Nay et 50 et 70 € dans les Vosges. Lorsque l'on observe les deux tableaux ci-dessous (9, p. 238), on comprend à quel point les lots d'affouages demeurent essentiels pour certains habitants. Pour une saison de chauffe normale, une famille pyrénéenne équipée d'un appareil de chauffage classique devra dépenser en moyenne 632 € si elle achète son bois auprès d'un professionnel. Par le biais des affouages, elle ne payera que 110 €, soit près de six fois moins²⁹⁹. Une famille vosgienne dans le même cas de figure fera, quant à elle, une économie de plus de 1000 € par an³⁰⁰ si elle recourt à l'affouage. Cela équivaut donc à un mois de salaire pour un salarié payé au SMIC, voire plus d'un douzième du revenu annuel de certains retraités ruraux ; on comprend que l'enjeu soit important pour ces ménages : « *le gars qui fait son bois de chauffage, il ne gagne pas sa vie avec ça, mais comme il ne compte pas son temps, il fait une économie* » (responsable ONF de l'U.T d'Oloron).

²⁹⁹ Un affouagiste de Labatmale explique qu'il a « un super poêle » qui lui permet de ne consommer que cinq stères. Le prix du stère dans sa commune est de 12 € 50. Cela lui a donc coûté 60 €. « Bien sûr après, [rajoute-t-il] il y a aussi des frais, donc on va arrondir et dire que ça fait 120 € avec le gazoil et les chaînes de la tronçonneuse ! Mais 120 € ça vaut le coup pour se chauffer pour l'hiver ».

³⁰⁰ (1300 € - 292.5 €)

Plaine de Nay					
Prix unitaire/consommation	9 st	10 st	11 st	12 st	15 st
50 €	450 €	500 €	550 €	600 €	750 €
57.5 €	51.5 €	575 €	632.5 €	690 €	862.5 €
65 €	585 €	650 €	715 €	780 €	975 €
3.5 €	31.5 €	35 €	38.5 €	42 €	52.5 €
10 €	90 €	100 €	110 €	120 €	150 €
15 €	135 €	150 €	165 €	180 €	225 €

Vosges					
Prix unitaire/consommation	10 st	20 st	22.5 st	25 st	50 st
Prix du marché					
50 €	500 €	1000 €	1125 €	1250 €	2500 €
60 €	600 €	1200 €	1350 €	1500 €	3000 €
70 €	700 €	1400 €	1575 €	1750 €	3500 €
Prix via l'affouage					
3 €	27 €	30 €	33 €	36 €	45 €
13 €	130 €	260 €	292.5 €	325 €	650 €

E. Evrard-Maraïs, 2021

E. Evrard-Maraïs, 2021

Tableau 9 - Comparaison des budgets de chauffage pour un ménage dans la Plaine de Nay et dans les Vosges en fonction de leur consommation annuelle et des différents prix du stère de bois

Bien que son organisation ne soit pas juridiquement obligatoire pour un conseil municipal, l'affouage est ainsi devenu un droit ancestral considéré comme un acquis sur lequel il n'y a pas lieu de revenir (Fortier, 1991). Veiller à son maintien fait donc partie des tâches qui incombent aux maires des communes forestières. Au cours de nos entretiens, nous avons cependant remarqué que la manière de l'organiser, tout comme les prix pratiqués, variaient d'une commune à l'autre. Avant d'exposer cette palette des possibles, il nous a semblé important de comprendre les raisons de cette diversité.

2.2. LES DÉCISIONS DES ÉLUS SONT INFLUENCÉES PAR MULTIPLES PARAMÈTRES

2.2.1. Le poids des contraintes budgétaires

Comme nous l'avons vu, entretenir et gérer la forêt a un coût. Les travaux forestiers sont directement payés par la municipalité aux ETF qui les effectuent, tandis que le travail de gestion réalisé par les agents, et l'Office en général, est payé au travers des frais de garderie et sur les pourcentages prélevés lors des ventes. Le conseil municipal doit donc étudier les opérations annuelles à accomplir et décider ou non de les réaliser en fonction des finances disponibles. Or, les bouleversements que subit le marché du bois d'œuvre impactent profondément les équilibres budgétaires et par conséquent leurs choix de gestion, y compris pour les affouages puisque la préparation des lots génère des frais.

2.2.1.1. La préparation des lots d'affouage a un coût

Chaque année, en fonction de ce qui est inscrit dans l'aménagement et de la décision du conseil municipal, les agents martèlent un certain nombre de « tiges » sur les parcelles désignées. Ils font ensuite une estimation du volume qui pourra en être tiré puis délivrent les parcelles à la commune. Leur prestation doit normalement s'arrêter là. Si les élus souhaitent bénéficier de leur service pour réaliser le partage de la coupe en plusieurs lots pour l'affouage, ils peuvent les appeler, mais cette prestation complémentaire leur sera alors facturée en supplément. Les tarifs proposés varient en fonction du moment où cette opération intervient.

Soit les agents font directement les lots en martelant. Pour cela, ils divisent d'abord le volume total estimé en autant de lots demandés afin de connaître leur taille unitaire. Ils traversent ensuite la parcelle en y passant en « râteau » ou en « peigne », « comme une équipe de rugby en ligne » (équipe ONF de l'U.T. de Mauléon, P-A) et marquent le nombre d'arbres nécessaires³⁰¹ pour constituer le premier lot, puis le second et ainsi de suite. En réalisant ces deux opérations en même temps, ils gagnent du temps puisqu'ils n'auront à passer sur la parcelle qu'une seule fois et peuvent donc proposer un prix moins élevé à la commune. Cette

³⁰¹ Ils mesurent le diamètre des arbres et, à l'aide de barèmes de conversion, estiment la quantité que cela représente en mètre cube (à chaque diamètre correspond un certain volume).

façon de faire, assez récente, ne peut avoir lieu que lorsque les agents savent à l'avance qu'il n'y aura que du bois de chauffage à exploiter.

Soit l'agent du secteur revient après le martelage avec une équipe d'ouvriers. Quand la parcelle est exploitée pour du bois d'œuvre, ils sont obligés d'attendre que le bûcheron soit passé, car lors du martelage ils ne « *marquent pas que des grumes mais aussi des perches à enlever* » (agent ONF). S'ils matérialisaient les lots avant, les ETF s'y perdraient, risquant alors d'abattre des arbres destinés à l'affouage. Ce qui aurait pour conséquence que la ressource disponible pour cet usage s'en trouve diminuée. Lorsque les lots concernent des houppiers, il est évident que le partage ne peut également intervenir qu'après l'exploitation des grumes.

Le tableau 10 montre que, dans une même commune et pour des superficies comparables, la première solution - lorsqu'elle est réalisable - permet à la municipalité de réaliser une économie de 42 %, un avantage conséquent lorsque les budgets sont serrés.

	Parcelles concernées	Superficie	Prix global	Prix à l'hectare
Équipe d'agents lors du martelage	Parcelle 14 et 15	11 ha 80	520 €	44 €
Agent + ouvriers ONF après martelage	Parcelle 11	11 ha 44	870 €	76 €

E. Evrard-Marais, 2021, d'après document ONF et entretien avec l'agent de la commune, 2013

Tableau 10 - Exemple des prix de lotissement d'affouage pour la commune de Coarrazze

2.2.1.2. Un équilibre des recettes-dépenses par le bois d'œuvre ?

En fonction du prix attribué par l'équipe municipale aux lots d'affouage, l'argent récolté ne suffit pas toujours à couvrir les frais liés à son organisation. Les élus comptent donc généralement sur les bénéfices provenant du bois d'œuvre pour compenser. Dans le budget communal, recettes et dépenses sont en effet « mélangées » (les recettes issues des ventes de lots d'affouage et celles issues du bois d'œuvre ne sont pas « affectées », au sens où elles ne doivent pas être utilisées pour couvrir les coûts inhérents à leur propre exploitation) et tout le travail consiste à les équilibrer du mieux possible³⁰². Mais cette tâche peut rapidement se compliquer lorsqu'un domaine vient à présenter des déficits importants et/ou nécessite des

³⁰² Même si, sur le papier, le budget communal fonctionne par programmes : le programme forêt, le programme voirie, etc., l'argent récolté par un secteur d'activité ne sert pas forcément à faire fonctionner le secteur en question. La comparaison avec « un chef de famille qui rentre une certaine somme d'argent et la "dispatche" ensuite selon les besoins » (élu de Bordes, P-A), apparaît ici des plus appropriées.

investissements conséquents. Particulièrement lorsque le domaine en question est celui qui, d'habitude, rapporte le plus d'argent à la commune.

Dans beaucoup de communes forestières, si l'apport d'argent issu des ventes de bois d'œuvre était d'ordinaire suffisant pour couvrir les frais d'affouage ainsi que les travaux d'entretiens, voire d'autres dépenses municipales, les tourments que subit son marché depuis plusieurs années posent questions. Les propos recueillis auprès du maire de La-Chapelle-aux-Bois (Vosges) illustrent bien le problème : « *ici, la forêt représente une part importante des revenus de la commune*³⁰³, *car on n'a pas de taxe professionnelle pour faire rentrer de l'argent* ». Alors que les recettes issues de la forêt avoisinaient les 150 000 € il y a 10 ans, elles n'atteignent aujourd'hui bien souvent que 120 000 €, ce qui génère donc un manque à gagner de 30 000 €. Même constat dans la Plaine de Nay, où le bois d'œuvre était aussi une source de revenu pour les communes. Le maire de Bordères explique : « *il y avait des ventes, certaines années, qui aidaient pas mal pour le budget. Mais le bois d'œuvre se vend de moins en moins bien. Il se vend..., mais pas au tarif d'il y a 20 ans !* ».

Dans les Pyrénées-Atlantiques, la chute des prix n'est pas la seule à être invoquée. Les élus mentionnent aussi l'irrégularité des ventes : « *normalement, ici, on faisait des ventes tous les deux ans, mais là on vient de passer pas mal d'années où personne n'est intéressé, ou alors à des sommes dérisoires* », explique l'un d'entre eux. Ils parlent alors de « *chance* » lorsqu'ils parviennent à faire de « *grosses ventes* »³⁰⁴, « *car cela n'arrive pas souvent : une fois tous les quatre ou cinq ans* » (Lagos). Pour parvenir tant bien que mal à maintenir l'équilibre, ils « *partent [d'abord] à la chasse aux subventions* » (Labatmale), puis « *s'arrangent lorsqu'il y a de gros travaux à réaliser pour les faire se chevaucher sur deux années afin de les répartir sur deux budgets* » (Pardies). Si, pour l'instant « *la forêt se suffit [donc] à elle-même* », du moins font-ils « *en sorte que cela soit le cas* » (Coarraze), affirment confiants quelques-uns³⁰⁵. Beaucoup d'autres, en revanche, doutent que cela continue dans l'avenir. Le maire d'Angaïs témoigne : « *si on faisait le bilan de ces vingt dernières années, l'ONF dirait qu'on a fait du bénéfice, mais c'est surtout les dix premières années, sur les dix suivantes on aurait tendance à dire que "ça s'équilibre"* ». Les dépenses deviennent de plus en plus fréquemment supérieures aux recettes. Plusieurs raisons sont évoquées :

³⁰³ À Lamarche, les ventes de bois d'œuvre représentent par exemple entre 35-40 % du budget communal, selon le maire et l'agent de l'ONF.

³⁰⁴ À Lagos, le maire explique qu'ils viennent de faire « une bonne vente de 29 000 €, ce qui représente pratiquement trois ans d'entretien ».

³⁰⁵ L'optimisme de l'adjoint au maire de Coarraze repose sans doute sur le fait que sa forêt communale s'étend sur 250 ha et possède de « très beaux chênes ». À titre de comparaison, le maire de Mirepeix (100 ha de forêts) explique que les chênes de Coarraze se vendent à 110 € le m³, tandis qu'ils ne tirent pas plus de 30 € du m³ des siens.

- « *Il n'y a pas de très jolis arbres à vendre* » (élu d'Angaïs, P-A), beaucoup sont attaqués par les scolytes, la maladie de l'encre, ou bien ont gelés, ou encore ont le cœur rouge.
- Dans certains secteurs, les essences qui poussent ne sont pas adaptées au sol, aussi faut-il faire des coupes rases, puis replanter.
- Les tempêtes sont également pointées du doigt : « *on avait laissé pousser des hêtres un peu plus et finalement ils sont tombés avec la tempête, du coup on n'a pas mal de replantations à faire* » (maire d'Uzemain, Vosges).
- Les dégâts occasionnés par la faune sauvage comme par exemple les abrouissements de chevreuils.
- Enfin, plusieurs communes avouent ne pas avoir suffisamment géré leurs forêts par le passé, soit parce qu'elles n'avaient pas encore de plan d'aménagement³⁰⁶, soit parce qu'elles ne le respectaient pas totalement. Remettre en état toutes les parcelles occasionne donc des frais parfois élevés. À Mirepeix (P-A), où le maire explique que depuis le début de son mandat (4 ans), il n'y avait eu qu'une seule parcelle à entretenir et que ça leur « *revenait déjà assez cher* », l'aménagement refait en 2012 va désormais les contraindre à régulièrement « *nettoyer* » des morceaux de parcelles, notamment en sortant les gros bois pour pouvoir réaliser les différents travaux sylvicoles prévus.

L'aspect financier n'est toutefois pas le seul paramètre à prendre en compte. Les représentations et le savoir-faire des élus, ainsi que leur rapport à l'ONF, influencent également leurs décisions en matière de gestion et d'exploitation de la forêt.

2.2.2. Un niveau d'intérêt pour la forêt, et pour les relations que sa gestion implique, très inégalement réparti chez les élus

2.2.2.1. Le discours de « bon gestionnaire du patrimoine forestier » est le plus fréquemment tenu

Les élus considèrent souvent la forêt communale comme un « patrimoine » qu'ils se doivent de respecter, entretenir et conserver pour « leurs » enfants et petits-enfants. Le maire

³⁰⁶ À Bordères (P-A), par exemple, le premier plan d'aménagement n'a été établi qu'en 1995.

de Pardies (P-A) défend d'ailleurs la sienne : « *ma conclusion c'est que notre forêt on y tient ! On a eu de la chance d'avoir la colline avec du bois, on veut la garder !* ». Il explique que, suite au remembrement, beaucoup de communes de la Plaine de Nay, comme Andoins par exemple, « *n'ont plus une seule parcelle de bois* ». « *C'est la tundra* », s'exaspère-t-il.

Majoritairement, ils sont également conscients que « *la ressource n'est pas extensible* » et qu'il faut donc « *la gérer de manière raisonnée* » (maire de Lamarche, Vosges). Ils pointent d'ailleurs du doigt leurs prédécesseurs, lorsque ces derniers ne l'ont pas fait. C'est le cas à Bordères (P-A), où le maire reproche à l'ancienne municipalité d'avoir « *vendu beaucoup de bois* » et « *fait des coupes rases* ». A l'inverse, le maire de Lamarche se flatte de n'avoir jamais demandé à l'agent - alors qu'il aurait pu le faire - « *d'aller chercher plus de fruitiers ou des chênes de 60 ans qui se vendent plus chers* » mais d'avoir, au contraire, « *priviliégié les opérations sylvicoles* ». Il affirme d'ailleurs que les agents doivent impérativement montrer aux élus qu'il ne faut pas qu'ils aient seulement un point de vue économique sur la forêt. Le travail d'information semble fonctionner puisque plusieurs d'entre eux étaient fiers de nous expliquer que, comme « *un arbre met autant d'années à pousser, il ne faut pas le gaspiller !* » (Pardies, P-A) et qu'ils ne « *coupent [donc] pas toute la forêt* », mais « *parcelle par parcelle pour que ça se renouvelle* » (Labatmale, P-A).

Derrière ces discours, le degré d'investissement réel varie toutefois en fonction du profil des élus.

2.2.2.2. Un niveau d'implication qui dépend de leur centre d'intérêt et leur savoir-faire

Un agent ONF de la Plaine de Nay fait ce constat : « *ça se passe bien avec le maire en ce sens qu'il n'y a pas de clash, après il n'y a pas d'intérêt particulier* ». Son collègue nuance en faisant remarquer qu'il n'a jamais rencontré de cas où ni le maire ni au moins un adjoint ne s'occupent de la forêt. Même si le maire ne veut, ou ne peut, pas toujours s'en charger directement, il se trouve souvent, dans l'équipe municipale, un conseiller qui s'intéresse suffisamment à la forêt pour que l'on puisse lui déléguer la fonction. Ainsi, généralement, « *les personnes référentes aiment leur forêt et s'en préoccupent* » (agent ONF), et ce, depuis de longues années, comme le montrent ces témoignages d'adjoints :

« Ça fait 28 ans que je suis à la mairie, j'ai été le second adjoint, puis maintenant le premier, mais je reste l'adjoint à la forêt parce que je suis agriculteur et que j'aime ça, j'aime l'environnement et tout ça ! » (Barzun, P-A).

« Je suis à la mairie depuis longtemps, mais adjoint dans la majorité que depuis le dernier mandat. Avant, j'étais à la voirie et aux travaux, mais la forêt ça me plaît ! » (Pontacq, P-A).

Ils ne sont toutefois que rarement des professionnels de la forêt³⁰⁷. Les propos de l'une d'entre eux résument d'ailleurs les limites auxquelles ils se trouvent vite confrontés : « *je suis chargée de la forêt sur la commune, mais je pense qu'on n'est pas compétent pour gérer. C'est énorme de s'en occuper ! Je suis élue, pas technicienne !* » (élue de Montaut, P-A). Pour pallier leur manque de savoirs et de savoir-faire, la plupart recherchent donc l'aide de professionnels. Ils adhèrent par exemple au réseau des COFOR et assistent aux réunions organisées à leur intention. Il est à noter que même lorsqu'ils savent que leur forêt n'est pas très productive, beaucoup préfèrent « *s'entourer de gens compétents* » pour « *pouvoir mener une politique globale de gestion* » et ainsi, selon eux, « *sécuriser la forêt* » (*ibid.*). Dans ce domaine, l'agent de l'ONF peut alors constituer un soutien très précieux.

2.2.2.3. Leur relation avec l'agent de l'ONF

Les agents sont souvent perçus comme « *les gardiens* », ou « *les garde-fous* », de la forêt communale. Ils sont présentés comme des professionnels qui « savent » ce qu'il faut planter, les erreurs qui ont été faites, *etc.*, et qui sont donc plus à même de pouvoir gérer la forêt. L'état d'esprit de la nouvelle génération est par ailleurs souvent souligné et très apprécié. Un élu de Barzun (P-A) commente : « *ils étaient bien ceux d'avant, mais, comme ils étaient plus âgés, ils avaient davantage de connaissances et n'avaient donc pas besoin de moi. Tandis que là, l'agent appelle à chaque fois pour que j'aille avec lui en forêt* ». Comme même les adjoints à la forêt n'ont pas tous pour habitude d'aller s'y promener régulièrement, les sollicitations des jeunes agents leur permettent donc d'être davantage « *au courant* » de ce qu'il s'y passe (gel

³⁰⁷ Hormis à Ramonchamp (Vosges), où l'un des membres du conseil municipal est aussi agent de l'ONF, nous n'avons rencontré aucun élu pleinement qualifié dans la gestion forestière.

des arbres, érosions des chemins, dégâts, etc.) et des projets à réaliser³⁰⁸. Les relations sont qualifiées « *de plus sereines* » et les élus se sentent non seulement « *épaulés* » mais aussi « *plus impliqués* ». Leur disponibilité, malgré les restrictions de postes, et « *le secteur famineux* » (élu d'Angaïs, P-A) qu'ils doivent donc contrôler, est, elle aussi, appréciée. Les élus savent qu'ils peuvent compter sur « leur » agent : « *dès qu'il y a quelqu'un qui a un souci, si je ne peux pas le résoudre (une question de loi ou des limites que je ne trouve pas), j'appelle l'agent et il sait se rendre dispo !* » (Angaïs), « *Quand on fait appel à M..., il est là ! Il se rend disponible, c'est quelqu'un de très gentil !* » (Montaut, P-A).

Mais l'aide apportée par les agents de l'ONF ne concerne pas seulement des questions de gestion administrative puisqu'ils s'occupent également de celles liées à l'exploitation et aux ventes. Lorsqu'on les interroge, on constate que les élus sont souvent dépassés par ces aspects de la gestion forestière : rares sont ceux qui connaissent les marchés et/ou les acheteurs. Ils expliquent brièvement que c'est l'ONF qui s'occupe de les contacter, de faire les offres et de gérer les ventes, puis nous renvoient invariablement vers l'agent qui saura, lui, davantage nous renseigner.

2.2.2.4. Leur propre pratique de l'affouage

Être lui-même un affouagiste permet à l'élu en charge des affouages de mieux cerner les particularités de cette pratique et d'être davantage présent aux côtés des autres affouagistes pour discuter avec eux ou leur venir en aide. Son exemple et sa présence en forêt peuvent d'ailleurs contribuer au respect des règles établies : « *ils le savent très bien qu'on est là [le maire et les trois garants], ils nous voient passer quand on va faire nos lots, ils savent qu'il ne faut pas faire de conneries* » (élu de Mirepeix, P-A). Mais cette « double casquette » peut aussi, parfois, constituer un véritable obstacle à la gestion forestière. Un agent explique : « *la difficulté qu'il peut y avoir quand on veut faire passer un règlement un peu rigoureux ou prendre des sanctions, c'est que les gens que l'on a en face de nous, ils sont concernés* ». Certains élus, également affouagistes, ont en effet tendance à se servir de leur position pour contourner, voire arranger, les règles en faveur de l'ensemble des affouagistes.

³⁰⁸ Le maire de Saint-Ouen-lès-Parey (Vosges) reconnaît que c'est parce que l'agent a pris chaque année le temps d'amener les membres de la commission en forêt, qu'ils se sont décidés à créer des chemins forestiers.

Quoi qu'il en soit, les interférences entre les contraintes budgétaires et des considérations, comme ici, plus personnelles, donnent lieu à différentes combinaisons en matière d'organisation et de tarification des affouages.

2.3. UNE GAMME DE SOLUTIONS VARIÉES EN FONCTION DES CHOIX POLITIQUES RETENUS

Les élus ont la responsabilité de décider qui va organiser les affouages, à quelle fréquence, selon quelles modalités et à quel tarif seront vendus les lots. Pour chaque décision, les grandes tendances sont présentées et illustrées par des exemples.

2.3.1. Les modalités d'organisation des affouages

La réponse à cette question va déjà dépendre des habitudes de la commune et de sa politique générale envers les travaux forestiers dans leur ensemble. Quatre principales modalités de gestion se dégagent, représentées sur la figure 19, ci-après.

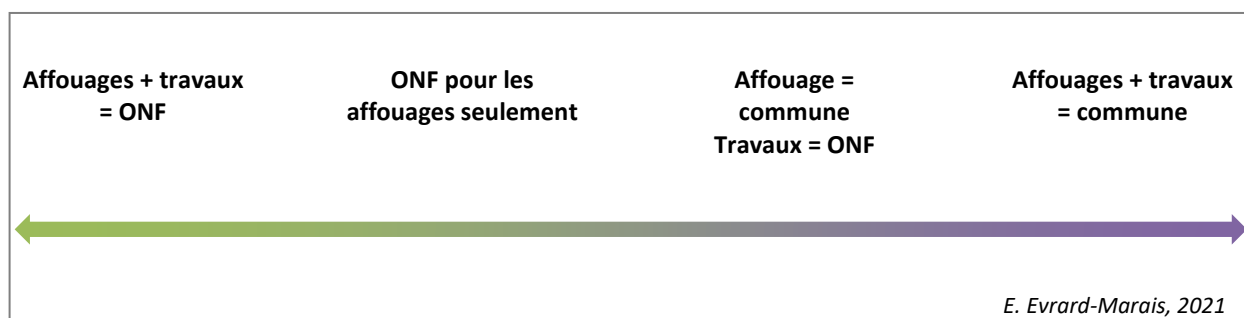


Figure 19 - Les différentes modalités de gestion des travaux forestiers pour une commune

2.3.1.1. L'Office gère toutes les opérations forestières y compris les affouages

Le recours à cette solution peut s'expliquer par plusieurs motifs.

Une question de confiance. Pour beaucoup d'élus, les bonnes ventes ne sont possibles que grâce au travail d'entretien et de sélection qui est fait chaque année en collaboration avec l'ONF. Confiants dans le fait que les agents sont là pour gérer leur forêt au mieux, et « *qu'il n'y a ni une histoire de profit ou autre* » (élu de Montaut, P-A), ils leur délèguent volontiers l'intégralité de la gestion forestière. Ce que confirment d'ailleurs les forestiers : « *les élus nous font confiance, on s'occupe de la forêt, on gère tout* ».

Un manque de compétence et/ou de personnel. L'adjoint à la forêt de Coarraze (250 ha) relate que lorsqu'il est arrivé au sein du conseil municipal « *il était question de foutre l'ONF dehors* ». Il s'est alors battu pour que les bureaux de l'Office restent dans la commune et a fait en sorte de se rendre disponible pour l'agent du secteur. La raison ? « *C'est important qu'il y ait l'ONF, car on ne peut pas se gérer seul* ». L'élue de Montaut, déjà citée, explique, quant à elle, que l'ONF vient de leur demander de retirer une parcelle de l'aménagement : « *un îlot qui les gêne plus qu'autre chose* ». Les élus l'ont fait, affirme-t-elle, mais « *contraints et forcés, car, je le redis, ce n'est pas notre métier de gérer la forêt et ça nous embête de ne pas avoir toute la forêt soumise à l'ONF* ».

Le recours au privé augmenterait encore plus les coûts. Parfois, enfin, la raison est juste financière. Les élus ne sont pas particulièrement « attachés » à l'Office, mais ils se rendent compte que « *même si ça a un coût, ça ne marche pas trop mal, ce sont des pros* » et que s'ils devaient « *prendre des privés pour gérer, les coûts augmenteraient sûrement* » (mairie de Bordères, P-A).

2.3.1.2. La commune gère tout

Ce cas de figure n'a été rencontré que pour la forêt de Labatmale dans les Pyrénées-Atlantiques (50 ha), où le maire refuse catégoriquement tous les travaux proposés par l'ONF. Pour lui, les conseils de l'agent ne sont pas appropriés et les opérations à réaliser bien trop coûteuses. Pour justifier sa position, il donne deux exemples :

- Dans une parcelle en régénération, où il y reste quinze gros arbres, poussent des plus petits qui ont atteint 1m50. Comme les ronces commencent à les envahir, l'agent à suggérer d'intervenir. Mais, pour le maire, « *aller mettre 6 000 € de travaux pour nettoyer, non !* »
- Dans plusieurs autres parcelles, l'agent recommande de créer des cloisonnements d'exploitation. Une fois encore, le maire « *trouve ça stupide : si un arbre gêne, l'ETF l'enlève !* ». Il ne veut surtout pas faire de cloisonnements rectilignes, il a « *horreur de ça* ». « *Nous, c'est la nature qui commande, on n'est pas dans la forêt de Fontainebleau ici* », affirme-t-il.

S'il se montre réfractaire envers l'ONF, qu'il considère un peu comme un voleur³⁰⁹, il n'en demeure pas moins, dans une certaine mesure au moins, soucieux de la gestion de sa forêt. Il explique ainsi que comme il avait « *peur de faire n'importe quoi vis-à-vis des générations futures* », il a pris l'avis de « *deux professionnels autre que l'ONF*³¹⁰ » qui l'ont conforté dans ces choix³¹¹. Les travaux qu'ils estiment importants, comme la délimitation des parcelles, sont quant à eux réalisés en interne (par le maire lui-même, son premier adjoint et un scieur), via un roulement pour alléger la tâche : deux parcelles par an. Pour les affouages, il en va de même. Comme le prix demandé par l'ONF est trop cher³¹², ils sont effectués par « *le maire, les conseillers municipaux et un débardeur qui vient leur filer un coup de main* » (agent ONF).

2.3.1.3. La municipalité fait appel à l'ONF seulement pour organiser les affouages

Dans certaines communes, même si le budget est trop serré pour pouvoir réaliser les travaux prévus, les affouages sont tellement importants qu'il est inconcevable de ne pas les organiser. Or, bien qu'il soit souvent plus avantageux pour une petite commune de le faire elle-même, ce n'est pas toujours possible ; « *encore faut-il que quelqu'un veuille bien s'en occuper et sache le faire à peu près correctement* », fait en effet remarquer un maire des Vosges. Si des conseillers municipaux se portent parfois volontaires pendant un temps, ils finissent souvent par se démobiliser, fatigués des contraintes.

2.3.1.4. La commune fait appel à l'ONF pour les gros travaux qu'elle ne peut réaliser en interne, mais s'occupe, par contre, d'organiser les affouages par le biais de sa commission forêt³¹³

La principale raison est financière. Plusieurs communes comme Lamarche et Saint-Ouen-Lès-Parey (Vosges), qui autrefois recouraient à l'ONF pour faire les lotissements, ont récemment décidé de s'organiser en interne pour réduire les frais. Comme nous l'avons vu,

³⁰⁹ Lorsque nous lui demandons des précisions par rapport aux frais de garderie, il répond : « c'est un pourcentage que prend l'ONF sur ce qu'on vend. Mais plus on en vend, plus ils nous en piquent, sans en faire plus malheureusement ! »

³¹⁰ Un scieur et un débardeur. À noter qu'ils ne recourent pas non plus à des bureaux d'études, comme le montre sa réaction : « ceux-là tu me les laisses de côté aussi ! ».

³¹¹ Selon eux, « ces dégagements augmentent les dégâts de biches et de chevreuils. Quant à la ronce, au contraire, elle les en protège. Il ne faut donc pas nettoyer, car n'est pas une ronce ni une fougère qui vont étouffer un chêne qui poussera ».

³¹² Selon le maire, « cela revient trois fois moins cher » de le faire eux-mêmes.

³¹³ Il s'agit d'une commission communale gérée par l'adjoint à la forêt. Ses membres sont chargés de faire des estimations de volumes, de marquer les numéros sur les arbres et, ensuite, de s'occuper de la répartition des lots.

l'affouage n'est effectivement plus compris dans les fonctions de base de l'agent. Or, les élus expliquent qu'étant « *déjà obligés de payer pour cuber et marteler* ³¹⁴ », ils ne peuvent pas, en plus, se permettre de dépenser de l'argent pour organiser les affouages. D'autant que, lorsque cette opération est réalisée par l'adjoint à la forêt, cela fait partie de ses attributions et ne coûte donc rien de plus à la commune. Mais, parfois, réaliser des économies n'est pas la seule motivation. À Ger (P-A), par exemple, c'est la commission forêt qui gère tout, car « *cela permet à l'équipe de se retrouver une journée pour aller faire les lots* » (agent ONF). L'un de ses membres confirme : « *on est dix-neuf au conseil, mais on est trois ou quatre qui aiment bien se promener dans les bois, donc on va marquer les lots pour la vente de bois* ».

Souvent les motivations s'entrecroisent. La figure 20 résume donc les différentes variables qui entrent en ligne de compte lorsqu'il s'agit de décider qui préparera les affouages, et les variantes ainsi obtenues³¹⁵.

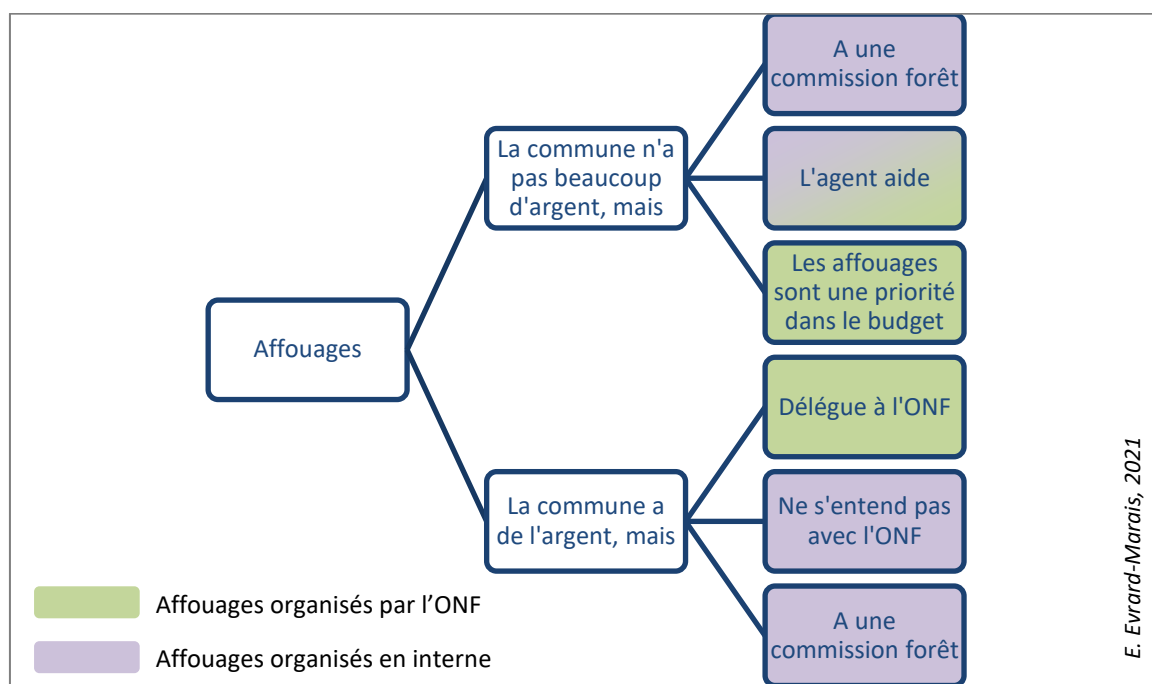


Figure 20 - Paramètres déterminant le degré d'implication de la commune dans l'organisation des affouages

³¹⁴ Exemple donné par l'adjoint à la forêt de Martigny-les-Bains : « l'ONF perçoit déjà 12 % sur chaque vente. Donc, 12 % sur une vente de 20 000 €, cela fait 2 400 € en moins ».

³¹⁵ Notons que sur les treize communes de la Plaine de Nay étudiées, dix ont recours à l'ONF. Dans la plaine des Vosges (Ouest), les commissions forêt sont majoritaires. Par contre, dans l'Est du département, plus le relief est accusé, plus c'est l'ONF qui a la charge d'organiser les affouages.

2.3.2. La fréquence des coupes

La régularité annuelle des affouages découle de leur niveau de dépendance vis-à-vis des coupes de bois d'œuvre.

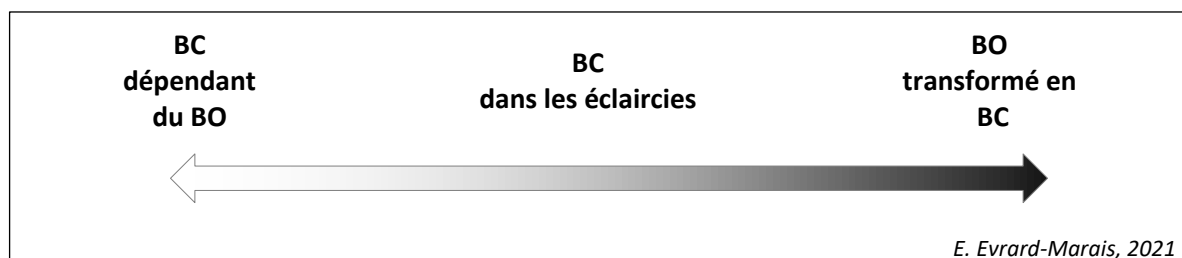


Figure 21 - Degré de dépendance entre les coupes d'affouages et celles de bois d'œuvre

2.3.2.1. Les affouages sont dépendants des ventes de bois d'œuvre

Certains maires sont catégoriques : l'affouage n'est qu'un sous-produit du bois d'œuvre, et doit le rester. C'est uniquement en fonction des coupes pour le bois d'œuvre qu'ils voient « *ce qu'il y a de disponible pour le bois de chauffage* ». « *On ne fait pas de coupes que pour le bois de chauffage, les années où il y a moins de bois d'œuvre, alors il y a moins de bois de chauffage* », affirme, par exemple, le maire de Saint-Ouen-lès-Parey (Vosges). Pour ce dernier, l'avenir de la forêt prime sur la satisfaction des affouagistes : « *la forêt c'est pour nos enfants qu'on s'en occupe, il faut y penser, on ne peut pas prendre tout comme ça ! Donc, quand les cours sont bas, on fait moins de coupes* ».

2.3.2.2. Les affouages sont maintenus chaque année

Beaucoup d'autres élus, dans la Plaine de Nay notamment, ne partagent pas ce point de vue et se refusent à faire dépendre totalement l'affouage de l'exploitation du bois d'œuvre. Ils mettent en avant l'irrégularité des ventes, soulignant ainsi qu'il faudrait attendre à chaque fois au minimum deux à trois ans pour pouvoir refaire des affouages, voire plus, comme l'indique ce témoignage : « *c'est la première fois depuis dix ans qu'on va vendre des houppiers et le reste [les grumes] à des professionnels* » (élu de Mirepeix). Le plus souvent, les affouages sont donc réalisés dans des éclaircies : « *on n'attend pas du bois d'œuvre ! Quand c'est du bois d'œuvre, c'est du houppier, sinon c'est du balivage, des éclaircies* » (*ibid.*). Afin d'illustrer la fréquence de cette solution, le responsable de l'U.T. de Laruns (P-A) n'hésite pas à montrer ses dossiers :

« vous voyez celui-là ? C'est pour les ventes et l'affouage et, celui-ci, c'est pour l'affouage direct » (il représente les $\frac{3}{4}$ du premier).

2.3.2.3. Faire passer du bois d'œuvre en bois de chauffage

Que ce soit dans les Vosges ou dans les Pyrénées-Atlantiques, les agents indiquent que les élus leur font généralement confiance et suivent leurs propositions concernant la destination des produits et les prix de retrait³¹⁶. Il peut toutefois arriver qu'ils décident de réserver du bois pour leurs habitants. Le responsable de l'U.T. de Laruns (P-A) explique, en effet, que « *les maires donnent de plus en plus la priorité aux préoccupations sociales* ». Ainsi, « [lorsqu'] *ils ont un chêne qui ne sera vendu que 18 € 50, ils se disent "autant faire payer une taxe de 10 à 15 € et faire plaisir aux habitants"* ». À Bordères (P-A), par exemple, les élus s'interrogent : puisque les derniers bois d'œuvre (chênes et hêtres) ne se sont vendus qu'à 20-25 €/m³ (= 14-15 €/stère) et qu'il manque du bois de chauffage, pourquoi ne pas garder ce bois pour la commune ?

Mais les forestiers ne voient évidemment pas cette pratique d'un bon œil, et certains s'en offusquent grandement. Prenant le cas d'une commune de son territoire, le responsable de l'Unité Territoriale d'Oloron ne mâche pas ses mots : « *certains maires ne réalisent des coupes que pour l'affouage et c'est leur choix, mais, parfois, le bois pourrait être réservé à un autre usage. A X., par exemple, à part des coupes où il y a de supers bois, tout le bois est réservé à l'affouage. Il y a des fois où c'est un peu comme donner la confiture aux cochons* ».

Ces remarques posent la question du « juste » prix à attribuer aux affouages.

2.3.3. Des modalités de tarification et des prix de vente assez divers

Dès la fin du XVIII^e siècle, une taxe affouagère a été instaurée (loi du 28 août 1792). Cette taxe forfaitaire, aujourd'hui appelée « taxe d'affouage » dans le Code Général des Collectivités Territoriales (Art L.2331-4), doit servir, selon la réglementation, à payer :

- la taxe foncière pour les parcelles concernées ;
- les frais de garderie sur la valeur des produits délivrés ;
- les frais d'exploitation (dans le cas d'affouages façonnés).

³¹⁶ Prix en-dessous duquel il n'est pas avantageux pour la commune de commercialiser son bois. Pour plus de détails, voir encadré 76, pp. 611-613.

Son montant est fixé par le conseil municipal qui peut choisir entre trois possibilités :

- Supprimer la taxe ou diminuer son montant en affectant tout ou partie du produit de la vente des coupes de bois d'œuvre aux frais normalement supportés par celle-ci.
- Rendre la taxe égale à la somme des frais définis ci-dessus, divisée par le nombre d'affouagistes.
- Majorer la taxe forfaitaire de la valeur du bois sur pied. Mais, dans ce cas, elle ne doit pas être supérieure au prix de vente des bois dans le commerce (Lecoeur, 2005 ; fiches COFOR).

À l'origine, la pratique de l'affouage avait une vocation sociale très forte puisque son objectif était d'aider les villageois, en particulier les plus défavorisés, à se chauffer. Beaucoup de communes ont conservé ce principe, y compris lorsque les affouages sont devenus un sous-produit du bois d'œuvre. Comme nous l'avons vu, ce changement dans le domaine forestier a été rendu possible par la diffusion concomitante d'autres modes de chauffage (gaz, fioul, électricité) qui ont progressivement conduit de nombreux foyers ruraux à délaisser le bois. Puisque désormais seuls les plus pauvres avaient encore besoin de lots d'affouages, de nombreuses municipalités ont voulu démontrer leur engagement social en prenant le parti de réduire la taxe. Sans doute influencées par l'ancien modèle sylvicole basé sur le quart de futaie (dont les coupes de bois d'œuvre servaient à couvrir les dépenses extraordinaires de la collectivité), elles comptaient sur les rentrées d'argent inhérentes au bois d'œuvre pour financer leur politique. Tant que les ventes étaient régulières et conséquentes, soustraire une petite partie des bénéfices pour venir en aide aux plus nécessiteux était manifestement acceptable³¹⁷, et constituait donc la norme ; mais les difficultés rencontrées par le marché bois d'œuvre sont venues ébranler ce fonctionnement puisque :

- l'Office a été contraint de redéfinir les missions de ses agents et d'augmenter ses tarifs de gestion ;
- beaucoup de communes forestières ne peuvent plus désormais s'appuyer sur les ventes de bois d'œuvre (irrégulières, voire inexistantes) pour financer leurs affouages.

³¹⁷ Pour les non-affouagistes, le plus important est que les ventes de bois d'œuvre empêchent l'augmentation des impôts locaux. Puisque la ressource affouagère est inutile à leurs yeux, ce surplus de bois non commercialisable peut donc être charitablement laissé aux habitants qui en ont besoin.

Dans ce contexte, le maintien de la pratique soulève plusieurs questions : qui doit financer l'organisation des affouages ? de quelle manière ? et à quel prix ?

2.3.3.1. Faut-il faire reposer les frais d'affouage sur l'ensemble des contribuables, la commune, ou seulement sur les affouagistes ?

Pour certains élus, l'effort doit demeurer collectif. Les affouages, et la forêt plus généralement, font en effet partie du patrimoine communal et doivent être préservés au même titre, par exemple, que les routes. *« Ça fait partie de ce qu'on appelle "les travaux obligatoires de la mairie" pour son patrimoine. C'est comme les routes et tout ça. Or l'argent des routes ne vient pas exclusivement de telle partie de l'impôt »,* explique ainsi un élu de Bordes (P-A). Si un tel raisonnement peut être envisageable dans les communes forestières où, comme dans les Vosges, les affouagistes sont encore nombreux, dans la Plaine de Nay, il ne se rencontre plus que dans quelques communes à la configuration particulière. L'élus précédemment cité reste d'ailleurs lucide sur la situation : *« ça a toujours été comme ça depuis soixante ans, car ça reste un village avec son esprit village, mais il se peut très bien que, demain, il n'y ait plus d'équipe municipale "issue du terroir", mais de nouveaux arrivants [urbains] qui aient une autre vision de la chose »*. Les campagnes, périurbaines notamment, se peuplent, en effet, de plus en plus de rurbains « déconnectés » des traditions rurales. Si la majorité des habitants acceptent de payer des impôts pour entretenir les routes communales qu'ils utilisent, il n'est pas certains qu'il en aille de même pour des services comme les affouages auxquels ils n'ont jamais recours. D'autant que financer les affouages avec les maigres revenus issus du bois d'œuvre, voire sur le budget communal lorsque les ventes sont insuffisantes, pose un problème d'équité envers les plus pauvres qui, contrairement à il y a une trentaine d'années, ne se trouvent plus forcément parmi les affouagistes. La démocratisation de l'électricité et du gaz (prix bas et facilité d'utilisation) a en effet contribué à ce qu'une large part des logements, notamment dans le parc locatif, se retrouvent désormais non équipés de système de chauffage au bois. Alors que l'augmentation du coût de ces énergies, cumulée à une hausse du chômage, les place dans une situation de précarité énergétique, beaucoup d'habitants ne peuvent plus jouir de cette aide communale séculaire. Un élu de la Plaine de Nay confirme : *« il n'y a pas beaucoup de personnes pauvres parmi les affouagistes parce qu'en général elles ne peuvent pas se permettre d'habiter ou de louer une maison avec tout cet équipement. Ça c'est la réalité du terrain »*. Puisqu'aujourd'hui il peut potentiellement y avoir autant de personnes pauvres, si ce n'est plus, parmi les non-affouagistes que parmi les affouagistes, prendre en compte l'ensemble de la

population paraît donc plus juste. Mais, faut-il pour autant ne plus aider les affouagistes en les laissant financer leurs affouages seuls ?

Certains pensent que cette solution n'est pas « juste » non plus. D'abord, parce que ces ouvriers sylviculteurs pratiquement gratuits (Fortier, 1991, p. 459) contribuent aux ventes de bois d'œuvre tout en évitant des frais supplémentaires à la commune ; donc, même si les bénéfices du bois d'œuvre sont moindres, il n'est pas illogique qu'ils en tirent avantage. Ensuite, parce que les personnes en situation de précarité énergétique qui se chauffent avec des énergies dites conventionnelles bénéficient d'aides de l'État (cf. tarifs sociaux de l'électricité et du gaz³¹⁸), alors que ceux qui se chauffent au bois n'en bénéficient pas³¹⁹. Il n'est dès lors pas inapproprié que la commune compense ces inégalités à l'échelle locale.

Dans la majorité des communes, les élus pensent néanmoins que les affouagistes bénéficient déjà d'un grand privilège en ne devant pas acheter leur bois de chauffage sur le marché et qu'il est donc normal qu'ils participent aux frais que l'organisation des affouages occasionne. Dans ce cas, comment les inciter à payer plus ?

2.3.3.2. Déterminer le juste prix des lots d'affouage

2.3.3.2.1. Augmenter la taxe d'affouage

Cette méthode est employée par les élus qui souhaitent encore maintenir une politique sociale forte en faveur des affouagistes. L'augmentation qui est avant tout symbolique reste donc légère, comme l'explique cet élu de Lagos (P-A) : « ça a augmenté en 2008, c'est passé de 30 à 35 €. Parce que ... parce que ça faisait longtemps qu'on ne l'avait pas augmenté ! Et parce qu'il y a les frais de l'ONF ! On le ré-augmentera peut-être aux prochaines [élections] municipales, mais après c'est une volonté du Conseil depuis 1995 que le chauffage au bois ne coûte pas cher aux particuliers ».

³¹⁸ Remplacés en janvier 2018 par les « chèques énergie ».

³¹⁹ Après deux années d'essais menés dans les départements de l'Ardèche, l'Aveyron, les Côtes-d'Armor et le Pas-de-Calais, le gouvernement a annoncé qu'il souhaitait généraliser l'utilisation du chèque énergie au cours de l'année 2018. Ce dispositif d'aides aux dépenses d'énergie (créé par la loi de transition énergétique du 17 août 2015) concerne désormais toutes les sources d'énergie y compris le bois. Source : <https://chequeenergie.gouv.fr/>

2.3.3.2.2. Régulariser la taxe d'affouage après exploitation

Si la prise en compte de l'augmentation des frais de gestion de l'ONF est désormais indispensable, beaucoup d'élus pensent cependant qu'elle n'est pas suffisante. Comme dans le cas des ventes de bois d'œuvre et de bois d'industrie, le prix doit aussi tenir compte de la valeur de la ressource. Certaines communes ont donc remplacé la taxe forfaitaire, proposée dans les textes de cadrage de l'affouage, par une taxe au nombre de stères³²⁰. C'est le cas à Martigny, dans les Vosges, où l'adjoint à la forêt explique qu'avant qu'il ne prenne en charge les affouages, les affouagistes constituaient des brigades de dix (voir encadré 24) et recevaient pour un prix donné un volume oscillant entre 20 et 40 stères. Pour que cela « *soit plus juste* », depuis 1995, chaque brigade paye désormais une taxe de 20 € pour avoir droit à l'affouage, mais il y a ensuite « *une régularisation au réel* ». Une fois le bois « *enstéré* » chaque brigade sait ainsi exactement ce qu'elle doit payer : « *s'ils font 10 stères, ils payent 10 stères, s'ils en font 30, ils en payent 30* ».

Encadré 24 - Le tirage au sort par brigades

À Saint-Ouen-lès-Parey et à Martigny-les-Bains (Vosges), le tirage au sort s'effectue non par affouagiste mais par brigades d'affouagistes. Ces derniers doivent, en effet, former des groupes de dix, appelés « brigades », et désigner parmi eux un responsable. Le nombre de brigades est donc fonction du nombre d'affouagistes dans la commune (à Saint-Ouen-lès-Parey, il y a par exemple entre douze et quinze brigades et à Martigny environ une trentaine). La répartition du bois se fait en fonction de chaque brigade : « *chacune reçoit et du hêtre et du chêne dans les mêmes quantités. Une fois les lots attribués aux différentes brigades, la distribution se fait entre les affouagistes de la brigade, le lot est alors divisé en autant de personnes qu'il y a* » (maire de Saint-Ouen-lès-Parey).

2.3.3.2.3. Opter pour une tarification au stère

Alors que « *toute dérive de l'affouage vers une procédure de vente, comme la vente à l'unité de produit de bois délivrés, ou le paiement d'un prix au stère façonné, peut être qualifiée d'hors la loi* »³²¹, la majorité des communes ont fini par remplacer la taxe d'affouage par une

³²⁰ Les fiches techniques rédigées par la FNCOFOR expliquent qu'en théorie la taxe est la même pour tous les lots et doit être payée avant l'exploitation. Mais, comme le lotissement des bois sur pied ne permet pas d'avoir des lots strictement identiques, il leur a semblé préférable de mettre en place une taxe calculée d'après le volume mesuré après exploitation. Cette solution est surtout employée dans les communes où le rapport affouagistes/ressource est élevé. Source : <https://www.communesforestieres-grandest.org/commercialisation/page-49-affouage> [dernière consultation le 27/07/2021].

³²¹ Source : <https://www.ofme.org/communes-forestieres/documents/GestionFC/Affouage-4p-FNCOFOR.pdf> [dernière consultation le 27/07/2021].

tarification au stère qui est établie avant l'organisation même des affouages. Les affouagistes peuvent ainsi davantage prendre conscience de la valeur du bois et plus facilement comparer les prix. L'écart avec le marché est tellement important que les communes peuvent généralement ajuster leurs tarifs sans qu'ils ne soient contestés. À Labatmale et Pontacq (P-A), par exemple, où les tarifs viennent d'être augmentés, deux affouagistes, pourtant interrogés séparément sur la question, donnent des réponses étonnantes qui illustrent bien cette relativité des prix. L'affouagiste de Labatmale explique : « *quand je vois que sur Pontacq il est à 15 €, je me dis que bon 12 € 50, ce n'est pas excessif !* ». Celui de Pontacq admet quant à lui : « *c'est vrai que le prix a augmenté par rapport à l'année dernière, mais ça reste raisonnable, c'est 15 € le stère ! Parce que chez un pro, le stère il est à 70 ou 80 €* ».

En vendant les affouages au stère, agents et élus ont toutefois, sans s'en rendre compte, progressivement donné naissance à un système hybride, à mi-chemin entre les principes de l'affouage et ceux de la vente. Cette ambiguïté se relève d'ailleurs dans le vocabulaire employé : il est ici question de « ventes municipales » ou « affouagères », là « de vrais ou faux affouage », et même de « cessions » dans les Vosges. Mais c'est dans la Plaine de Nay où l'écart au « modèle » est le plus visible : plusieurs équipes municipales ont en effet choisi d'attribuer les lots via des ventes aux enchères montantes.

2.3.3.2.4. Vendre aux enchères

Ce système de vente des affouages poursuit un double objectif :

- Permettre des rentrées d'argent suffisantes pour ne pas faire reposer le coût de l'affouage sur l'ensemble de la collectivité.
- Permettre aux affouagistes les plus modestes de continuer à obtenir du bois à bas prix.

Donc, non seulement il ne sollicite que les affouagistes, mais il tient compte, en plus, de la diversité de leurs revenus. Son fonctionnement est le suivant : les lots mis aux enchères sont largement différenciés par leur inégale facilité d'exploitation (plus ou moins accessibles, des perches bien droites ou des houppiers tordus, *etc.*). Dans ce cadre, les plus aisés font monter les enchères pour acquérir les meilleurs lots et, ce faisant, couvrent une large partie des frais. De leur côté, les plus pauvres peuvent récupérer à la mise à prix, voire moins, les lots dont personne

n'a voulu³²². Tout en « complétant » le budget municipal des affouages, ils accèdent ainsi à une ressource peu chère. Bien qu'ils doivent alors y consacrer plus de temps et d'énergie, puisque la difficulté de leur exploitation est accrue, la commune a, quant à elle, respecté son engagement.

Créée hors du cadre législatif de l'affouage, cette pratique ne s'appuie toutefois sur aucune règle formellement établie. En voyant la manne financière que les affouages peuvent parfois constituer, certains élus dévient alors de leurs objectifs initiaux. Deux d'entre eux reconnaissent : « *moi je leur dis : "si tout le monde veut un peu de bois, c'est complètement idiot de faire monter les prix" ; mais bon après quelque part ça fait rentrer de l'argent dans la commune* » (Coarraze, P-A) ; « *Au départ on ne faisait pas payer les affouagistes, c'est devenu payant petit à petit. On a fait du tirage au sort payant puis des enchères. C'est un peu moins démocratique, mais il faut regarder aussi l'intérêt pour la commune ! Après c'est affecté à n'importe quoi dans la commune, mais c'est pour le budget de la commune* » (Bordères, P-A).

Si profiter du « *jeu de la vente aux enchères* »³²³ (élu d'Angaïs, P-A), pour « *en retirer un peu de bénéfices* » (élu d'Hours, P-A), est toléré dans certaines communes, l'ensemble des élus doivent cependant veiller à fixer des prix de vente suffisamment attractifs pour attirer les affouagistes.

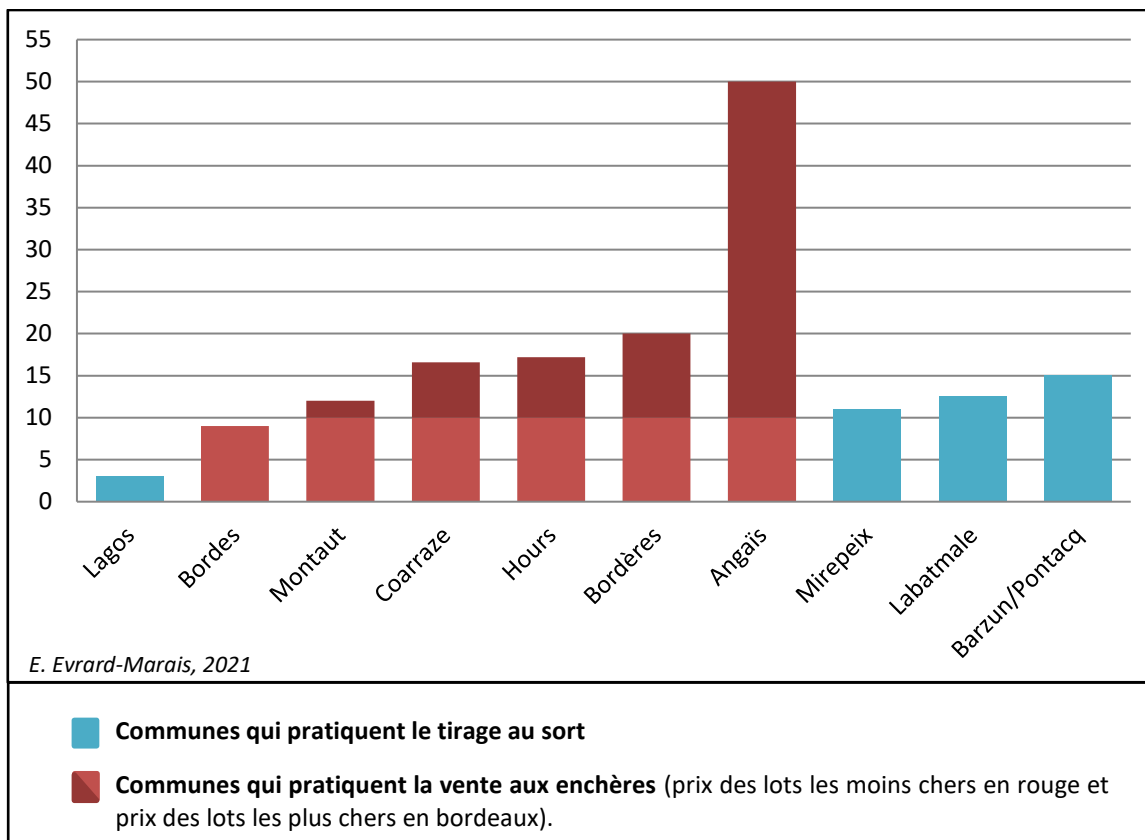
2.3.3.3. L'enjeu du « juste prix »

Comme l'indique le graphique 13 (p. 258), la palette des prix pratiqués est très large. Dans les communes qui ont recours au tirage au sort, elle varie de moins de 3 € le stère à Lagos jusqu'à 15 € à Barzun et Pontacq (P-A). Dans les communes qui pratiquent la vente aux enchères, la mise à prix est généralement de 10 €, mais peut régulièrement atteindre 15-20 €, voire même dans certains cas 50 €.

Entre un prix trop faible qui n'est plus acceptable (« *on ne brade pas le bois, le bois c'est sérieux* », rappelle une élue de Montaut (P-A)) et un prix trop élevé qui dissuaderait les habitants de prendre part aux affouages, comment trouver le bon compromis ?

³²² Parce que souvent de qualité moindre ou, plus généralement, d'accès difficile.

³²³ « Dans une vente aux enchères, quand vous vous emportez, que vous voulez à tout prix cette vente, vous ne tenez pas forcément compte des prix. Vous vous rendez compte qu'une fois que le copain vous dit "t'es fou d'avoir acheté ça à ce prix-là" ». Certains les comparent aussi à un « cirque », « un sketch » où « les gens se font monter les enchères rien que pour faire chier... ».



Graphique 13 - Prix de vente du stère dans les communes de la Plaine de Nay étudiées

(Source : agents de l'ONF de la Plaine de Nay)

2.3.3.3.1. Tenir compte des prix du marché

Beaucoup d'élus expliquent qu'ils auraient le droit de vendre le bois plus cher, mais que cela ne servirait à rien car « *les gens ont un plafond* ». Une fois acheté, le lot de bois n'est effectivement « *pas encore à la maison* », « *il y a du travail à faire* » (il faut l'abattre, le débarker, le façonner, le transporter et le ranger). Généralement, ils fixent donc leur prix « *par rapport aux cours qu'il y a dans le coin* ». Un stère d'affouage vendu à 10 €, 12,5 €, voire 15 €, est donc encore considéré comme raisonnable, voire « *une bonne affaire* », quand le prix du stère livré s'élève à 50-65 € sur le marché. Mais au-delà de ces prix, ce n'est plus intéressant pour les affouagistes : « *à 30 € le stère mieux vaut qu'ils aillent l'acheter chez un livreur* », fait ainsi remarquer un élu d'Angaïs (P-A). Entre 3 et 20 €, la différence est toutefois importante, est-ce à dire que les affouagistes sont plus ou moins riches d'une commune à l'autre ?

2.3.3.3.2. Tenir compte du profil socio-économique des affouagistes et de leurs besoins réels

D'après les élus, les affouagistes ne présentent pas de « *profil particulier* » (élu de Pardies, P-A). « *Du flic au simple ouvrier* », « *employé communal* », « *plombier* », « *ingénieur chez Turboméca* », « *maçon* », « *chauffeur routier* », etc.³²⁴, tous les métiers et toutes les couches sociales sont représentés. Ce qui diffère, par contre, d'une commune à l'autre, c'est le nombre de retraités. Si dans certaines, « *il n'y en a pas tant que ça, même pas la moitié* », dans d'autres, « *il y en a beaucoup* ». Or, pour cette catégorie de la population, les affouages constituent un bon moyen de soulager un budget parfois très serré. Dans les communes qui accueillent de nouveaux lotissements, on constate également que de plus en plus de jeunes couples équipent leur logement de poêles et « *se mettent un peu à l'affouage* » (élu de Pardies, P-A). Cette pratique permet, en effet, de réduire les dépenses lorsque l'un des conjoints ne trouve pas d'emploi, ou le perd, et qu'il faut tout de même continuer à rembourser le crédit immobilier.

Si pour certains, les affouages apparaissent donc indispensables, pour d'autres, ils ne constituent, par contre, qu'une simple opportunité pour acquérir du bois à bas prix. À Bordères (P-A), le maire ne s'en cache pas : il est affouagiste et trouve que « *10 € le mètre c'est bien* ». Selon lui, « *il ne faut pas plus, car il faut que ça reste quand même raisonnable* ». Il précise : « *je suis maire, mais je suis aussi contribuable, donc je regarde à mon portefeuille, et tant que je peux avoir du bois dans la forêt communale c'est très bien. Si je vois que je peux plus en avoir, j'ai un taillis donc je m'y attaquerai peut-être ou j'en achèterai* ».

Pour quelques-uns, enfin, la pratique est avant tout synonyme de plaisir. Enfermés toute la semaine à l'usine ou dans un bureau, ils préfèrent se défouler ou se détendre en faisant du bois plutôt que de payer un abonnement dans une salle de sport³²⁵. Plusieurs affouagistes affirment ainsi : « *c'est mon loisir, j'adore faire du bois ! je passe mes weekends à faire du bois* » (un responsable des méthodes dans une usine de chaussures), « *ça me plaît je suis un homme des bois, je vais aider des copains on passe de bons moments !* » (un instituteur), « *on*

³²⁴ Les agriculteurs sont peu souvent cités, car la majorité possèdent des parcelles ou des bordures de champs boisées.

³²⁵ Fortier (1991, p. 291) avait déjà, elle aussi, identifié cette motivation à travers le témoignage d'affouagistes comme celui-ci : « *c'est plutôt considéré comme un loisir, mais un loisir qui rapporte quoi. Tandis que faire du vélo, je vais pédaler pendant 25 km et je n'aurai rien gagné à la fin du compte. Là, je joins l'utile à l'agréable finalement* ».

fait ça pour le plaisir, c'est le seul exercice physique que je fais de l'année ! » (un employé chez Turboméca).

La tarification, tout comme l'organisation générale des affouages, dépend donc de multiples paramètres. Aux dires des personnes interrogées, les modes d'organisation sont tellement différents d'une commune à l'autre qu'aucun principe général ne semble les régler : « *c'est compliqué ce sur quoi vous travaillez ! Ce n'est pas une pratique établie identiquement partout. Il y a limite autant de modes d'affouages qu'il y a de communes* » (responsable ONF de l'U.T. de Mauléon, P-A). Au vu des éléments qui viennent d'être développés, il nous est cependant apparu que la finalité des affouages constituait une clef de lecture importante pour comprendre cette diversité de situations apparemment uniques. Si un examen détaillé de la structure socio-économique des communes permettrait d'affiner davantage l'analyse, les données dont nous disposons suffisent déjà, en effet, à distinguer plusieurs modèles de fonctionnement.

2.3.4. Essai de typologie des communes affouagères

2.3.4.1. Pourquoi établir une typologie ?

Pris par les traditions, les élus restent souvent convaincus que les façons de faire héritées de leurs prédécesseurs sont les mieux adaptées aux contraintes inhérentes à leur commune. Ils envisagent ainsi difficilement la possibilité d'une autre solution. Au cours des entretiens, parce qu'ils n'y avaient jamais pensé - et que tout changement est pour eux synonyme de « *révolution* » -, parce que l'idée vient de la commune voisine avec laquelle on entretient de vieilles querelles, les « *non mais ici on ne peut pas* », laissés sans explications, furent nombreux. Or les élus sont contraints de tenir compte non seulement des paramètres qui viennent d'être développés mais aussi de leur évolution. Établir une typologie qui met en lumière les grandes façons de considérer et d'organiser les affouages et les illustrer par des exemples concrets peut donc les aider à réfléchir à la question plus posément.

2.3.4.2. Modèles d'organisation des affouages

Notre classification s'appuie sur le postulat suivant : la finalité des affouages conditionne leur organisation.

2.3.4.2.1. *Le modèle bois d'œuvre, ou « ancien modèle »*

La commune bénéficie d'entrées d'argent conséquentes qui permettent d'entretenir la forêt, de maintenir les impôts bas et de répondre aux différents besoins des habitants, tout en accordant une attention particulière aux plus nécessiteux.

Exemple 1 : Pour ne pas désorganiser ce système, les élus cherchent des moyens d'absorber les éléments de déstabilisation. À Saint-Ouen-lès-Parey (Vosges), 150 foyers sur 250 (soit plus de la moitié) se chauffent via les affouages. Il s'agit donc d'une commune forestière (700 ha) où la demande en bois de chauffage est restée élevée. Et, si l'on en croit l'élus rencontré, leur nombre devrait encore augmenter dans les années à venir, car « *les gens reviennent au bois* ». Les affouagistes payent une taxe globale de 33 € et bénéficient généralement de 15 à 30 stères. Comme les revenus de la collectivité proviennent principalement des ventes de bois d'œuvre, ils sont, depuis plusieurs années, régulièrement affectés par les fluctuations à la baisse du marché. Pour ne pas avoir à augmenter le prix de la taxe, c'est désormais une commission communale, gérée par l'adjoint à la forêt, qui effectue les tâches autrefois réalisées par l'agent.

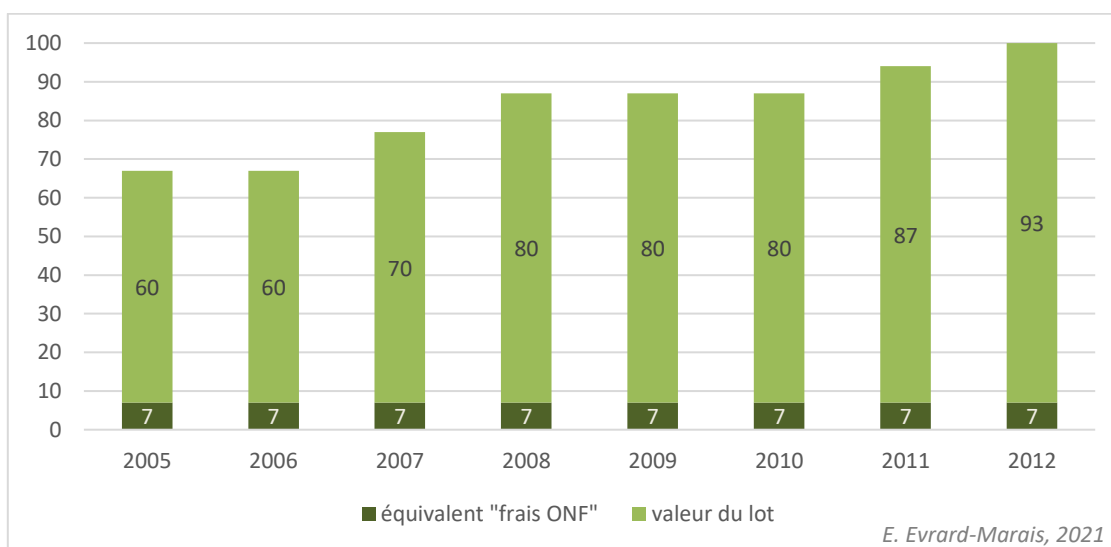
Exemple 2 : La principale ressource de la commune est constante, mais ne provient pas du bois d'œuvre. Or le principe qui sous-tend l'organisation des affouages reste pourtant le même. À Bordes (P-A), la taxe professionnelle (usine de Turboméca) permet ainsi d'entretenir la forêt et de maintenir une mise à prix des lots suffisamment basse pour les plus pauvres (10 € le stère). Or, comme il y a peu d'impécunieux parmi les affouagistes, les élus utilisent le système des ventes aux enchères pour optimiser les recettes. Gardant à l'esprit la finalité sociale des affouages, l'argent récolté est toutefois intégralement reversé au centre communal d'action sociale. L'ensemble de la commune peut ainsi bénéficier des avantages tirés de cette ressource collective.

2.3.4.2.2. *Le modèle « commercial »*

Dans les communes, où « *il n'y a pas d'affouagistes en situation de précarité* » (élu de Coarrazze, P-A), les affouages sont perçus comme une opportunité pour alimenter les caisses communales que les ventes de bois d'œuvre ne remplissent plus suffisamment. Au lieu d'augmenter les impôts, les élus utilisent les bénéfices des affouages pour réaliser les travaux

forestiers³²⁶ et/ou combler d'autres dépenses, comme les frais d'entretien des équipements communaux.

Exemple 1 : À Ger (P-A), bien que les élus réalisent eux-mêmes les lotissements pour éviter les frais de l'ONF, ils intègrent tout de même ces frais virtuels (fixés à 7 €) dans les tarifs des affouages, qu'ils augmentent d'ailleurs régulièrement comme l'indique le graphique 14, ci-dessous. On y constate qu'en seulement huit ans, le prix du lot a augmenté de 55 %.



Graphique 14 - Évolution du prix d'un lot d'affouage (de 10-15 stères) à Ger sur la période de 2005 à 2012

Exemple 2 : À Coarraze et Hours (P-A), les ventes aux enchères sont ouvertes aux extérieurs. En plus de la demande interne, les élus se servent donc des besoins en bois de chauffage des habitants des communes voisines pour augmenter leurs recettes.

2.3.4.2.3. Le modèle social plus ou moins dégradé

Entre ces deux extrêmes, la majorité des communes se retrouvent tiraillées entre deux obligations : répondre à une demande sociale qui reste forte³²⁷ mais sans grever le budget communal. Pour perdurer, la pratique doit donc s'autofinancer.

³²⁶ À noter que l'affouage remplit ici pleinement son rôle de sous-produit du bois d'œuvre : l'argent qu'il rapporte est réinvesti dans l'entretien de la forêt pour espérer de meilleures ventes de bois d'œuvre par la suite.

³²⁷ « C'est toujours pour des raisons sociales que l'on continue », rappelle le maire de Labatmale (P-A).

Exemple 1 : Certains élus se contentent juste d'augmenter le tarif des affouages. À Barzun (P-A), qui ne compte plus que neuf affouagistes, les élus ont décidé de vendre le bois à 15 € le stère (5 € de plus que la majorité des communes d'alentour, puisque « *sur la Plaine de Nay, le prix moyen est de 10 € par stère* » (agent ONF)).

Exemple 2 : D'autres continuent de chercher des moyens de tenir compte de la diversité socio-économique de leurs affouagistes.

⇒ Les lots d'affouage issus de la forêt communale soumise sont donc payants, mais maintenus à un prix raisonnable qui sert uniquement à financer le travail de l'ONF ou des employés communaux. « *Ce n'est pas avec l'affouage qu'on va enrichir la commune, mais on ne travaille pas à perte* », précise un élu de Martigny-les-Bains (Vosges).

- À Mirepeix (P-A), le prix du stère varie entre 10 et 12 € selon l'essence
- À La Bresse (Vosges), comme la majeure partie de la forêt communale est en pente, la mairie a mis en place un affouage « bord de route ». Les affouagistes ont droit à un lot d'environ 8 m³ sous forme de grumes à 31,50 € le m³ ou à trois stères découpés en 1 m à 44 € le stère (le prix sert uniquement à payer le travail de bûcheronnage et de débardage, la ressource n'est pas payante puisqu'elle est « *mise à disposition* » des habitants). Tous les habitants ont également droit, pour 20 €, de ramasser dix stères de bois-mort et/ou de branches marqués par l'ONF dans les parcelles qui ont été exploitées. Au-delà des dix stères, le tarif est d'un euro par stère supplémentaire.

⇒ Par contre, lorsque la commune dispose aussi de terres communales boisées, les lots qui sont préparés sur ces parcelles non soumises au régime forestier, sont distribués gratuitement.

- À Mirepeix, un élu confirme : « *puisque on ne le paye pas on donne carrément le bois* ».
- À La Bresse, les habitants ont quant à eux droit à dix stères gratuits.

⇒ Enfin, une attention particulière est apportée aux personnes nécessiteuses :

- À Mirepeix, du bois fendu, coupé en 50 cm, séché et livré à domicile, est vendu à bas prix aux personnes handicapées et/ou âgées de plus de 70 ans. Ce sont les employés communaux qui façonnent eux-mêmes le bois dans la forêt non soumise.
- À La Bresse, un élu explique que « *des lots de bois sont réservés pour les cas sociaux et les familles en difficultés* » afin de leur assurer gratuitement une part de leur chauffage. Chaque année, une douzaine de foyers en bénéficient.

Bien que le code forestier donne également la possibilité aux collectivités de vendre les lots d'affouage à des professionnels et de répartir ensuite la somme entre les affouagistes, sur l'ensemble des communes pyrénéennes et vosgiennes étudiées, cette disposition n'a jamais été retenue. En dépit des difficultés qu'elle entraîne, les affouagistes restent en effet particulièrement attachés à cette coutume consistant à aller « faire leur bois ». Comme on vient de le voir, forestiers et élus mettent donc tout en œuvre pour répondre du mieux possible à leurs besoins et attentes.

La partie qui suit adopte à présent le point de vue de ces affouagistes. Cerner les spécificités concrètes de cette pratique réclamait, en effet, de pénétrer avec eux en forêt.

3. LES AFFOUAGISTES

Quels que soient leur profil socio-économique et leur motivation, une fois en forêt, les affouagistes se retrouvent tous confrontés aux mêmes difficultés : accéder à la parcelle, faire tomber les arbres, les transformer en bûches, ramener ces dernières jusqu'au domicile, puis les stocker. Ces différentes opérations réclament temps, savoir-faire et matériel ; or, dans ces domaines, tous les affouagistes ne sont pas sur un pied d'égalité. Pour préparer leur combustible, ils doivent aussi composer avec les conditions météorologiques et leurs propres impératifs (professionnels notamment). S'intéresser aux exigences pratiques qu'impose l'exploitation d'un lot d'affouage permet donc de mieux comprendre les différentes organisations observées, et la diversité des solutions retenues pour assurer chaque saison de chauffe, y compris lorsque les paramètres physiques de la forêt communale (pente, essences) limitent l'approvisionnement par ce moyen.

3.1. « FAIRE SON BOIS »

3.1.1. L'affouagiste seul face à son lot

3.1.1.1. Les étapes indispensables à l'exploitation d'un lot de bois (encadré 25)



3.1.1.1.1. Accéder à la parcelle

Même lorsque les parcelles sont situées dans des zones planes, l'état de la desserte peut rendre difficile leur accès. La portance des sols (variable suivant les conditions météorologiques) va, quant à elle, parfois, empêcher les affouagistes de pénétrer à l'intérieur même de la parcelle. « *Le bois est plat, mais il faut y aller quand c'est sec parce que quand c'est humide, on s'y enfonce, on s'y plante*³²⁸! », explique ainsi un affouagiste de Pontacq (P-A).

3.1.1.1.2. L'abattage, une étape dangereuse

Les affouagistes peuvent obtenir soit un lot d'arbres sur pied, qu'ils doivent alors abattre, soit un lot de houppiers où seules les branches, déjà au sol, sont donc à découper. Si, dans les deux cas, ils doivent savoir manier une tronçonneuse, l'abattage est toutefois une opération délicate qui réclame davantage de savoir-faire et de précaution. Suivant l'angle de l'entaille faite à la base du tronc, l'arbre ne tombe pas toujours dans la direction souhaitée et peut, dans sa chute, entraîner d'autres arbres ou branches avec lui. Cette phase de l'exploitation occasionne par conséquent de nombreux accidents dont certains sont mortels. Beaucoup d'affouagistes trouvent donc plus sage de se faire accompagner lors de cette étape (voir photo 3) : ceux qui manquent de pratique font appel à quelqu'un de plus expérimenté, ceux qui vieillissent demandent à un fils ou neveu plus jeune « qui a moins peur », les plus téméraires se font, quant à eux, « surveiller de loin » par leurs épouses présentes, « au cas où ».



Photo 3 - Deux affouagistes en train de s'entraider pour abattre un arbre dans la forêt communale du Bager (Oloron, P-A)

³²⁸ Problème déjà évoqué par les forestiers (cf. p. 229).

3.1.1.1.3. Le façonnage

Pour transformer les arbres abattus en bûches, les affouagistes ont besoin d'une panoplie d'outils : tronçonneuse, coin, masse, hache et scie. L'énergie que réclame cette activité est souvent mis en avant : « *on se chauffe plusieurs fois* », « *c'est du physique* »³²⁹, affirment-ils, mais ce n'est pas tant l'effort, que le caractère répétitif des mouvements qui pose problème. Comme les tendinites sont fréquentes, certains recourent à une fendeuse (voir photo 4). Le coût d'investissement d'un tel matériel fait toutefois réfléchir, d'autant qu'il ne dispense pas de devoir débiter le bois au préalable. Le niveau de difficulté de tout ce travail de manutention va par ailleurs dépendre du lieu et du moment où le façonnage des bûches est effectué.



Photo 4 - Fendeuse verticale d'un affouagiste d'Oloron (P-A)

Cliché : E.E.

3.1.1.1.4. Le transport

Toutes les forêts communales ne bénéficient pas de pistes forestières adaptées à des véhicules ordinaires, or tous les affouagistes ne possèdent pas des moyens de transport adéquats (4x4 ou tracteur et remorques). Malgré les risques qu'elles peuvent parfois représenter, toutes les solutions sont donc bonnes pour sortir le bois³³⁰ et le ramener à la maison. Un affouagiste de Barzun (P-A) raconte : « *j'en ai vu transporter [du bois] avec une vieille voiture, moi j'aurai peur [parce que] ce sont des chemins non carrossables* ».

³²⁹ Comme le fait remarquer un affouagiste, c'est pour cela que beaucoup de personnes qui s'essayeront à l'exercice finiront par dire : « plus jamais on ne fera de bois ».

³³⁰ À Angaïs (P-A), un élu raconte : « certains se tirent le bois en 4L, ils s'en voient ! ».

3.1.1.2. Les contraintes d'organisation

Si toutes ces tâches sont communes aux affouagistes, elles ne sont pas pour autant toutes effectuées de la même manière, au même moment, avec la même facilité, et donc à la même vitesse. Plusieurs facteurs vont en effet influencer leur gestion du temps et l'organisation de leur chantier.

3.1.1.2.1. *Les dates de délivrance et les conditions météorologiques*

Afin de tenir compte des autres activités qui se déroulent en forêt communale (chasse et travaux forestiers notamment), des dates de début et de fin d'exploitation sont imposées aux affouagistes (cf p. 231. Leur connaissance du milieu leur permet ensuite de s'organiser pour effectuer les différentes étapes de l'exploitation du bois dans le temps impartis. Cette double dépendance, à une ressource collective dont la gestion leur échappe, d'une part, et à la nature, d'autre part, peut parfois être très contraignante. Par exemple, pour que le bois sèche plus vite, il faut faire tomber les arbres entre novembre et mars avant que la sève ne monte. Or la commune et/ou l'ONF peuvent parfois prendre du retard dans l'organisation des affouages et ne délivrer le bois que tard dans l'année. Les années où la sève monte plus précocement, cela oblige les affouagistes à abattre plus rapidement, voire à cesser cette opération. Le temps peut aussi rester particulièrement humide ou neigeux, et il leur faut donc attendre que le sol sèche pour venir exploiter ou sortir le bois. « *J'ai fini mon bois, je n'ai plus qu'à le ramener à la maison, mais il ne fait pas beau, donc ça traîne* », fait ainsi remarquer un affouagiste de Barzun.

3.1.1.2.2. *L'activité professionnelle de l'affouagiste*

Si pour les affouagistes retraités, s'adapter à ces contretemps « administratifs » ou météorologiques semble plus facile - puisqu'ils n'ont pas de « *timing précis à respecter* » (affouagiste de Bordères, P-A) -, pour ceux qui travaillent, cela dépend par contre de la nature de l'emploi occupé et de la flexibilité de leurs horaires. Un affouagiste réceptionniste de marchandises dans une grande surface, qui se lève à trois heures du matin mais finit chaque jour à midi, indique par exemple qu'après une sieste de vingt minutes, il peut partir faire son bois toute l'après-midi. Beaucoup d'autres, cependant, travaillent toute la journée et n'ont que les week-ends ou leurs vacances pour exploiter leur lot. C'est le cas de cet affouagiste assistant social : normalement, il lui faut une quinzaine de jours pour préparer son stock pour l'hiver,

mais cette année s'annonce plus compliquée. Il explique en effet qu'il a voulu profiter de ses congés pour commencer « à *attaquer son lot* », mais qu'il s'est « *retrouvé bloqué* » dès le deuxième jour car la neige s'est mise à tomber.

3.1.1.2.3. *La façon de considérer les affouages*

Ceux qui ne voient dans cette pratique qu'une corvée nécessaire essaient généralement de terminer le plus vite possible, alors que ceux qui l'associent à un loisir ont tendance à prendre davantage leur temps comme le raconte cet affouagiste : « *Il y en a qui le font en deux week-ends, moi je fais durer le plaisir. Je vais y aller le week-end quand il fait beau, mais, par exemple, je vais y aller le samedi et pas le dimanche. Ou alors je vais y aller le mercredi comme je ne travaille pas. Ça dépend ! Pareil je vais me dire "tiens je vais me faire un arbre", puis je ne vais pas y revenir de la journée, ça dépend !* ».

3.1.1.2.4. *La localisation des parcelles*

La situation géographique de la parcelle est tout d'abord appréciée en termes de distance puisque le lot obtenu peut être soit proche du lieu d'habitation, soit au contraire astreindre l'affouagiste à de plus longs trajets. Afin de rentabiliser son travail, celui-ci va donc, parfois, être « *obligé de partir toute la journée avec son sac à dos et sa tronçonneuse* » (épouse d'un affouagiste de Lagos, P-A).

C'est ensuite la facilité d'accès et la présence ou non de pentes qui vont influencer son organisation. Lorsque la parcelle est facilement accessible, la plupart des affouagistes débitent et fendent le bois sur place (voir photo 5, p. 270), puis font des allers-retours jusqu'à leur remorque (à la main ou avec une brouette, suivant l'éloignement) pour y charger les bûches. Arrivés chez eux, ils n'ont plus qu'à décharger et ranger. Comme le fait remarquer l'un d'entre eux, « *faire tout là-bas* », c'est-à-dire en forêt, évite ainsi « *d'avoir de la poussière et de la sciure à la maison* » (Pontacq, P-A). Lorsque les lots sont par contre situés dans une pente, rares sont ceux qui préparent leurs bûches directement sur la parcelle. Soit ils disposent d'un treuil (voir photo 6, p. 270), et peuvent ainsi ramener les arbres entiers le long de la route pour les y façonner avec plus de facilité et de sécurité, soit ils n'ont pas de tracteur, et sont donc obligés de débiter les arbres en plus petits segments et de les ramener un à un à la main jusqu'en bord de route (voir photo 7, p. 270). « *Quand c'est comme ça, je le coupe en un mètre pour que ce soit plus facile à porter* », précise un affouagiste de Barzun (P-A).



Photo 5 - Lot de bois déjà fendu et débité



Photo 6 - Un affouagiste en train de sortir une grume de la parcelle à l'aide d'un tracteur et d'un treuil



Photo 7 - Billons d'un mètre stockés en bord de route

Ensemble des clichés : E.E

3.1.1.2.5. L'espace de stockage et le matériel

Le problème de la pente ne suffit pas à lui seul à expliquer les différentes façons de faire des affouagistes. Le manque de capacité de stockage va, par exemple, obliger certains à laisser le bois sécher sur place et ne venir le récupérer que plus tard. Tandis qu'avoir ou non une remorque à disposition va déterminer le moment où ils vont débiter le bois. En raison des vols très fréquents, il en effet préférable de laisser le bois en long et d'attendre de trouver une remorque et/ou un véhicule disponible pour effectuer cette tâche. Un élu explique : « *Si c'est très mal placé, bon les gens le laissent, mais si c'est en bord de piste, avec un 4x4 et une remorque, c'est vite chargé et c'est déjà arrivé³³¹ ! Alors ils ont intérêt à le sortir en suivant parce qu'au prix où tout coûte* ». Un affouagiste confirme : « *c'est arrivé il y a trois ou quatre ans, ça fout les boules quand on a galéré à faire ça quand même ! Mais tout se vole, on s'est fait même fait voler des cailloux dans la commune !* ». Pour éviter le risque de perdre leur ressource pendant la nuit, ou entre midi et deux, beaucoup ont donc pris l'habitude, « *quitte à rentrer* » chez eux, de toujours ramener le bois coupé. Suivant la quantité de bois, ils sont parfois obligés de faire plusieurs allers-retours dans la même journée. Alors que l'on pourrait penser que cette façon de procéder est plus contraignante, elle est finalement perçue positivement par les affouagistes. L'un d'entre eux explique l'intérêt d'alterner ainsi les activités : « *ça coupe la journée ! ce n'est pas le même boulot, ce n'est pas aussi harassant que d'avoir toujours la tronçonneuse dans les mains. Et puis, comme je le fais souvent avec un copain, ça nous permet de nous arrêter un peu, on boit une petite bière, on dit quatre bêtises et on repart !* » (Lagos, P-A).

Il ressort de ces descriptions, et des différents témoignages, que si l'aide peut s'avérer appréciable à certaines étapes de l'exploitation, elle devient par contre indispensable à d'autres, puisqu'en raison du manque de matériel adapté, de la difficulté et du danger, il en effet moins commode, voire imprudent, de les réaliser seul. Mais tous les affouagistes ne souhaitent ou ne peuvent en bénéficier de la même manière.

³³¹ Il y a trois ans, le frère de cet affouagiste s'est fait voler plusieurs stères à Bordères (P-A).

3.1.2. L'entraide entre affouagistes

Alors que d'un point de vue sociologique, il était peu probable que certains habitants soient un jour amenés à se rencontrer, la pratique des affouages leur fait non seulement fréquenter le même espace mais également discuter ensemble, s'entraider, voire même partager des moments de convivialité. Dans certaines communes, ce facteur de mixité sociale constitue d'ailleurs une des raisons principales pour lesquelles les élus s'attachent à faire perdurer l'activité. Dans d'autres, par contre, l'entraide est bien moins présente. La raison souvent invoquée est le manque de matériel à partager dû à la diminution du nombre d'agriculteurs. Une étude approfondie de cette question a toutefois permis de montrer que les logiques à l'œuvre étaient bien plus complexes. La propension à partager ou non son matériel, et le niveau d'entraide général, dépendent davantage de l'état d'esprit de ceux qui possèdent le matériel, et des habitudes des affouagistes, que du nombre réel de tracteurs ou de remorques présents dans une commune.

3.1.2.1. La diminution du nombre d'agriculteurs : un problème relatif ou absolu ?

Parce qu'ils en ont besoin dans leur activité professionnelle, les agriculteurs ont généralement toujours été les habitants les mieux équipés en matériel qui peuvent aussi servir au débardage et au transport du bois (tracteur, remorque, etc.). Mais, aujourd'hui, leur nombre ne cesse de diminuer : « *avant, dans le village, il y avait trente ou quarante agriculteurs, aujourd'hui dix-douze, allez une quinzaine peut-être* », déplore par exemple le maire de Labatmale (P-A). Ceux qui restent sont, quant à eux, obligés d'investir dans des engins imposants, incompatibles avec la pratique de l'affouage. Ils n'ont par ailleurs souvent pas le temps d'apporter ce type d'aide. Cela ne veut pas pour autant dire que le matériel nécessaire aux affouages a totalement disparu. Des retraités ou de petits exploitants qui exercent une double activité possèdent encore un équipement utilisable en forêt. Des affouagistes investissent également dans du matériel d'occasion : « *j'ai acheté un tracteur l'année dernière parce qu'avant je faisais avec ma petite voiture, une AX, et une remorque* » (Hours, P-A) ; « *c'est une ruine, une antiquité, mais il fait quand même du bon boulot* » (Labatmale, P-A).

Pour comprendre pourquoi, même si de tels équipements existent dans la commune, ceux-ci ne sont pas toujours accessibles aux affouagistes, il est nécessaire d'adopter le point de vue de ceux qui les possèdent. On constate ainsi trois réactions majeures parmi les détenteurs du matériel de débardage et de transport :

- Il y a ceux qui continuent à aider, et ce gratuitement. À Ger (P-A), l'un des conseillers municipaux raconte que l'on vient souvent lui demander son aide, parce qu'il a « *des tracteurs, avec un godet pour charger devant ou pour pousser si c'est sale. Et même un gros câble pour tirer un arbre s'il le faut* ». Pour ceux qui n'ont pas de remorque, il leur ramène même le bois. À Labatmale (P-A), c'est l'inverse : c'est un affouagiste qui fait le bois pour l'adjoint et d'autres habitants qui ne sont pas très équipés. Il précise : « *Bien sûr je leur fais gratos, c'est des copains à moi, ils sont contents et puis basta quoi !* ». Cette aide spontanée est fondée sur la confiance en l'autre, et le principe de l'échange de bons procédés : « *je ne lui demande rien, mais je sais que si j'ai besoin, il pourra m'aider* » (Coarraze, P-A).
- Ceux qui refusent de prêter leur matériel, souvent parce que cette confiance a justement été mise à mal : « Avant je faisais beaucoup de bois, mais on m'a ramené la remorque avec un pneu éclaté, puis c'est à peine un merci ni même un bonjour, donc j'ai arrêté », explique un affouagiste de Coarraze (P-A).
- Entre ces deux extrêmes, il y a ceux pour qui apporter leur aide est devenue une activité trop chronophage et qui décident donc de la réserver seulement « aux cas d'urgences » : « *il y a une quinzaine d'années, comme j'étais équipé, plein de monde me demandait de sortir leur bois, d'aller le chercher et de le ramener à la maison. Mais je passais tous mes samedis à tirer du bois pour les autres, donc au bout d'un moment j'ai dit : "je ne le fais plus pour personne, pour pas faire de jaloux et puis point final" ! Ça m'arrive encore avec le treuil d'aller tirer des arbres vraiment très mal placés, mais j'essaie de limiter. Parce que sinon, si on dit oui à l'un, je ne vois pas pourquoi on dirait non à l'autre, surtout quand on est adjoint au maire...* » (Angaïs, P-A).

On remarque à travers ces exemples que la plupart ne se contentent pas de prêter leur matériel, mais viennent aussi prêter main forte³³² aux affouagistes non-équipés qui ont souvent peur d'utiliser de tels outils, comme le montre ce témoignage : « *j'essaie d'avoir quelqu'un avec un*

³³² On comprend dès lors la position des plus vieux affouagistes qui, l'énergie diminuant, préfèrent donc uniquement se concentrer sur leur lot : « je n'aide pas les autres, j'ai 70 ans et j'ai déjà bien assez de faire le mien » (Lagos, P-A).

tracteur, car personnellement, moi, je ne le conduis pas, je n'aime pas ça ... » (Lagos, P-A). Sur le terrain, nous avons également pu observer qu'à matériel égal, certains affouagistes s'entraidaient quand même entre eux. Ces différents éléments nous ont ainsi amenés à dresser le constat que le niveau d'entraide dépend avant tout de l'état d'esprit des affouagistes, de leurs habitudes, et de la solidité de leur réseau social.

3.1.2.2. L'identification de trois types de groupes d'affouagistes

3.1.2.2.1. « *Les proches* »

L'entraide se fait à toutes les étapes de la fabrication du combustible. Amis ou membres d'une même famille se regroupent (entre trois et cinq personnes) et font ensemble le lot de chacun : ils commencent par abattre, débarder, charger et ranger le bois du premier lot, et ainsi de suite jusqu'au dernier. Les affouagistes font remarquer que cette façon de procéder est bien plus motivante, car elle leur permet de voir le travail avancer plus rapidement : « *comme ça, s'est plus vite fait. Dans un week-end, il y a le lot entier qui est fait* » (Mirepeix, P-A). Un élu souligne, quant à lui, l'aspect convivial de cette habitude : « *ils s'amènent la bouteille de Ricard, ils boivent l'apéro là-bas...* » (Ger, P-A).

3.1.2.2.2. « *Les solidaires* »

Chacun fait son lot de bois seul, mais lorsque l'un d'entre eux a un souci particulier, les autres viennent l'aider. À Lagos, plusieurs affouagistes ont même été jusqu'à finir le lot d'un habitant qui s'était blessé et qui ne pouvait donc pas se le terminer. De manière général, ils s'entraident au moment de « sortir » le bois car, comme nous l'avons vu, tous n'ont pas le matériel adapté. Un affouagiste raconte : « *il y en a un qui a le tracteur, l'autre pas, du coup ils se disent "on commence par le tien, on finira par le mien"* » (Lagos, P-A). Un autre confirme : « *que ce soit nous ou d'autres qui tirent pour les autres, on s'arrange³³³ comme ça, il n'y a pas de souci* » (Mirepeix, P-A). Le problème peut aussi être lié à des arbres abattus qui se chevauchent d'un lot à l'autre. Dans ce cas, ils s'entraident pour faire les passages ensemble.

Cet état d'esprit solidaire rend la pratique agréable : « *on se retrouve dans le bois, on discute, on rigole* », soulignent plusieurs affouagistes.

³³³ Ceux qui n'ont pas de matériel peuvent aider à diriger le tracteur et/ou, comme « ils ont des bras », à charger la remorque.

3.1.2.2.3. « Les solitaires »

Dans certaines communes, à l'inverse, les affouagistes interrogés ont tendance à dire « *qu'il n'y a pas beaucoup d'entraide, le bois c'est un peu chacun pour soi* » (Angaïs, P-A). Bien que la bonne entente règne également, ils ne vont pas pour autant faire leur bois ensemble, « *chacun fait le sien* ». Un affouagiste de Coarraze (P-A) précise, par exemple, que dans sa commune, « *personne ne dit "je vais t'aider à faire le tien, après on fait le mien". Ça ne se fait pas ici !* ». Les coups de mains n'arrivent donc que par le biais de relations sociales tissées en amont : « *c'est un copain agriculteur qui me prête le tracteur ou qui vient me chercher le bois* » (Pardies, P-A). Dans sa thèse, Agnès Fortier (1991, p. 54) avait déjà analysé le problème qu'engendre cette forme d'entraide. Elle expliquait que : « *plus le réseau de relations familiales et amicales d'un individu est étendu, plus il aura la possibilité de recourir à des arrangements de ce type. A l'inverse, les familles non intégrées ou qui disposent d'un réseau social étroit, n'ont souvent pour solution que celle qui consiste à faire appel à un débardeur patenté [c.a.d. un ETF professionnel]* ».

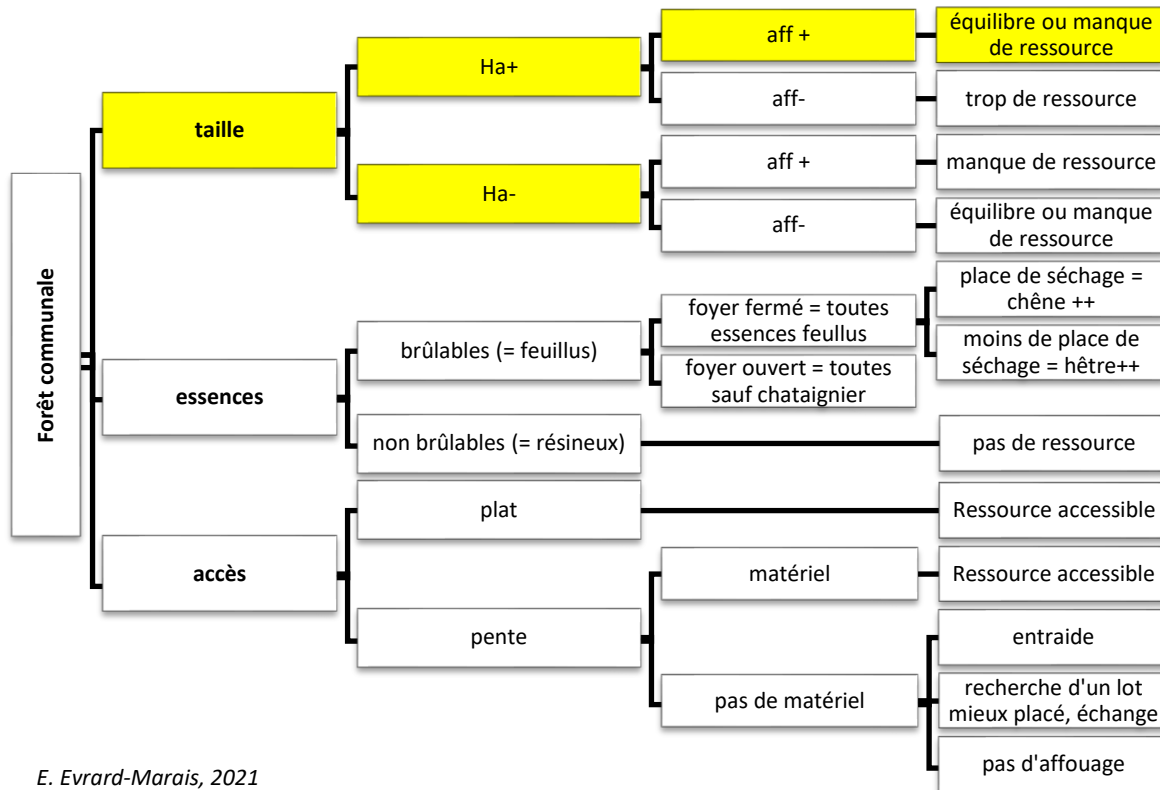
Pour d'autres enfin, faire le bois seul est un choix pleinement assumé : « *je préfère être tout seul que mal accompagné on va dire* », affirme un affouagiste de Labatmale (P-A). Il explique que des amis sont déjà venus l'aider mais que, pour lui, ce fut « *une catastrophe* », car ils ralentissaient son travail. D'abord parce qu'il fallait, avant chaque geste, surveiller s'ils n'étaient pas à proximité ; ensuite, parce qu'ils lui découpaient le bois en 70 cm alors qu'il le voulait en 50. « *Au lieu de m'énerver, et même si c'est risqué, je préfère donc le faire seul* » conclut-il.

Comme le montre cette typologie, qu'elle prenne naissance en forêt (confrontés aux mêmes difficultés, les affouagistes choisissent de se serrer les coudes) ou qu'elle tire ses racines en dehors du cadre des affouages (c'est mon ami ou mon fils, je vais l'aider), l'entraide repose avant tout sur des relations interpersonnelles. Or, d'une commune à l'autre, ou même au sein d'une commune donnée, l'alchimie qui fonctionne entre les affouagistes, tout comme les liens familiaux et amicaux, peuvent considérablement varier³³⁴. Mais ces paramètres ne sont pas les seuls à pouvoir influencer sur l'organisation des affouagistes, voire bouleverser leur façon de s'approvisionner.

³³⁴ Ces relations peuvent aussi se détériorer au cours du temps.

3.2. LES AFFOUAGISTES ET LEUR FORÊT

La figure 22, ci-dessous, cherche à mettre en évidence les rapports qui commandent l'accès des affouagistes à « leur » ressource.



E. Evrard-Marais, 2021

Figure 22 - L'obtention d'un lot d'affouage dépend à la fois des caractéristiques de la forêt communale et des affouagistes (nombre et capacité technique)

La colonne de gauche pose ainsi les principaux facteurs de diversité des forêts communales qui vont influencer les conditions d'approvisionnement : la taille, les essences et le niveau d'accessibilité. La seconde colonne détaille, chaque fois, les alternatives possibles. Pour la taille, par exemple, la commune peut posséder soit une grande superficie forestière, soit une plus petite, mais ce paramètre n'a de sens que mis en relation avec les affouagistes. Ici, c'est donc leur nombre qui importe (3^e colonne). La dernière colonne, enfin, indique le résultat de ce rapport : si le nombre d'affouagistes est trop important, même une commune dotée d'une grande forêt ne pourra parfois pas satisfaire intégralement leurs besoins en bois de chauffage. Il en va de même pour les deux autres éléments : les essences vont jouer sur les conditions de combustions et les durées de séchage³³⁵, tandis que l'accès va différencier les forêts en pente ou en terrain plat, et donc les exigences en matériel spécialisé. Les paragraphes qui suivent reprennent en détail ces trois paramètres.

³³⁵ Ex : le hêtre sèche plus vite (un à deux ans) que le chêne (entre deux et trois ans).

3.2.1. La taille de la forêt communale conditionne-t-elle celle des lots ?

Théoriquement, c'est la mise en relation de la surface forestière disponible avec le nombre des affouagistes qui détermine la taille des lots dans chaque commune. Comme ces dernières ne peuvent pas refuser d'affouagistes, lorsque leur nombre est trop important et/ou que la surface forestière est trop restreinte, la logique mathématique voudrait qu'elles réduisent la taille des lots afin que tout le monde soit servi. C'est ce que font certains élus. Puisque leur objectif est de contenter le maximum de personnes, et non de satisfaire l'intégralité des besoins de chaque affouagiste³³⁶, ils considèrent que c'est à ces derniers de s'organiser pour trouver un complément. D'autres affirment, par contre, que c'est à la commune qu'incombe la responsabilité de fournir du bois en quantité suffisante : « *les lots ne peuvent pas être trop diminuer [car] il faut quand même que les affouagistes aient quelque chose* », explique ainsi le maire de Bordères (P-A). Comme nous le verrons, de nombreux élus et agents recourent donc à différentes stratégies pour satisfaire la demande en bois de chauffage, mais, ce faisant, ils ébranlent cette approche de la question fondée sur le seul rapport population-ressource.

3.2.2. Seules les essences brûlables sont utilisées

Puisqu'aujourd'hui les affouagistes utilisent uniquement le bois pour se chauffer³³⁷, ils veulent des essences brûlables et refusent donc les résineux. Dans les communes qui possèdent peu, voire pas, de feuillus (voir encadré 26, p. 279), les affouages sont donc compliqués à organiser. Mais, même dans celles où les feuillus sont majoritaires, il n'est pas toujours facile d'écouler l'ensemble des lots. À l'intérieur de cette catégorie « feuillus », les affouagistes ont en effet développé des préférences.

Certaines ont des assises techniques connues. Le hêtre et le chêne ont, par exemple, un meilleur rendement calorifique que les bois dits blancs ou tendres (encadré 27, p. 279).

³³⁶ C'est le cas, par exemple, à Pontacq (P-A), où les affouagistes ne peuvent recevoir qu'entre quatre et six stères. Une autre alternative pour ne pas faire de trop petits lots est d'organiser les affouages une année sur deux. C'est ce qui se pratique à Baliros (P-A), où la forêt est très petite (29 ha) et pauvre (sols caillouteux, surexploitation pour le BI dans les années 1980-90, ...). Ainsi, « une année les affouagistes n'ont rien, mais l'année d'après ils ont du bois », explique le responsable de l'U.T.

³³⁷ Ils l'utilisaient, autrefois, aussi pour la construction.

D'autres sont liées à des pratiques et des représentations en constante évolution. La question du comportement du bois à la combustion conduit par exemple à séparer le châtaignier des autres essences feuillues. Autrefois recherché pour fabriquer des piquets de clôture et construire des cribs (séchoir à maïs en bois), les affouagistes appréciaient d'obtenir un lot de bois qui en contenait. Avec la transformation des exploitations agricoles, son usage sous ces formes a toutefois nettement reculé. Mais, comme il éclate en brûlant, ils ne veulent pas non plus de cette essence comme bois de chauffage. Bien qu'il soit en effet dangereux de l'utiliser dans une cheminée ouverte (puisque les escarbilles³³⁸ peuvent être projetées très loin), et que certains affouagistes non-équipés puissent donc encore refuser un lot avec beaucoup de châtaignier³³⁹, la plupart ont pourtant investi dans des inserts et poêles qui permettent de le brûler sans risque. Malgré cela, dans les communes où le châtaignier est présent, ils continuent à récupérer en priorité les lots où il n'y en a pas : « *s'il y a beaucoup de châtaigniers, et qu'il y a un lot avec du chêne, ils vont se bagarrer pour celui-là* », commente un agent. Un élu d'Hours (P-A) fait remarquer que si « *les gens ne veulent plus de châtaignier [c'est aussi parce qu'] ils trouvent que le rendement calorifique n'est pas bon* ». Aujourd'hui, le bois doit pouvoir assurer le même confort que toute autre énergie et si l'on veut par exemple qu'il tienne toute la nuit, il faut brûler des essences à combustion lente. Avec la généralisation du chauffage au bois, et l'augmentation de la performance des appareils de chauffage, est ainsi apparue une exigence de qualité qui n'existait pas avant et qui engendre un report de la consommation sur le chêne et le hêtre, plus que sur du « tout venant » comme on le pratiquait jusqu'alors.

D'autres enfin sont le résultat de pratiques peu connues mais bien ancrées dans les habitudes. Dans la Plaine de Nay (P-A), par exemple, obtenir « un bon lot » signifie que le chêne y est majoritaire : « *l'année dernière ont a été bien servi, on a eu que des chênes* », indique un habitant de Pontacq ; alors que dans les vallées d'Ossau et d'Aspe, c'est l'inverse : « *les gens n'aiment pas le chêne, même s'il a un meilleur rendement calorifique* » (responsable de l'U.T. de Laruns, P-A). Que ce soit à cause des conditions climatiques qui ralentissent le séchage du bois et/ou du manque de place de stockage, « *ils préfèrent le hêtre, car ils ont pour tradition de ne pas le laisser sécher et de s'en servir dès l'hiver suivant* » (*ibid.*), ce qui ne serait pas envisageable avec du chêne.

³³⁸ « Petit morceau de charbon, incomplètement brûlé, qui se mêle aux cendres ou s'échappe d'un foyer » (source : CNRTL : <https://www.cnrtl.fr/definition/escarbille> [dernière consultation le 27/07/2021]).

³³⁹ Un cas a été mentionné à Mirepeix (P-A).

Encadré 26 - Pourquoi certaines communes forestières possèdent-elles peu d'essences feuillues ?

Sur le terrain, nous avons pu observer deux raisons principales :

- A l'époque du Fond Forestier National, certaines communes ont préféré privilégier les plantations résineuses. C'est le cas à Montaner, où l'agent en charge du secteur explique que la forêt y est « *un peu spéciale* ». Sur les cinquante hectares reboisés, une trentaine a effet « *crevé* ». Comme quelques feuillus ont repris naturellement, l'ONF laisse aujourd'hui repousser, mais, pour l'instant, il ne peut rien en faire, pas même des coupes d'affouages.

- Le problème peut aussi être lié à des questions de propriété. Dans l'U.T. de Haute-Moselotte (Vosges), seules deux communes, La Bresse et Ventron, organisent des affouages. Dans ce secteur, la forêt s'étend de 600 à 1200 m d'altitude. Il s'agit d'une hêtraie sapinière « *ou plutôt d'une sapinière-hêtraie* » comme le précise le responsable de l'UT, car « *les résineux sont dans les bas et le hêtre en hauteur* ». Or les forêts de résineux sont communales, mais celles de feuillus sont domaniales donc appartiennent à l'Office. La Bresse et Ventron n'ont en fait pu garder leur forêt de feuillus qu'au prix « *[d'] un long procès après la Révolution* ». Cornimont, pourtant située entre ces deux communes, n'a pas engagé le même combat. Elle se retrouve donc aujourd'hui avec « *une grosse forêt domaniale* » remplie de feuillus et une forêt communale peuplée de résineux.

Encadré 27 – Le pouvoir calorifique du bois

« *Le pouvoir calorifique dépend étroitement de la densité (A) et de l'humidité (B) du combustible. Il correspond à la quantité de chaleur dégagée par la combustion d'une unité de quantité de ce combustible. Généralement, la valeur est exprimée en kWh, qui représente la quantité de chaleur fournie pendant 1 heure par un appareil d'une puissance d'un kilowatt* » (www.onf-energie-bois.com).

A- Le contenu énergétique du bois varie en fonction de l'essence

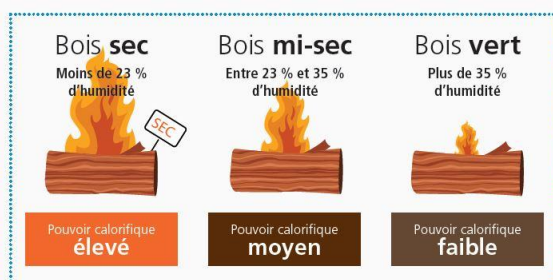
Essences	Densité des bois (pour 1 m ³)		Pouvoir calorifique Indice de référence, base 100 - hêtre
	Etat vert (kg)	Etat sec (kg)	
Charme	1000	820	110
Hêtre	1000	710	100
Frêne	900	690	97
Robinier	770	660	97
Chêne	1000	690	96
Orme	1050	680	96
Bouleau	950	650	93
Châtaignier	1050	620	89
Tilleul	770	540	76
Aulne	950	530	71
Peuplier	800	510	60

Commentaire : Les feuillus se divisent en deux catégories :

Les feuillus durs (charme, hêtre, chêne, etc.) ont un meilleur pouvoir calorifique. Comme leurs fibres sont très denses, la combustion de ces bois est lente. Ils produisent donc beaucoup de chaleur et longtemps.

Les feuillus tendres (aulne, tilleul, peuplier, etc.), qui ont une combustion bien plus rapide, conviennent surtout pour allumer, ou relancer, un feu.

B- Le contenu énergétique du bois varie en fonction du pourcentage d'humidité



Commentaire : avant qu'une bûche ne dégage de la chaleur, il faut d'abord que l'eau qu'elle contient, naturellement, s'évapore. Par conséquent, quelle que soit son essence, plus un bois sera sec, plus son pouvoir calorifique sera élevé.

Sources : www.onf-energie-bois.com, www.a-m-r.fr et www.energobois.be [dernière consultation le 27/07/2021]

3.2.3. Les bois sont-ils facilement accessibles et exploitables ?

Pour les forêts situées en montagne, l'accessibilité constitue un problème majeur, mais il n'est toutefois pas nécessaire de monter en altitude pour que la pente devienne un handicap. Dans la Plaine de Nay (P-A), bon nombre de forêts et de bois sont sur des coteaux très raides. Les élus soulignent ainsi la difficulté de faire exploiter ces parcelles : « *Quand les coupes sont dans des endroits pentus, qu'il n'y a pas de chemin très praticable, ça réduit le nombre de demandes* ». La raison ? « *Les gens ne sont pas intéressés, car ils n'ont pas d'équipement à eux pour l'accès aux lots* » (élus de Montaut et de Barzun, P-A). Dans la pente, un tracteur³⁴⁰, un treuil ou un câble deviennent vite indispensables. Or investir dans ce type de matériel uniquement pour réaliser son bois de chauffage n'est pas rentable, et beaucoup ne peuvent donc pas se le permettre. Lorsqu'il n'y a pas d'entraide, les affouagistes qui connaissent à l'avance l'emplacement des lots, et qui savent qu'ils ne pourront pas - faute de matériel adéquat - les exploiter, préfèrent par conséquent ne pas s'inscrire aux affouages. Les autres assistent à la vente, mais sont alors obligés de refuser le lot qui leur est attribué.

Qu'ils soient liés aux conditions naturelles (obtention d'un lot en pente), aux décisions du gestionnaire (délivrance de plus petits lots), à la fragilité des liens sociaux (le voisin refuse de prêter son tracteur) ou à l'exploitant lui-même (problème de santé, impératifs professionnels ou familiaux, etc.), les imprévus peuvent être nombreux lorsqu'on exploite soi-même une ressource naturelle gérée en propriété collective. Les affouagistes doivent donc souvent faire preuve de prévoyance et d'ingéniosité pour assurer leur chauffage.

3.3. LES STRATÉGIES DES AFFOUAGISTES POUR PRÉVENIR LES ALÉAS

3.3.1. Constituer un stock d'avance

La majorité des affouagistes possèdent toujours au moins un an d'avance, voire d'avantage, si cela fait longtemps qu'ils font du bois. Soit ils créent leur stock peu à peu : « *chaque année, je fais à peu près une quinzaine de stères alors que je n'en consomme que douze* », explique un affouagiste de Barzun (P-A) qui participe aux affouages depuis six ans³⁴¹ ;

³⁴⁰ L'adjoint à la forêt de Coaraze (P-A) précise : « il y a des endroits où c'est vilain, il ne faut pas y aller avec un petit tracteur et même avec un gros ce n'est pas toujours facile ».

³⁴¹ Aujourd'hui, il possède donc un an et demi d'avance (3*6 = 18 stères).

soit ils profitent, comme cet affouagiste d'Hours (P-A), d'une année où les ventes sont plus importantes pour en acheter davantage : « *l'année dernière, j'avais acheté cinq lots donc là j'ai du bois pour un petit moment* ».

Cette provision de bois n'est toutefois là qu' « au cas où », aussi est-il préférable de ne pas y toucher. Lorsque cela s'avère vraiment nécessaire, les affouagistes s'empressent alors de combler le trou qu'ils y ont fait. Un affouagiste raconte : « *mon père a trente mètres d'avance, donc s'il se loupe une année, vous savez ... [sous-entendu ce n'est pas grave] il en fait plus l'année d'après* ».

Mais comment constituer cette avance lorsque les lots sont déjà trop petits pour combler les besoins d'une saison de chauffe, ou limités à un seul par foyer comme c'est officiellement le cas dans beaucoup de communes ?

3.3.2. Le recours au prête-nom

Cette pratique consiste à récupérer le lot de bois d'un autre habitant de la commune qui n'en n'a pas l'utilité. Fortier (1991, p. 57) explique : « *certaines inscrits recourent à d'autres systèmes de chauffage [mais] retirent [quand même] le sart³⁴² auquel ils peuvent prétendre en tant que membres de la collectivité et le rétrocèdent ensuite à un parent, voisin ou ami demandeur* ». Entre parents, voisins, ou amis, cette opération se fait généralement gratuitement. Un ancien habitant de Pontacq (P-A) raconte : « *mes voisins ne prenaient pas de bois, mais ils s'inscrivaient quand même, et moi je récupérais le bois. Voilà, tout simplement, on s'arrangeait comme ça* ». Mais en fonction de la nature des relations sociales, de tels arrangements ne sont pas toujours possibles. Il est ainsi parfois parlé de « *cessions "à l'amiable" : moyennant finances les affouagistes se font céder la part de gens qui ne se chauffent pas au bois* » (élu de Martigny-les-Bains, Vosges). Dans le même ordre d'idée, certains affouagistes proposent à des personnes âgées d'exploiter leur lot « *à façon* » (élu de Saint-Ouen-lès-Parey, Vosges) : ils font le travail et, en échange, ils conservent la moitié du bois pour leur consommation.

Lorsque ces arrangements ne sont pas possibles, il leur faut alors trouver du bois « ailleurs ».

³⁴² Portion d'espace pour effectuer son lot d'affouage.

3.3.3. L'obligation de « se faire le bois » ou d'acheter « à côté »

Où trouver du bois ? Plusieurs possibilités ont été identifiées.

3.3.3.1. Prendre du bois sur ses propres terres, ou celles d'une connaissance

« Ici, les gens ont pas mal de petits bosquets privés un peu partout, donc ils tapent dedans pour leur consommation de bois de chauffage. Soit c'est à eux, soit ils connaissent des gens qui en ont... », explique un agent de la Plaine de Nay (P-A). Plusieurs affouagistes interrogés parlent ainsi du « bois familial à nettoyer » (Hours, P-A), « du bois d'un bon copain au beau-frère » (Pontacq, P-A) ou encore « des copains paysans qui demandent de nettoyer des bordures de champs » (Labatmale, P-A). Ces bois privés sont donc appréciés mais seulement comme solution d'appoint, car souvent leurs superficies ne sont pas très élevées, ils sont mal entretenus, et ne produisent pas suffisamment de bois pour servir de « fournisseur annuel ». Ou bien la ressource récupérée n'est pas de bonne qualité, comme le souligne cet affouagiste : « Ceux qu'on a fait l'année dernière, c'est du bois sur pied mais gelé, impropre pour faire du travail, c'est du bois qui ne brûle pas bien comme il faut, il noircit et devient comme du charbon ». Il arrive aussi, souvent, que des affouagistes n'aient tout simplement pas accès à ce type de ressources et doivent par conséquent acheter le bois dont ils ont besoin.

3.3.3.2. Acheter son bois bûche

3.3.3.2.1. *Dans les circuits informels*

Auprès d'agriculteurs. À Labatmale (P-A), un affouagiste explique qu'une partie de son bois provient de paysans de sa commune : « ils me le vendent 10 € sur pied, pour eux ça fait un petit revenu et pour moi du bois ! ».

Auprès d'autres marchands « officiels ». Retraités, chômeurs, ou même salariés, font fréquemment quelques dizaines de stères supplémentaires (lots d'affouage ou fonds de coupes) qu'ils revendent afin « d'arrondir » leur fin de mois.

Auprès de semi-professionnels. L'engouement pour le bois-énergie a récemment conduit beaucoup de personnes, qui ne sont pourtant pas des professionnels, à s'équiper de matériel

performant afin de débiter, fendre, faire sécher et livrer du bois-bûche en plus grande quantité, comme le montre ce témoignage : « *sur la commune on a un particulier qui s'est lancé, il a acheté un combiné-fendeur* » (élu de Ger, P-A). Pour ces revendeurs, par contre, hors de question d'aller abattre du bois en forêt. À Bordes (P-A), un cuisinier, qui s'était par exemple équipé d'un tracteur pour acheter du bois sur pied, l'exploiter sur son temps libre et le revendre, a vite été contraint d'arrêter, car cela lui revenait trop cher. « *C'était beaucoup de travail pour peu de bénéfice* », explique un élu. Pour assurer la rentabilité de leur « *micro-entreprise* », ces semi-professionnels se font donc livrer de grands lots de bois³⁴³ par semi-remorque et se spécialisent uniquement dans les opérations de façonnage.

À noter que, comme ils négocient partout, le bois peut parfois venir de loin (Haute Soule et Pays Basque ont par exemple été mentionnés par les habitants de la plaine de Nay, soit des distances supérieures à 50 km) et comme ils achètent tout au long de l'année - y compris lorsque ce n'est pas le moment d'abattre les arbres - la qualité du combustible est souvent altérée. Livré aussitôt fendu, le bois n'a en effet pas le temps de sécher. Un élu raconte : « *c'est sûrement du hêtre qui vient de montagne, mais bon moi je n'en achèterai pas ! Il est tout vert ce bois ! Il n'est pas sec, je le vois bien, M. [le producteur de bois-bûche] c'est mon voisin !* ». Dans certaines régions, ces pratiques sont dénoncées par les interprofessions qui essaient de mettre en place des labels de qualité afin de sensibiliser les consommateurs et d'enrailler cette activité parallèle. Dans d'autres, par contre, « *le problème est qu'il n'y a pas 50 000 personnes qui font du bois, les gars sont donc tranquilles* » et les consommateurs n'ont pas beaucoup d'autres alternatives économiquement envisageables.

3.3.3.2.2. Dans les circuits officiels

Auprès de professionnels du bois. Au cours des entretiens menés dans la Plaine de Nay (P-A), deux scieurs qui se servent de leurs chutes de bois pour diversifier leur activité ont été mentionnés. Bien que sa qualité soit généralement mieux assurée, le prix du bois dissuade les affouagistes comme l'indiquent leurs témoignages : « *si je dois l'acheter fait, dans ce cas ce n'est peut-être pas si avantageux de se chauffer au bois parce que c'est 60-70 € le mètre livré* », « *on m'a dit que si je devais acheter ça revenait moins cher alors de se chauffer à l'électricité* ». Certains professionnels ont donc décidé de livrer le bois aux particuliers sous la forme de billons. À mi-chemin entre la livraison de bûches classique et la pratique des

³⁴³ « Pour eux, faire juste cinq ou dix mètres n'est pas intéressant », précise un élu d'Angaïs (P-A).

affouages, cette façon de faire séduit beaucoup ceux qui, faute de temps ou d'énergie, ne peuvent y participer : « *je me chauffe au bois mais je n'ai pas le temps d'aller aux affouages, donc je me fais livrer un camion en long et quand j'ai le temps je bosse chez moi pour me le faire. Pour moi, c'est tellement plus pratique !* », affirme un élu de Ger (P-A). En supprimant les étapes de l'abattage et du débardage, elle évite également les contraintes et les risques liés à l'exploitation en forêt. Mais en leur laissant la possibilité de préparer leurs bûches eux-mêmes, elle donne à ceux qui y ont recours l'impression de continuer à « faire leur bois » et leur permet surtout d'économiser sur le travail de façonnage, ce qui rend cette ressource plus abordable.

Auprès de communes voisines qui ouvrent leurs ventes affouagères aux habitants extérieurs à la commune, comme c'est le cas à Coarraze et Hours (P-A). Cette solution est toutefois peu courante.

Si ces arrangements ou compromis peuvent paraître ponctuellement acceptables, comme ils obligent les affouagistes à payer leur combustible plus cher et qu'ils font perdre à la commune une main-d'œuvre intéressante pour entretenir la forêt³⁴⁴, élus et forestiers ont tout intérêt à intervenir pour éviter qu'ils perdurent ou se répètent trop fréquemment. Comment font-ils pour s'assurer que les affouagistes aient assez de ressource et qu'en échange, les parcelles soient toutes correctement exploitées ?

4. ASSURER LA GESTION DU SYSTÈME DANS LE TEMPS LONG

La taille des forêts, la diversité de leurs essences ainsi que leur situation topographique sont autant de paramètres naturels sur lesquels agents et élus ont peu de prises. Pour contourner ces éléments qui sont régulièrement source de blocages, ils ont donc été contraints de mettre en place différents stratagèmes. Flirtant souvent avec les limites de la légalité, ces « ajustements » donnent cependant lieu à des dérives qu'il apparaît important de souligner.

4.1. LES LEVIERS D'AJUSTEMENT

De l'aménagement des parcelles à leur exploitation, plusieurs méthodes sont employées pour satisfaire au mieux les affouagistes tout en assurant la gestion de la forêt communale.

³⁴⁴ Car moins coûteuse que des ETF.

4.1.1. « Jouer » avec l'aménagement forestier

En première approche, élus et agents de l'ONF tiennent tous le même discours : les affouages, et les coupes de bois en général, « *se font en fonction de ce qui est prévu à l'aménagement* » (un agent ONF). « *Si certaines années les parcelles sont plus petites, les lots seront moins grands* » (maire de Bordères, P-A) et inversement. Bien qu'il soit un guide utile, le document d'aménagement n'est cependant pas aussi figé que ces propos voudraient le laisser penser. D'abord, parce que malgré le soin apporté par les forestiers à sa préparation (afin de lisser les récoltes dans le temps), certaines forêts présentent une physionomie telle qu'il y aura inévitablement des années « *avec des creux* »³⁴⁵ et d'autres avec « *des surplus* ». Ensuite, parce que les difficultés sur le marché du bois et les contraintes d'exploitation introduisent du décalage (parfois de plusieurs années)³⁴⁶ entre le moment où la parcelle est martelée et celui où elle sera réellement exploitée. Enfin, parce que les pressions sociales, économiques, politiques et environnementales obligent fréquemment les élus et les agents à reconsidérer leur façon de voir et d'utiliser cet outil de gestion. La latitude qu'il offre permet en effet certains ajustements :

Au moment d'établir le document d'aménagement, en mélangeant par exemple les parcelles feuillues et résineuses afin de réduire les contraintes liées à la diversité des essences forestières. Un agent explique que lorsqu'il n'y a que des parcelles feuillues, « *la préoccupation est moindre car il y aura toujours de l'affouage derrière d'une manière ou une autre* ». Mais, lorsque la forêt communale est constituée de feuillus et de résineux, ils sont obligés de procéder de la sorte pour que, même les années où ils exploitent majoritairement du résineux, il y ait tout même la possibilité de réaliser des coupes dans une ou plusieurs parcelles feuillues.

Au moment du martelage :

▪ **En réservant les parcelles les plus accessibles aux affouagistes**, l'objectif étant : « *de les favoriser au maximum en ne les mettant pas dans les coteaux* » (agent ONF). Pour ce faire, lorsqu'ils présentent au conseil municipal les parcelles à couper, les agents aident les élus à choisir celles qui doivent être destinées à la vente ou, au contraire, être réservées aux habitants.

³⁴⁵ Dans certaines communes où la forêt est « petite » comme à Baliros (29ha) et Hours (50 ha), « l'aménagement prévoit parfois [même] une année sans coupe » (agent ONF du secteur).

³⁴⁶ Les aléas climatiques peuvent aussi soudainement apporter de grandes quantités de bois : « S'il y a une tempête, il peut y avoir du bois sur deux ou trois ans d'affilé » (agent ONF).

Un agent détaille ce qui guide généralement ce choix : « *je garde pour l'affouage celle qui est la plus plate possible, qui présente le moins de danger, la plus facilement accessible pour les gens, celle qui a le plus de joli bois pour faire du bois de chauffage et qui n'est pas trop difficile à faire* ».

▪ En modulant les coupes en fonction des besoins.

- Lorsque la ressource dépasse les besoins (soit parce que la forêt bien que petite est productive, soit parce que sa surface est importante) il est possible de revenir plusieurs fois dans une même parcelle. À Viodos (P-A), l'agent du secteur explique : « *l'aménagement est assez souple. Si dans une parcelle il est prévu de récolter tel volume donné et que lorsqu'on martèle on se rend compte qu'il y a plus que prévu, c'est-à-dire un volume énorme, alors on reviendra une fois de plus. On arrange comme ça parce qu'il y a moins de parcelles que d'années de martelage. On a huit parcelles et on ne fait de l'affouage que dans les numéros 1, 2, 3 et 6* ».
- Une autre solution consiste à prendre une coupe en avance. Bien qu'officiellement les élus affirment que ce soit impossible³⁴⁷, sur le terrain la pratique a pourtant été observée. Confirmant que « *cette possibilité existe parfois* », un responsable d'U.T. précise toutefois que pour « jouer » ainsi avec l'aménagement, il faut que la forêt soit importante, car « *si elle ne fait que quelques hectares c'est bien plus difficile de doser*³⁴⁸ ».

À noter que l'aménagement laisse une autre marge de manœuvre encore pour mobiliser ponctuellement davantage de bois : les coupes de régénération³⁴⁹. « *Non inscrites dans le document de planification* »³⁵⁰ (agent ONF), et donc laissées à discrétion des forestiers, elles réclament toutefois de ces derniers qu'ils maintiennent leur rôle de « garde-fou » avec beaucoup

³⁴⁷ Si « reculer les coupes » (Martigny-les-Bains), ne leur posent pas de problème, les « avancer » met à mal leur discours de « bon gestionnaire du patrimoine forestier ».

³⁴⁸ L'agent préférerait employer ce terme plutôt que celui de « compenser ». Doser donne, en effet, à penser que c'est l'agent qui maîtrise en amont, tandis que compenser implique l'idée qu'il doit rattraper une situation par laquelle il se serait laissé dépasser.

³⁴⁹ « Regroupe toutes les coupes permettant de régénérer naturellement un peuplement traité en futaie » (source : https://tice.agroparistech.fr/coursenligne/courses/33016/document/Lexique_forestier.pdf?cidReq=33016 [dernière consultation le 27/07/2021]).

³⁵⁰ Seules les coupes d'amélioration le sont. Coupes d'amélioration : « toute coupe qui ne vise pas à la régénération mais seulement à la meilleure venue et à la croissance des peuplements par élimination des arbres de moindre valeur » (source : <https://www.foretpriveefrancaise.com/n/lexique/n:550> [dernière consultation le 10/12/2016]).

de rigueur afin d'éviter de compromettre la régénération en cours (cf. pression des élus et affouagistes évoquées précédemment).

4.1.2. Modifier le diamètre de la découpe fin bout

Alors que beaucoup d'élus refusent catégoriquement d'utiliser la ressource destinée au bois d'œuvre pour en faire du bois-énergie, quelques-uns n'y voient par contre aucun d'inconvénient. Entre ces deux positions radicalement opposées, certains recourent à une troisième solution pour pouvoir facilement, et plus discrètement, déplacer le curseur entre les différentes affectations de la ressource : ils jouent sur le diamètre fin bout des grumes. Lorsque le bois d'œuvre arrive à maturité, la commune a normalement deux possibilités :

- vendre en bloc et sur pied à un exploitant qui, dans ce cas, est libre d'emporter, ou non, toute la ressource jusqu'à sept centimètres de diamètre et « *de faire ce qu'il veut de tous les produits*³⁵¹ » (responsable U.T.) ;
- ne vendre que les grumes et garder les houppiers pour les affouagistes³⁵².

Parce qu'elle est plus facile à mettre en œuvre et qu'elle permettait souvent à la commune de récupérer d'importants volumes de bois pour les affouages, la première solution a traditionnellement toujours été la plus utilisée. Peu intéressés par ces houppiers encombrants et coûteux à exploiter (temps de travail du bûcheronnage), beaucoup d'exploitants avaient en effet pris l'habitude de les laisser sur le parterre de la coupe. Mais cette façon de faire a rendu la ressource affouagère dépendante des objectifs des exploitants. Si l'on pouvait déjà observer des différences suivant leur cœur de métier - « *X [un scieur] ne prend que les grumes, alors que la papeterie, par contre, prend tout* », illustre par exemple un agent de l'ONF de la Plaine de Nay -, l'évolution de leurs pratiques³⁵³ a désormais conduit la majorité de ces professionnels à ne plus abandonner les houppiers. Dans les Vosges, un agent témoigne : « *les panneautiers se mettent à récupérer tout ! Ils se mettent en cheville avec des exploitants ou autre, et revendent les produits dont ils ne se servent pas* ». Dans la Plaine de Nay, la même inquiétude commence à apparaître. « *Avant, les marchands prenaient les grumes et laissaient les houppiers, mais on s'est aperçu qu'ils faisaient aussi du bois de chauffage en plus de la charpente et qu'ils nous en laissaient donc de moins en moins* », explique un élu. Devant l'ampleur pris par le marché

³⁵¹ Grumes comme houppiers puisque l'offre est faite sur le volume total.

³⁵² Dans les Vosges, il est question de « futaie affouagère », mais le principe reste le même.

³⁵³ Lié au marché économique et à la performance du matériel mécanisé.

bois-énergie, de plus en plus de communes se tournent donc vers la seconde possibilité. Dans ce mode de vente, puisque les houppiers restent « *la propriété de la commune* » (agent ONF), y compris durant la phase d'exploitation, les ETF n'ont théoriquement pas le droit de les prendre ; mais, comme ils passent en premier sur les parcelles, le risque reste omniprésent, tout comme « *la tentation de tirer au maximum sur la grume lorsqu'elle est droite* » (responsable U.T.). Ne pouvant pas compter uniquement sur l'honnêteté des acheteurs³⁵⁴, les forestiers sont donc contraints d'ajouter des clauses au catalogue des ventes. Celles-ci rappellent l'interdiction de prendre les houppiers et spécifient aussi le diamètre de découpe. Le responsable de l'U.T. d'Oloron (P-A) confirme : « *par rapport à la réserve de houppiers, c'est acté par l'ONF, les agents peuvent obliger les exploitants à couper jusqu'à un diamètre 30 cm* ». Lorsqu'ils ont besoin de récupérer davantage de houppiers, il leur suffit donc « *de changer la découpe fin bout* ». Dans les Vosges, les agents ont quant à eux opté pour une vente « *en longueur inscrite* »³⁵⁵. Comme ils l'expliquent, cela permet ainsi d'obtenir un volume de grumes très précis (la longueur multipliée par le diamètre) et de laisser surtout un volume de houppier plus important.

4.1.3. Moduler les lots

Élus et agents peuvent aussi intervenir sur les lots au moment de leur préparation, en modulant par exemple leur composition, leur prix, leur taille, ou bien encore le nombre de lots, qu'ils permettent aux affouagistes d'acquérir.

Le prix et la composition. Pour attirer les affouagistes, et ainsi pouvoir écouler l'ensemble des lots, y compris lorsque, certaines années, ils sont plus difficiles à exploiter, certains élus décident parfois de fixer des prix de vente différents en fonction de l'emplacement. À Pardies (P-A), par exemple, l'un d'entre eux explique : « *si le bois est facile à faire la mise à prix [des ventes aux enchères] est de 10 € le stère, mais s'il est plus difficile alors on est un peu moins exigeant et c'est 8 € le stère* ». On retrouve la même façon de procéder dans les communes qui sont confrontées à la présence d'essences peu recherchées par les affouagistes : que les lots

³⁵⁴ À Ger (P-A) un élu relate, par exemple, le souci qu'ils ont eu en 2010 : alors que l'entreprise à qui ils avaient vendu les billes de bois devait laisser tout ce qui était inférieure à 25 cm, « elle s'était embarquée pas mal de bois ». L'agent ONF du secteur était alors allé discuter avec eux et les avait contraints à une amende : « ils ont dû laisser à la commune les deux tas de billes de bois stockées à l'entrée de la parcelle qu'ils n'avaient pas encore sorti ».

³⁵⁵ « L'agent marque sur l'arbre "12 m" et le bûcheron doit donc couper à douze mètres » (agent ONF). Dans les Pyrénées-Atlantiques, cette habitude n'est pas encore prise, témoin les propos de ce responsable d'U.T. : « Normalement, l'ONF devrait marquer sur chaque arbre la hauteur de la découpe ».

soient d'essences mélangées ou spécifiques, leur prix tient compte de leur composition. A Bordes, par exemple, les enchères sont ainsi fixées à 10 € le stère pour du chêne et 8 € pour du divers³⁵⁶. Ces lots intéressent généralement les affouagistes équipés d'inserts³⁵⁷ qui ont de grosses consommations et/ou veulent payer moins cher leur combustible, comme le confirme ce témoignage : « *on possède un insert, un poêle, et une cuisinière à bois, donc mon mari prend du châtaignier aux ventes de bois comme ça, puisque personne n'en veut, les enchères ne montent pas sur cette essence* » (élu et épouse d'un affouagiste d'Hours, P-A).

La taille. Augmenter la taille des lots est souvent un moyen pour compenser les problèmes d'accessibilité. À Angaïs (P-A), lorsque les lots sont mal placés, les élus préfèrent directement constituer des lots de quinze stères plutôt que d'en faire plusieurs petits de cinq à dix stères qui ne se vendront pas. L'objectif affiché : « *essayer d'attirer les gens par du volume* » (élu d'Angaïs).

Le nombre. Certaines communes préfèrent multiplier le nombre de lots plutôt qu'augmenter leur volume. Si officiellement, comme le rappelle un conseiller municipal de Ger (P-A), les affouagistes ne sont censés recevoir qu'un seul lot : « *au départ, je leur dis : "ce sont les conditions de vente : un lot par foyer"³⁵⁸* », dans les faits, les écarts sont pourtant fréquents. Plus tard dans la conversation, ce même élu avouera par exemple : « *quand tout le monde est servi, quand on a fait plus de la moitié de la vente donc la moitié des lots, on demande "est-ce qu'il y en a qui ne sont pas servis encore ?" et là on voit combien il en reste. Après une fois que tout le monde est servi, je leur dis "bon vous pouvez racheter un second lot"³⁵⁹* ». Le nombre de tours est fonction de la quantité de bois, « *tant qu'il y en a, on continue* », explique un agent de l'ONF. À Oloron (P-A), par exemple, il y a eu 115 demandes, mais 150 lots avaient été préparés. Après quatre tirages au sort, les affouagistes qui voulaient plus de bois ont ainsi pu repartir avec trois lots supplémentaires.

³⁵⁶ « Ce qu'on appelle du divers c'est : du châtaignier, de l'acacia, du merisier et du noisetier » (élu de Bordes, P-A).

³⁵⁷ « Puisque ceux qui ont un insert peuvent brûler indifféremment châtaignier, chêne ou hêtre » (élu d'Hours, P-A).

³⁵⁸ La loi du 19 avril 1901 prévoit la possibilité de partager l'affouage selon trois procédés différents : par feu (art. L 145-2, 1°, Code forestier), par tête (art. L 145-2, 3°, Code forestier) ou « mixte » (art. L 145-2, 2° Code forestier) (Marillia, 1999a). À l'exception de Saint-Ouen-lès-Parey (Vosges), où le partage se fait par habitant, dans la majorité des communes étudiées, que ce soit dans les Vosges ou dans les Pyrénées, le partage se fait « par foyer, "par feu", c'est le terme qui a toujours été employé » (élu de Lagos, P-A).

³⁵⁹ Dans certaines communes la seconde vente intervient le jour même alors que dans d'autres elle intervient deux à trois semaines après.

À noter que s'il faut à tout prix se débarrasser des lots préparés, il est cependant hors de question de gaspiller du bois. Lorsqu'une année N les volumes sont vraiment importants et que les élus savent que la demande ne sera pas suffisante pour les absorber, certains décident alors de ne pas exploiter l'ensemble des parcelles affectées aux affouages cette année-là. À Ger, la situation s'est déjà présentée et bien qu'ils eussent pu faire 20 lots supplémentaires (ils en avaient déjà préparé 52 pour 30-35 affouagistes), les élus expliquent que : *« ce n'est pas la peine de continuer, ça va faire trop ! Et mieux vaut laisser une parcelle entière plutôt que de tout mettre à la vente, sinon après il va y avoir un peu partout des lots qui ne vont pas être achetés »*. La solution ? Garder la parcelle pour l'année suivante. Cette façon de faire ne porte pas à conséquence puisque, tant que les arbres sont sur pied, ils continuent de grandir. Elle permet d'ailleurs parfois de pouvoir finalement vendre la parcelle en bois d'œuvre : *« on va la laisser comme ça et peut-être que justement on la vendra à une entreprise, car il y a quand même des chênes rouges qui font 30 cm de diamètre »* (élu de Ger).

4.1.4. Utiliser le système d'attribution des lots le plus adapté

L'organisation des affouages confronte les élus à un dilemme : comment gérer durablement une ressource d'accès inégal tout en assurant à l'ensemble des affouagistes l'accès, de manière égale, à cette ressource ? Pour la majorité d'entre eux, la solution réside dans la pratique du tirage au sort. Les entretiens menés dans la Plaine de Nay (P-A) ont toutefois mis en lumière un autre système d'attribution : la vente aux enchères des lots d'affouage. Si les partisans des deux systèmes partagent le même objectif - faire en sorte que les coupes prévues chaque année dans l'aménagement soient exploitées en temps et en heure -, les modalités de réalisation et les principes sous-jacents diffèrent quant à eux grandement. Bien qu'à première vue, l'un puisse paraître politiquement plus correct que l'autre, leur examen détaillé révèle finalement des résultats qui ne sont, techniquement et socialement, pas si différents. Non satisfaite par ces deux alternatives, la commune de Bénéjacq (P-A) a, quant à elle, mis en place une modalité d'attribution originale qui tente de combiner les meilleurs éléments des deux autres systèmes. Ces trois méthodes sont présentées les unes après les autres.

4.1.4.1. Le tirage au sort

L'objectif du tirage au sort est que l'attribution des lots se fasse de « *la manière la plus juste possible* », en particulier à cause des contraintes topographiques³⁶⁰. Pour procéder au tirage, on inscrit sur des bouts de papiers le nom des affouagistes et sur d'autres le numéro des lots. Un élu explique : « *l'organisation, c'est rôdé, c'est toujours de la même façon, les affouagistes savent que tel jour il y a l'affouage, on a rendez-vous à la mairie, on tire un nom puis on tire un numéro de lot* ». En laissant au « hasard » le soin de répartir les lots, ce système garantit l'égalité des affouagistes face à une ressource forestière inégale (puisqu'ils peuvent tout aussi bien obtenir un bon comme un mauvais lot), mais il fait par contre fi de leurs capacités, notamment en termes d'équipements. Un affouagiste peut donc se retrouver une année, voire plusieurs années d'affilée, avec des lots qui lui sont impossibles à exploiter. Les défenseurs du tirage au sort affirment que cette situation est rare car des systèmes de régulations sont mis en place :

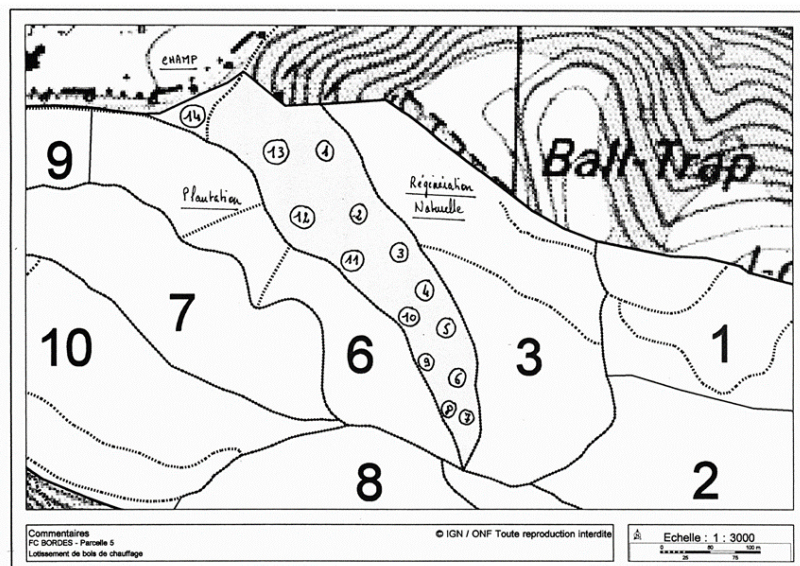
Avant le tirage au sort. Les affouagistes ont en effet la possibilité de venir consulter la localisation des lots sur une carte (pour un exemple : voir la carte 13, p. 292), voire même de se rendre sur place en forêt. Un agent confirme : « *ils se disent "tiens il y a des affouages on va aller voir" ! Les gens regardent où est placé le bois et ne s'inscrivent qu'après, donc certaines personnes qui n'ont qu'une voiture ne vont pas venir prendre des lots mal placés* ». À Pontacq (P-A), un élu développe l'exemple de sa commune : « *ici le bois est très facile à exploiter, c'est plat, il y a des pistes. On n'a qu'une seule parcelle de deux hectares en pente et quand c'est celle-là, ce n'est pas compliqué, on n'a que treize candidats ! Ils savent très bien où elle est, donc ils ne postulent même pas* ».

Au moment du tirage. Dans certaines communes, lorsque les coupes vont être difficile à réaliser, les affouagistes reçoivent un courrier dans leur boîte aux lettres leur indiquant le numéro des lots concernés. Un élu de Mirepeix (P-A) explique : « *du lot numéro 1 au 10, par exemple, ils savent qu'ils peuvent le faire, donc après s'ils n'ont pas été tirés dans ces numéros-là, ils se retirent de la vente* ». Un affouagiste peut aussi refuser le lot qui lui a été attribué et

³⁶⁰ « Afin d'éviter les écarts trop importants en volume », certaines communes recourent même à « un procédé qui consiste à "marier" les parts entre elles » (Fortier, 1991, p. 31), autrement dit à tirer à la fois un bon lot et un mauvais lot.

obtenir un autre lot. Le lot est alors remis en vente pour qu'un affouagiste mieux équipé puisse l'acheter lors d'un second tirage.

Après le tirage. Certaines communes laissent la possibilité aux affouagistes d'aller voir leur lot et de pouvoir le refuser s'il est trop difficile. Pour les aider dans cette démarche, l'agent prend souvent le temps de les accompagner, comme à Mirepeix (P-A) où, « *chaque année, le premier samedi qui suit le tirage au sort, l'agent propose de montrer les lots à ceux qui le veulent, car certains ne savent pas où c'est* » (élu).



Carte 13 - Exemple de carte de localisation de lots d'affouage

Que conclure de ces solutions d'ajustements ? Alors qu'elles sont présentées comme des moyens d'aider les affouagistes mal équipés, elles servent surtout à s'assurer que tous les lots puissent bel et bien être exploités. Ce faisant, elles introduisent une inégalité entre les affouagistes puisque seuls les mieux équipés peuvent obtenir des lots supplémentaires. Mais pour les élus qui y recourent c'est l'enjeu gestionnaire qui prime sur l'enjeu social : « *le principal, c'est que l'affouage soit fait* », rappelle l'un d'entre eux. Dans ce contexte, accorder aux affouagistes le droit de refuser leur lot est donc perçu comme un privilège suffisant, aux relations sociales tissées entre affouagistes de compenser ensuite les différences de capacités techniques. Or, comme nous l'avons vu, l'entraide ne va pas toujours de soi. Pour ce qui est de la possibilité d'échanger des lots, cela « *va dépendre de si une personne accepte ou pas* » (affouagiste de Barzun, P-A). Céder volontiers son lot, contre un moins accessible (qui réclamera donc plus de travail), ne se fait en effet généralement pas sans l'assurance d'une compensation, qu'elle soit sous forme de services, ou financière. Mais si la corvée est trop

chronophage, ou si la somme d'argent demandée est trop élevée, c'est l'affouagiste mal équipé qui risque peut-être, finalement, de refuser la transaction.

Accusé de laisser trop de lots inexploités, le tirage au sort est donc remplacé, dans certaines communes, par de la vente aux enchères

4.1.4.2. La vente aux enchères, une meilleure solution ?

Utiliser la vente aux enchères pour répartir des lots d'affouage peut paraître étrange. En introduisant dès le départ, et sur des critères monétaires, des différences entre les affouagistes, elle s'éloigne du principe d'égalité consubstantiel à la pratique de l'affouage. « *Je n'aime pas trop les enchères, car c'est le plus riche qui prend le lot* », « *c'est nul ce système parce que normalement c'est prévu pour être un partage égalitaire* », font ainsi remarquer deux agents ONF de la Plaine de Nay confrontés à ce système dans leur triage. Lorsque l'on pointe du doigt ces éléments, les élus qui y recourent mettent en avant le fait que cette modalité d'attribution permet de respecter, selon eux, un principe bien plus important, celui de l'équité. Loin de gommer ou nier la diversité naturelle des parcelles et les différences de niveaux d'équipements entre affouagistes, la vente aux enchères permet au contraire de prendre ces données en compte, et de fournir à chacun un lot directement en adéquation avec ses possibilités. Concrètement, les affouagistes peuvent, comme dans le cas du tirage au sort, récupérer un plan en mairie et aller voir les lots à l'avance. La différence c'est que leur repérage leur permet, ici, de se positionner sur un ou plusieurs lots précis : « *chacun peut voir où le bois est, s'il est capable avec son outillage et sa force physique de faire des parcelles à plat ou en pente. Les gens choisissent et achètent le lot qu'ils veulent*³⁶¹ », explique un élu. Pour s'assurer que l'ensemble des affouagistes prennent conscience de la composition des lots et de leurs contraintes d'exploitation, les élus exigent par ailleurs que la vente se fasse directement en forêt. L'un d'entre eux justifie : « *on veut que les gens voient ce qu'ils prennent, qu'ils s'imprègnent de l'endroit, qu'ils voient la difficulté, et ça leur permet pour eux de mettre le juste prix au lot qu'ils ambitionnent* ».

Si le système permet effectivement à la grande majorité des affouagistes d'obtenir un lot, est-il pour autant équitable ? Ceux qui n'ont qu'une voiture se positionnent généralement sur des lots faciles d'accès, situés en bord de route, « *lorsqu'en tombant, ça tombe presque dans*

³⁶¹ Un affouagiste d'Hours (P-A) confirme : « ça permet d'aller voir l'accessibilité, l'essence du bois... de là on se fait une petite idée sur le prix et tout ça ».

leur coffre », commente un élu. Or lorsque le bois est joli, bien placé, ou d'essences recherchées, les prix de vente ont tendance à vite monter. Ce système introduit donc des différences entre les affouagistes qui sont bien équipés et ceux qui le sont moins : un affouagiste peu équipé va devoir payer son lot plus cher alors que celui qui a l'équipement adéquat pourra prendre un lot à un prix plus bas (parce que moins convoité). Mais aussi entre les affouagistes « riches » et les plus « pauvres », puisque « *les meilleurs lots se sont les plus riches qui les ont* » (élu de Pardies, P-A). S'ils en ont les moyens, rien n'interdit en effet aux affouagistes qui veulent un lot facile et rapide à exploiter de renchérir sur de bons lots et de les obtenir même s'ils sont bien équipés³⁶².

Pour atténuer ces inconvénients, les élus affirment qu'un système de contrôle est mis en place : « *on essaie que ce soit équitable : que les uns n'aient pas la merde et les autres le joli !* » (élu de Coarraze, P-A). Chaque tour de vente est donc limitée à un seul lot par personne. Une fois qu'un affouagiste a acquis un lot, il doit attendre que tout le monde soit servi pour renchérir sur un autre lot. Cela évite qu'il prenne plusieurs lots bien placés et laisse ainsi la possibilité à d'autres d'accéder à de tels lots. D'une commune à l'autre, d'autres paramètres viennent, du reste, fréquemment dénaturer l'enchère :

La pratique qui consiste à préparer plus de lots qu'il n'y a d'acheteurs. Lorsque c'est le cas, les lots partent souvent à la mise à prix et tous les affouagistes payent alors la même chose : « *c'est une vente aux enchères mais sans enchères, c'est débile !* », commente un agent de la Plaine de Nay.

Les liens sociaux entre affouagistes. Dans les communes où les affouagistes s'apprécient³⁶³, « *ils font en sorte que les enchères ne montent pas trop et que tout le monde ait un peu de bois pas trop galère* » (élu de Coarraze, P-A). Comme ils se connaissent tous, les mieux équipés laissent le bois en bord de route à ceux qui n'ont, par exemple, qu'une voiture.

La considération des affouagistes pour leurs aînés : « *ça fait plusieurs fois que j'ai vu une personne un peu plus âgée que d'autres qui vient et qui a pratiquement 80 ans (sacré loustic !)*.

³⁶² Ceux qui savent qu'ils pourront le revendre après n'hésitent par exemple pas à faire monter les prix.

³⁶³ Les trois agents du secteur de Nay expliquent que si dans certaines communes « les affouagistes sont copains donc ils se n'emmerdent pas », dans d'autres, par contre, les tensions entre habitants s'expriment justement lors des ventes : « parfois il y a des histoires personnelles alors ça monte, ça monte... mais ce n'est même pas une histoire d'argent, c'est juste un qui veut emmerder son voisin ! C'est bête ça ! À Arros-Nay, par exemple, il y a des personnes championnes pour ça », « j'ai une commune où les ventes de bois c'est assez épique, c'est des règlements de compte entre eux ».

Les autres le voient et disent "ah bon il est là, alors il va prendre cette parcelle-là" et du coup ils laissent la plus à plat pour lui. Ça se fait sur un consensus général, tout le monde se connaît maintenant » (élu de Bordes, P-A).

La configuration de la parcelle à exploiter : « *Quand on a une parcelle en pente avec dix lots qui se ressemblent pratiquement tous, si je n'ai pas le n° 1, j'aurai le n° 2, voire le n° 3 mais pratiquement dans les mêmes conditions* » (ibid.).

4.1.4.3. Le tirage au sort par catégories de lots : le modèle de Bénéjacq (P-A)

À Bénéjacq, les élus ont voulu conjuguer à la fois le principe d'égalité et celui d'équité. Ils ont donc conservé le système du tirage au sort mais, pour tenir compte des contraintes d'exploitation inégales et des différences d'équipement entre les affouagistes, trois catégories de lots sont définies à l'avance en fonction du niveau de difficulté :

- **Les lots de catégorie A**, faciles d'accès, sont réservés aux affouagistes qui ne possèdent qu'une voiture. Leur prix s'élève à 12 € le stère.
- **Les lots de catégorie B**, moyennement bien placés, sont un peu plus difficiles à faire, le prix du stère est donc diminué à 9 €.
- **Les lots de catégorie C**, mal placés (= en pente), nécessitent un tracteur à quatre roues motrices et un treuil pour pouvoir être exploités. Leur prix est donc très bas : 6 € le stère.

Les affouagistes s'inscrivent par catégorie en sachant donc quel type de lot ils peuvent obtenir et à quel prix (puisque contrairement aux ventes aux enchères, il reste fixe). Pour chacune d'elle, un tirage au sort est ensuite réalisé, cela permet donc au hasard, et non à la richesse, de répartir les lots à l'intérieur de chaque catégorie. La catégorie la plus facile est vendue d'abord. Ceux qui n'ont pas pu obtenir un lot dans la catégorie A - car « *généralement il n'y en a pas beaucoup* », précise l'agent - se réinscrivent pour la catégorie B. Une fois toute la catégorie B vendue, ceux qui n'ont pas été servi et qui sont capables d'aller acheter du C, se réinscrivent sur la catégorie C. L'agent conclut ses explications ainsi : « *je trouve ce système pas mal, c'est bien, ça permet à ceux qui ne sont pas équipés, ou pas bien équipés, d'avoir des lots, et puis le tirage au sort ça reste quand même plus équitable par rapport aux ventes aux enchères* ».

4.1.5. Faire exploiter les parcelles par un tiers

Parfois, quelles que soient les modalités de partage retenues, les lots vraiment trop difficiles à exploiter restent invendus. Pour contourner cette contrainte de la pente, certaines communes décident donc de faire appel à un exploitant privé. Mais, comme seuls les exploitants de bois de chauffage sont généralement attirés par cette ressource³⁶⁴, le manque à gagner pour la collectivité peut être important. À Coarraze (P-A), par exemple, comme les affouagistes, faute de pistes, refusaient sans cesse d'exploiter les parcelles 20 et 21, même pour des lots à cinq euros, la collectivité a dû recourir à une entreprise privée. Or, non seulement cette dernière n'a accepté de réaliser le chantier³⁶⁵ qu'à la condition de payer le bois « 2-3 € le stère » (soit 2 à 3 € de moins que le prix le plus bas déjà fixé par la commune), mais en plus, comme il s'agissait d'une vente en bloc et sur pied, elle a récupéré l'intégralité des arbres. Autrement dit, même les houppiers n'étaient plus disponibles pour les affouagistes.

Pour pouvoir garder la main sur la ressource et la valoriser correctement, il fallait donc trouver un moyen de la rendre plus accessible aux affouagistes. Puisque l'abattage constitue l'étape la plus dangereuse de l'exploitation, faire préalablement « tomber » les arbres par un bûcheron professionnel constituait donc une solution intéressante (ex : Viodos, P-A). Or plusieurs élus ont constaté qu'elle n'était pas suffisante. Ces dernières années, les attentes d'un bon nombre de leurs affouagistes ont en effet évolué. Parce qu'ils n'en n'ont plus la force, pour les plus vieux d'entre eux, ou pas le temps, pour les plus jeunes, beaucoup souhaitent pouvoir continuer d'obtenir du bois légalement et à des prix moins élevés que ce que propose le marché mais sans avoir à en réaliser l'exploitation. Dans ce contexte, « *il fallait [donc] que l'ONF développe un nouveau concept* », explique le responsable de l'U.T de Laruns. Sur le modèle de ce qui se faisait déjà pour le bois d'œuvre, dans certaines communes, les affouages se vendent donc désormais aussi « en bord de route »³⁶⁶, voire sont livrés à domicile (voir encadré 28, pp. 29-298). En faisant appel à des ETF pour réaliser les différentes étapes de l'exploitation, les

³⁶⁴ Même s'il ne s'agit pas d'un exploitant de bois de chauffage, les houppiers seront tout de même récupérés pour être revendus à un chauffagiste.

³⁶⁵ Coupe d'emprise : création d'un chemin

³⁶⁶ Donc déjà abattu, débardé et façonné (voir exemple déjà cité de la commune de La Bresse (Vosges), pp. 262-263.

élus se prémunissent ainsi contre les risques d'accidents³⁶⁷ et les habitants peuvent continuer de prendre part aux affouages quelles que soient leur situation.

Encadré 28 - La vente des affouages « bord de route » : l'exemple d'Hadol (Vosges)

Le tableau ci-dessous décrit les différents modes d'affouages qui coexistent dans cette commune.

Mode « d'affouage »	Description	Prix (au stère)
À exploiter eux-mêmes	Il s'agit de bois sur pied dont l'affouagiste doit lui-même réaliser l'exploitation. Il a droit à un rôle de 5 stères (1 m x 5 m)	13 €
À débarder sur la coupe	Un bûcheron professionnel abat le bois, le façonne et l'empile entre piquets sur la coupe. L'affouagiste a droit de 2 à 5 parts (2 stères/part) en fonction du nombre de personnes dans son foyer (photos A et B)	28 €
En bord de route	Le bois est mis en bord de route en lot de 5 stères (photo C)	33 €
Livré à domicile	Le bois est livré chez l'habitant, en ballot d'un stère	39 €



Ensemble des clichés : E.E.

Commentaire : Sur la photo A, on repère un des piquets qui maintient le lot sur sa droite et le numéro du lot qui est inscrit en bleu. On distingue également un second lot, à l'arrière-plan. Sur la photo B, le lot est empilé non entre des piquets mais directement entre deux arbres. À l'image des rayons d'un supermarché, les bûches d'un mètre sont enstérées en longues files le long de la route sur la photo C.

³⁶⁷ Comme le montrent de nombreux articles de journaux, les accidents en forêt sont fréquents. Pour assurer la sécurité des affouagistes, mais aussi se protéger d'éventuels recours en justice, les élus sont de plus en plus nombreux à ne plus vouloir les laisser aller exploiter leur bois en forêt.

Comme chaque habitant n'a le droit de s'inscrire que dans une seule forme d'affouage, il est plus facile d'observer les préférences en matière de modalité d'affouages et leurs éventuelles évolutions dans le temps. Le second tableau, fourni par l'agent de l'ONF du secteur, apporte ainsi plusieurs informations intéressantes.

Années	Nombre de personnes	À exploiter	Sur coupe	Débardés bord de route	Livrés à domicile	Cumul par année
2001	66	974	148			1122
2002	38	1203	101	85		1389
2003	25	494	180			674
2004	36	695	178	60		933
2005	46	692	180			872
2006	46	1180	274	260	120	1834
2007	106	1602	298	320	315	2535
2008	104	1143	311	385	565	2404
2009	127	1561	294	490	570	2915
2010	129	1647	288	455	660	3050
2011	159	1785	286	415	680	3166

Évolution des volumes d'affouage sur 10 ans

On y constate :

- Une nette progression des volumes consommés - tous modes confondus - à partir de 2006¹.
- Une augmentation de la demande en bois à exploiter soi-même. Premièrement, parce que « faire son bois » fait partie des traditions des habitants de la commune. Deuxièmement, parce que ce mode d'affouage est celui qui coûte le moins cher, or les besoins pour une saison de chauffe sont élevés (comme cinq stères ne sont pas suffisants, il leur faut faire le complément par d'autres moyens généralement plus coûteux. Obtenir déjà cinq stères à bas prix n'est donc pas négligeable).
- Une stagnation de la demande en stères vendus entre piquets sur coupe (alors que ce mode était le seul mode en usage dans la commune jusque dans les années 1995).
- Une stabilisation de la demande en bord de route au profit d'un mode qui offre un service supplémentaire : la livraison à domicile. L'agent fait remarquer que « pour des raisons philosophiques, mais aussi économiques (augmentation du prix du fuel), il y a un engouement pour le bois de la part des semi-ruraux qui viennent habiter ici ». Comme ils n'ont aucun équipement, pouvoir se faire livrer du bois, mais à un prix bien plus bas que celui du marché, devient vite intéressant.

¹ Les cumuls des années 2001 et 2002 sont plus importants que 2003 à 2005 car ils concernent le nettoyage post tempête du 26/12/99.

4.1.6. Recourir aux forêts communales non soumises

Lorsque la partie de la forêt communale soumise (ou qui « bénéficie du régime forestier »³⁶⁸) ne permet pas de répondre aux besoins des affouagistes, une dernière solution consiste à attribuer des lots dans les parcelles non soumises. À Pardies (P-A), un élu avoue que

³⁶⁸ « On dit qui bénéficie parce que "qui est soumise", apparemment, c'est péjoratif... » (agent ONF d'Hadol, Vosges).

« *cela arrive souvent* ». Alors que sa commune possède 50 ha de forêt communale soumise et 21 ha de terres communales boisées non soumises, ils ont une nouvelle fois préparé huit lots en forêt soumise et dix dans les parcelles de la commune. La raison ? Les parcelles gérées par l'ONF sont dans des coteaux, tandis que les autres se situent en bordure du gave, donc sur des terrains plats, faciles à exploiter sans équipement particulier.

Lorsque le bois est de bonne qualité, la commune cherche à le vendre à des professionnels, mais comme il s'agit souvent de terres agricoles qui se sont enfrichées, le bois n'intéresse pas les acheteurs. Les affouages représentent donc une véritable opportunité pour entretenir ces parcelles généralement fragmentées et délaissées. À La Bresse (Vosges), par exemple, pour pouvoir garder les paysages ouverts, la municipalité a donné aux habitants l'autorisation³⁶⁹ de couper les arbres qui sont à proximité de leurs maisons³⁷⁰.

Non soumises aux frais de gestion de l'ONF, elles permettent par ailleurs à la commune de distribuer du bois gratuitement³⁷¹. Certains élus ne font toutefois pas de distinction entre les parties soumises et non soumises de leur forêt communale et établissent un tarif unique quel que soit la provenance du bois. A X³⁷², une commune des Vosges où les affouages ne se font que sur les terres communales non soumises, l' élu en charge de la forêt a mis en place un système particulier : pour éviter les délibérations interminables au sein du conseil municipal, les affouages sont payés, non pas directement à la commune, mais sous la forme de dons au centre communal d'action sociale. Il explique : « *même si l'argent ne va pas dans la caisse directe de la commune il va dans celle du CCAS, donc c'est autant de moins à financer, ça fait quand même une économie pour la commune !* ». À noter que l'on retrouve ici les mêmes préoccupations³⁷³ que nous avons déjà évoquées au point 2.3.3. de ce chapitre.

Si ces méthodes permettent aux forestiers et aux élus de répondre aux besoins des affouagistes, certaines pratiques qu'ils cautionnent, voire orchestrent, s'écartent fortement du modèle traditionnel. La sous-partie qui suit s'intéresse particulièrement aux dérives auxquelles celles-ci peuvent donner lieu.

³⁶⁹ Sous la forme d'un « permis bois mort », voir pp. 262-263.

³⁷⁰ Lorsque les bois sont situés sur la parcelle d'un agriculteur, elle négocie avec lui : soit il fait le travail lui-même, soit il autorise d'autres habitants à venir s'en occuper.

³⁷¹ Cf. l'exemple des communes de La Bresse et Mirepeix développés pp. 262-263.

³⁷² Lors de l'entretien l' élu nous a demandé de ne pas révéler ces informations. Soucieuse de respecter cette demande d'anonymat, nous ne nommons donc pas la commune.

³⁷³ « Pour que le CCAS est un peu plus d'argent », le stère a récemment été augmenté de 2,5 € à 3 €. L' élu affirme que « pour les gens qui se font le bois, 0,5 € en plus ce n'est pas grand-chose... et ils sont contents de pouvoir aider le CCAS par ce moyen »

4.2. LES DÉRIVES DU SYSTÈME AFFOUAGER

Les solutions retenues pour faire perdurer les affouages constituent parfois de sérieux obstacles à la mise en place d'une planification de la ressource sur le long terme. Le problème concerne d'abord l'absence de gestion officielle dans les forêts ne relevant pas du régime forestier. Il concerne ensuite l'impossibilité d'une évaluation exacte des consommations de bois d'affouage tant en forêts soumises que non soumises. Lorsque les lots sont attribués à d'autres résidents que ceux de la commune forestière, ces pratiques soulèvent également des questions au sujet de la propriété de la ressource et de sa valorisation en circuit court. Enfin, que ce soit de manière intentionnelle ou non, elles contribuent malgré tout à alimenter l'économie grise.

4.2.1. Un problème de gestion

Même s'ils reconnaissent qu'il y a parfois des « arrangements » au sein de la forêt soumise, tous les agents s'accordent pour dire que ces « petits écarts » ne portent pas à conséquence et que la plupart ne sont d'ailleurs visibles qu'à la condition de regarder de près le **sommier de la forêt**³⁷⁴. Ce document, présenté comme « la mémoire de la forêt », permet en effet de conserver une trace de tout ce qui se passe dans chaque parcelle (travaux, coupes, dégâts, *etc.*). Entre l'aménagement et le sommier, la gestion ne peut donc être que durable. Mais qu'en est-il de la forêt communale non soumise à la gestion de l'ONF ?

Si certains élus restent soucieux de la façon dont sont réalisées les exploitations, et créent par exemple un règlement³⁷⁵ (voir annexe 16) ou assurent un contrôle régulier³⁷⁶, d'autres avouent cependant qu'ils ne peuvent ni consacrer plus de temps à cette activité ni être derrière chaque affouagiste. L'exploitation de ce bien commun se retrouve donc encore moins bien surveillée que les affouages classiques (cf. le problème des garants p. 221). Comme ce sont généralement les mêmes affouagistes qui reviennent, les élus s'appuient sur le fait qu'ils les connaissent et qu'ils voient leur travail. Mais cette confiance, fondée uniquement sur le sens

³⁷⁴ **Sommier de la forêt** : « document de suivi de la gestion forestière dans les forêts relevant du régime forestier. Il est tenu par forêt et unité de gestion. Y sont inscrits les événements naturels et les interventions réalisées en coupes et travaux sylvicoles » (Bastien et Gauberville, 2011, pp. 475-476).

³⁷⁵ Généralement « calqué sur celui des ventes d'affouage ONF » (élu de Pardies, P-A).

³⁷⁶ A La Bresse, il n'y a que deux règles à suivre : ne pas faire de coupes à blanc, et ne pas couper les essences rares. Les habitants qui veulent du bois doivent faire une demande écrite à la mairie, l'adjointe à la forêt va alors avec eux sur le terrain pour leur montrer lesquels ils peuvent ou non couper. Une fois l'exploitation réalisée, ils doivent laisser le bois sur place et aller remplir un coupon à la mairie. Quelqu'un de la commune vient ensuite vérifier le nombre de stères et donner l'autorisation d'emporter le bois.

civique des affouagistes, n'apporte aucune garantie. À Montaut (P-A), un affouagiste a par exemple effectué une coupe rase dans sa parcelle en location³⁷⁷.

Fait plus important encore, nous n'avons trouvé aucun élément de planification concernant ces coupes. « *Quand on n'a pas assez sur la forêt soumise, on va là où on peut* », explique ainsi un élu de Ger (P-A). Ses propos au fil de l'entretien ont alors révélé ce que signifiait concrètement le « où on peut » :

- « Dans les bordures de chemins à entretenir, on prend quelques frênes par-ci, par-là ;
- À côté du terrain de pétanques on a des chênes qui quelques fois crèvent, donc on en récupère là, ça dépend ;
- il y a deux ans, on a acheté un terrain pour y faire un lotissement donc à dû le nettoyer rapidement : on a fait quatre lots de bois de chauffage là-dessus ;
- on a aussi un ilot de cinq hectares de vieux chênes qui a été classé. Normalement, on n'a pas le droit d'y faire des travaux dedans, mais, comme c'est à l'entrée du village, on a voulu le nettoyer, donc on y a fait tomber les arbres qui étaient morts ;
- là, aussi, on a deux arbres qui viennent de tomber avec les coups de vent ».

Les expressions soulignées indiquent bien que la ressource n'est exploitée qu'au coup par coup, en fonction des opportunités qui se présentent. Si cette façon de faire interroge la capacité des élus à maintenir la pratique dans le temps, seul l'un d'entre eux semblait pourtant en être conscient. Son témoignage ne fait toutefois que confirmer l'absence d'une gestion clairement établie et d'un manque de visibilité à long terme : « *ça fait 17 ans que je suis là, c'est moi qui m'occupe de tout ça et personne ne sait comment ça fonctionne ! D'ailleurs, quand je partirai, je ne sais pas comment ça se passera* ».

4.2.2. Un problème de comptabilisation de la ressource mobilisée, donc mobilisable

En théorie, le sommier devrait permettre de connaître « *exactement le nombre de m³ mobilisé* » (agent ONF), mais trois méthodes de calcul faussent les résultats :

³⁷⁷ Comme dans le cas des affouages organisés en forêt soumise, les moyens de coercitions sont réduits. Même si la commission a le droit de lui retirer sa location, une élue explique « on est dans un petit village, on prend des gants avec les gens, donc on l'a juste convoqué pour lui dire qu'on n'était pas content et lui rappeler qu'il avait signé une convention ».

- Les agents savent estimer le volume des grumes avec précision, mais peuvent difficilement évaluer le volume réel des houppiers.
- N'est comptabilisé que le bois fort. « Tout ce qui est en dessous de sept centimètres de diamètre, c'est-à-dire la charbonnette, n'est pas compté » (Agent de Lamarche, Vosges).
- Les lots sont officiellement de X stères, cela signifie que X stères sont comptabilisés par l'ONF. Or les affouagistes retirent généralement deux à trois stères de plus par lot. Ceci pourrait, en apparence, ne constituer qu'un problème mineur, mais qui se révèle essentiel lorsqu'on se remémore que les lots présentent des volumes généralement compris entre cinq et dix stères. Dans ce cadre, deux à trois stères de plus sur un lot déclaré à dix, correspondent à un supplément de 20 à 30 %.

Au final, comme le fait remarquer un agent, il est donc « *difficile de savoir combien de stères ont réellement été délivrés* ». Si cette pratique arrange les communes (puisque c'est sur le volume officiel que l'ONF perçoit ses frais), elle interpelle par contre les décideurs nationaux. Premièrement parce qu'elle prive l'Office d'une partie de ses recettes. Deuxièmement parce qu'elle rend caduque les prévisions sur lesquelles se base l'État pour pouvoir mobiliser davantage de bois. Une fois de plus, comment prévoir les volumes encore mobilisables si on ne peut déterminer avec exactitude ceux qui ont déjà été prélevés ?

La question se pose avec encore plus d'acuité lorsqu'il s'agit de la forêt communale non soumise. Alors que cette dernière pourrait fournir une part du « bois supplémentaire » que l'État recherche, il apparaît qu'aucune comptabilité n'est mise en place. Un élu vosgien confirme : « *personne ne contrôle, je fais ma sauce comme je veux, il n'y a rien d'officiel dans tout ça, rien de formel* ». Dans sa commune, par exemple, ce ne sont donc pas moins de 120 stères³⁷⁸ qui sont ainsi exploités hors de toute évaluation

4.2.3. Un problème de propriété

Le système de vente aux enchères offre la possibilité de vendre les lots à des personnes extérieures à la commune. Bien que la majorité des élus préfèrent strictement réserver le bois à leurs habitants, quelques-uns voient dans cette pratique une opportunité pour éviter les

³⁷⁸ Les douze affouagistes reçoivent dix stères chacun mais, comme il l'explique, « cela dépend des années » : à la fois de ce qu'il y a à nettoyer, mais aussi du temps qu'il peut consacrer au repérage et au marquage des arbres.

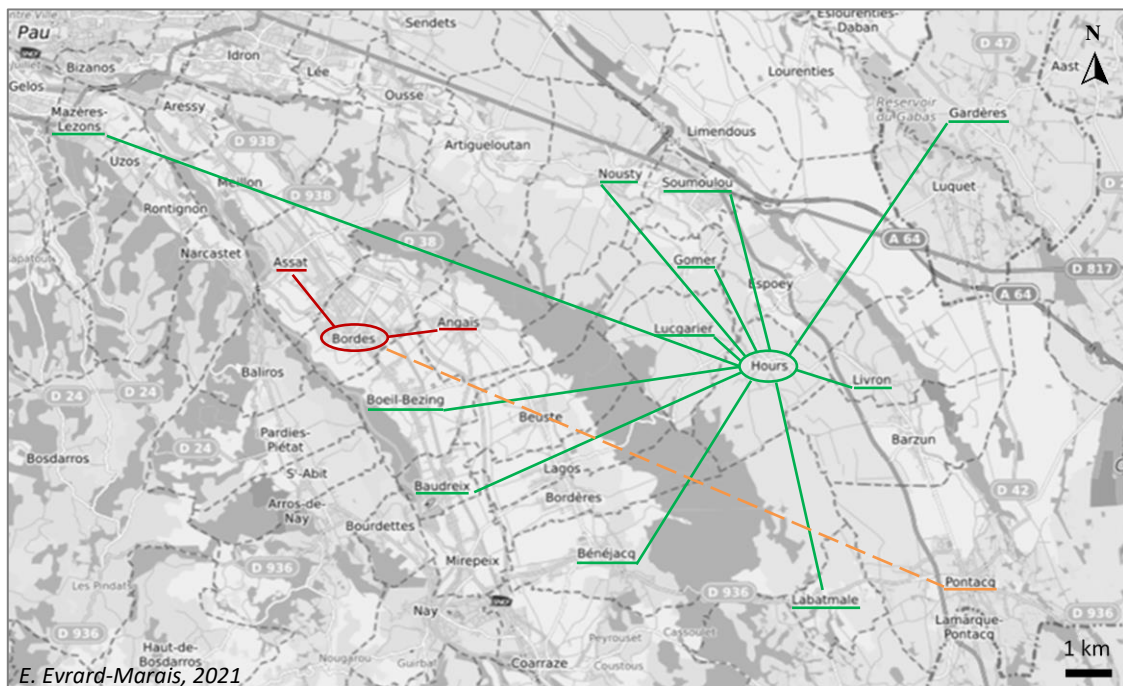
invendus. Si certains, comme à Coarraze (P-A), privilégient d'abord leurs habitants et n'ouvrent donc leurs ventes que dans un second temps : « *on essaie de les faire partir aux gens de Coarraze puis après, pour ne pas qu'il y ait d'invendu, on ouvre aux gens hors de Coarraze. Ça fait deux ans qu'on a ouvert aux extérieurs. Ça m'ennuie un peu parce que j'aime bien que le bois reste à Coarraze mais bon c'est comme ça* », explique l'adjoint à la forêt ; d'autres ont par contre fait le choix, comme à Hours (P-A), d'ouvrir directement leurs ventes au public, car « *il n'y a pas suffisamment de demandes en interne* » (agent ONF du secteur). Mais cette dernière façon de faire soulève une question importante : à qui la ressource doit-elle être attribuée en priorité ? Si la logique voudrait que ce soit aux habitants de la commune, les faits montrent que c'est loin d'être le cas. À Hours, l'unique affouagiste de la commune témoigne : « *quand je pars à la vente, je ne suis pas sûr d'avoir du bois. Si ça renchérit trop, je ne vais pas renchérit pour dire "tiens j'ai acheté deux coupes de bois à Hours"* ». Donnant son avis sur le système, il explique : « *il faut que ça rapporte de l'argent, je suis entièrement d'accord mais le gros problème c'est que – je prends mon cas – je suis d'Hours, je paye mes impôts locaux et tout ça... et il y a deux ans je suis quand même reparti sans bois, j'étais dégouté ! Vous voyez ce que je veux dire ?* ». Protestant contre cette absence de règles d'arbitrage entre les locaux et les autres, il affirme que « *ce serait bien que les gens de Hours soient privilégiés* » en ayant la possibilité de choisir à l'avance les lots qui les intéressent sans avoir à se « battre » contre des affouagistes venant de l'extérieur. Les affouagistes possèdent en effet une claire conscience de ce qui appartient à leur commune (et donc par extension leur appartient) et, à l'inverse, appartient aux autres. Si toutes les communes fonctionnaient de la même manière, la pratique ne serait pas vécue comme un pillage puisque c'est la libre concurrence qui opérerait. Or, comme peu de communes ouvrent les portes de leur forêt communale, ils acceptent mal que des « *étrangers* » (agent ONF) viennent prendre leur ressource, sans avoir la possibilité de faire de même. « *Le jour de la vente, je me retrouve avec des gens de Livron, alors qu'à Livron ils font aussi des coupes où moi je n'ai jamais pu aller !* », explique l'affouagiste d'Hours.

4.2.4. Un problème de distance

Puisqu'il est « *théoriquement réservé aux habitants de la commune* » (agent ONF), le bois des affouages a toujours été considéré comme une ressource « hyper-locale » qui, sauf cas exceptionnel³⁷⁹, ne circule pas sur de nombreux kilomètres. Ouvrir les ventes implique

³⁷⁹ Il peut arriver qu'une commune possède des parcelles forestières sur le territoire d'une commune voisine.

cependant de le laisser partir hors des limites communales. Conscients que leur façon de faire s'éloigne de la pratique originelle, élus et agents cherchent donc à minimiser cet écart en affirmant que, d'un point de vue économiquement rationnel, le bois ne peut de toute façon pas aller très loin : « *ils viennent des communes limitrophes mais pas plus loin que la Communauté de Communes parce qu'après, ils doivent venir se le faire sur place et surtout se le ramener* » (maire de Bordères, P-A). Bien que, comme le montrent ces différentes expressions, leurs discours se veuille rassurant : « *on vend aux communes environnantes* » (élu d'Hours, P-A), « *aux habitants de la plaine* » (élu de Bordères, P-A) ou encore « *mais c'est à côté* » (élu de Coarraze, P-A), « *ce sont des communes de proximité !* » (agent ONF du secteur), l'analyse de la provenance des acheteurs - et donc des distances parcourues par le bois - permet de montrer à quel point la notion de « local » peut vite se « dilater », y compris à de petites échelles (voir carte 14).



Carte 14 - Provenance des affouagistes participant aux ventes d'affouage « ouvertes » organisées par les communes forestières de Bordères et d'Hours (Plaine de Nay)

Légende : les noms cerclés indiquent les communes où des ventes d'affouage ouvertes à l'extérieur sont organisées et les noms soulignés, celles où résident les affouagistes. Les autres traits représentent les distances entre ces différentes communes.

À Bordes, comme les affouagistes ne viennent que d'Assat et Angaïs, le bois ne fait certes que trois à quatre kilomètres, mais il fait par contre jusqu'à vingt-deux kilomètres de Hours à Mazères-Lezons (commune où réside l'affouagiste le plus éloigné)³⁸⁰. L'appréciation des distances diffèrent également d'une commune à l'autre : alors que le bois fait donc 22 km sans problème entre Hours et Mazères-Lezons, il ne semble pas possible aux acteurs de Bordes, qu'un acheteur vienne de Pontacq (20 km) car, explique l'agent du secteur, « *ça commence à faire loin* ».

4.2.5. Un problème de revente illégale

Il est communément admis que le recours aux prête-noms favorise la revente illégale de bois-bûche et que les affouagistes sont donc les uniques responsables de cette dérive des affouages. S'il est vrai que cette pratique peut alimenter l'économie grise, elle n'est toutefois pas la seule. Comme nous l'avons vu, élus et agents emploient, en effet, divers moyens pour distribuer les lots d'affouage excédentaires. Or dès que « *les quantités attribuées dépassent sensiblement [les besoins domestiques], cela [a] pour effet d'encourager un commerce parallèle et donc illégal de bois* »³⁸¹. En répondant au départ à une exigence gestionnaire imposée par l'État (pour gérer durablement leur forêt communale, il leur faut pouvoir écouler tous les lots de bois³⁸²), ils se retrouvent finalement au cœur d'une pratique que celui-ci prohibe. L'interrogation porte alors sur leur degré d'implication : sont-ils de simples spectateurs impuissants ou ferment-ils les yeux délibérément ?

Que les affouagistes obtiennent davantage de bois en jouant avec le système, ou via l'octroi de lots supplémentaires ou plus volumineux, le résultat est le même : ils ont en leur possession plus de bois que n'en réclame leur consommation. Si les avis des élus concernant l'usage de prête-noms différents en fonction de la situation de leur commune (voir encadré 29, p. 307), le discours tenu vis-à-vis des autres pratiques (qu'ils ont eux-mêmes mis en place) est quant à lui toujours identique.

³⁸⁰ Les autres affouagistes viennent de Lucgarier (3 km), Livron (3 km), Gomer (5 km), Soumoulou (6 km), Labtmale (7 km), Nousty (8 km), Bénéjacq (10 km), Gardères (11 km), Baudreix (12 km) et Boeil-Bezing (12 km).

³⁸¹ Préambule de l'article « l'affouage et son mode d'emploi » (source : <https://www.ofme.org/communes-forestieres/documents/GestionFC/Affouage-4p-FNCOFOR.pdf> [dernière consultation le 27/07/2021]).

³⁸² Un élu témoigne de la nécessité sylvicole de cette pratique : « surtout cette année, la grande partie du bois à abattre c'était une éclaircie d'une jeune plantation donc l'agent voulait que ce soit fait ».

Au départ, les élus affirment tous : soit que les affouagistes sont des citoyens raisonnables qui lorsqu'ils acquièrent des lots importants une année, n'en achètent pas celle d'après - mais rien dans les témoignages recueillis auprès des affouagistes ne permet de garantir que c'est bien le cas - soit, plus vraisemblablement, que ce bois permet ainsi d'augmenter leur stock. Un élu de Ger (P-A) confirme : « *les mecs qui ont acheté des doublons, ils n'en avaient pas besoin, c'est pour se faire du stock ! Ceux qui ont acheté cette année, ils ont de la marchandise !* ». Ce terme de « marchandise », utilisé normalement dans le vocabulaire commercial, souligne toutefois combien la tentation de revendre une partie du bois peut très vite apparaître.

Face à cette éventualité les élus se montrent catégoriques³⁸³ : la revente de bois de chauffage est interdite par loi. Mais du côté des affouagistes c'est une habitude dont il est difficile de se défaire. L'un d'entre eux explique : « *quand j'ai un peu de rabe je le vends. Je ne veux pas faire de trafic de bois - c'est pour des amis que je connais... - mais ça me permet de rembourser mes coupes !* ».

Devant de tels exemples, les élus sont bien obligés de reconnaître qu'il y a un décalage entre leurs discours officiels et la réalité. Et bien souvent une fois l'entretien formel fini, ils se laissent enfin aller aux confidences en avouant qu'ils « *se doutent* » ou « *savent très bien* » que des habitants revendent le bois puisqu'ils les voient passer avec leurs remorques. Pour justifier leur absence de réaction, ils mettent alors en avant deux arguments :

- Il ne s'agit jamais de gros volumes (« *c'est quatre-cinq stères pour faire plaisir à un copain* ») donc la perte pour la commune n'est pas élevée mais cela permet par contre aux plus démunis (retraités et agriculteurs notamment) « d'arrondir » leurs fins de mois.
- Il est très difficile de contrôler si chaque habitant a bien une cheminée ou ce qu'il fait réellement de son bois. Un élu fait remarquer qu'ils ne peuvent « *pas employer des gardes chasse pour venir vérifier chaque lot* » (Saint-Ouen-lès-Parey, Vosges).

Alors que les élus affirment n'avoir « *aucune prise* » sur le phénomène, la question du rôle des agents se pose. Or ces derniers affichent le même discours (selon lequel il est difficile

³⁸³ Sauf un qui ne connaissait pas la loi « disons que dans la mémoire collective c'est interdit, mais je ne l'ai jamais vu écrit nulle part ». En réalité l'interdiction a commencé à apparaître dans le code forestier en 1985, puis a été reprise en 2001 et confirmée par Loi du 12 juillet 2010 dite Loi Grenelle 2 n° 2010-788, article 93.

de contrôler) et soulignent que ce n'est de toute façon pas leur travail. « *Après tout, c'est le boulot de la répression des fraudes³⁸⁴, pas le nôtre* », affirme ainsi un agent ONF des Vosges. Un agent de la Plaine de Nay (P-A) explique, quant à lui, clairement que ce n'est surtout « *pas dans [leur] intérêt de savoir si Monsieur tartanpion qui habite à Bénéjacq a besoin de 20 stères ou de 50 stères. Dans les communes, ils le savent et ils ne font rien, donc nous ... On n'est juste là pour vendre le bois* ». Après de longues discussions, quelques élus finissent eux aussi par avouer que, s'ils ne disent rien, ou ferment les yeux, c'est avant tout parce qu'ils ont besoin des affouagistes pour ne pas que le bois leur reste sur les bras.

Encadré 29 - Des avis divergents sur l'usage du prête-nom

Comme elles manquent de ressources, certaines communes sont très vigilantes. A Pontacq (P-A), par exemple, l'adjoint à la forêt explique avoir récemment eu un souci en vérifiant la liste d'inscription : deux personnes, une femme et un homme portant des noms différents, s'étaient inscrites à la vente avec la même adresse. L'élue a alors téléphoné à la femme, qui avait postulé en premier, pour lui demander si l'homme en question était son conjoint et lui rappeler qu'il n'y avait droit qu'à un lot par foyer (il s'est finalement avéré que la maison était coupée en deux et qu'il s'agissait de son locataire, chacun avait donc bien le droit d'obtenir son lot).

Dans d'autres communes, où la ressource est plus abondante et les besoins des affouagistes élevés, les élus tolèrent davantage cette pratique. « *Normalement c'est trois stères par foyer, mais il y a la possibilité de reprendre la part du voisin qui ne se chauffe pas au bois. Ce sont des arrangements pour avoir plusieurs lots...* », reconnaît ainsi l'adjoint de La Bresse (Vosges).

Dans d'autres communes enfin, les élus eux-mêmes y prennent part : « *ça arrive qu'un affouagiste s'inscrive à la place d'un autre, moi je le fais pour moi ! C'est dans les mœurs et ce n'est pas... Entre affouagistes, on le sait !* ».

Pourquoi cet usage est-il autant controversé ? Parce qu'en prenant plusieurs lots, un affouagiste peut en léser un autre qui en a réellement besoin, mais qui faute de réseau social suffisamment établi¹ ne peut l'obtenir. Ceux qui y recourent affirment cependant faire attention de ne léser personne : « *on regarde un peu ; si j'ai trois lots et que je sais qu'il y en a qui n'en pas, on lui en donne* » (Lagos, P-A), « *comme il y a la restriction sur Pontacq, je laisse forcément aux gens de Pontacq, c'est logique !* » (Hours, P-A). Lorsque tous les affouagistes acceptent de jouer le jeu, le système peut effectivement fonctionner, mais il faut reconnaître que la bonne volonté varie considérablement d'un individu à l'autre.

¹ Dans la commune ou en dehors puisqu'un affouagiste raconte : « j'ai des copains un peu partout sur Mirepeix, Nay, Coaraze, s'ils peuvent me prendre une coupe voilà quoi ... »

³⁸⁴ L'agent précise : « pour vendre du bois il faut être déclaré à la MSA, avoir une patente de marchand de bois, payer des taxes, etc. ».

CONCLUSION DU CHAPITRE 4

Compte tenu de ces dérives, de la responsabilité accrue des maires en matière de sécurité, et des nouvelles attentes de certains habitants se chauffant au bois, une évolution du système affouager s'imposait. Dans un contexte où le marché noir prend de l'ampleur, et l'ONF accuse des difficultés financières toujours plus prononcées, développer la vente d'affouages en bord de route a été la solution retenue par l'État. Bien qu'elle semble, pour ce dernier, ne présenter que des avantages, cette pratique peine toutefois à se diffuser davantage. Pour ne pas perdre la main sur les bénéfices engendrés par la demande croissante en bois-bûche du marché, l'Office a donc été obligé de développer une autre stratégie en parallèle.

CHAPITRE 5

De l'affouage modernisé au bois-bûche commercial



INTRODUCTION DU CHAPITRE 5

Ce chapitre a pour but de montrer que si la mise en bord de route des affouages constitue une nouvelle pratique particulièrement appréciée dans les zones de montagne, il apparaît difficile de vouloir la généraliser en imposant son usage à l'ensemble des communes forestières, notamment en plaine. Après avoir exposé les difficultés inhérentes à la mise en place de ce nouveau système, et observé pourquoi il n'est pas accueilli avec le même enthousiasme en tout lieu, nous nous intéresserons aux enjeux que soulève sa diffusion. Désormais confronté au marché et aux nouvelles offres sur mesure qu'il propose, l'affouage, même sous une forme modernisée, ne peut en effet rivaliser. Pour rester dans la course, l'ONF a donc pris le parti de fournir directement les transformateurs de bois-bûche. Dans certaines régions, il a même été jusqu'à créer des filiales d'approvisionnement en bois de chauffage. L'insertion de l'Office dans ce marché, interroge cependant sa capacité à continuer de respecter, sur le long terme, les valeurs environnementales et sociales sur lesquelles cette institution repose pourtant aussi.

1. L'AFFOUAGE BORD DE ROUTE : LE NOUVEAU CONCEPT DÉVELOPPÉ PAR L'ONF POUR RENDRE LA RESSOURCE ACCESSIBLE AU PLUS GRAND NOMBRE

1.1. UN SYSTÈME DIFFICILE À METTRE À EN PLACE

1.1.1. La difficulté de trouver et fidéliser des ETF

Faire réaliser l'abattage et le débardage des bois par des professionnels, plutôt que par les affouagistes eux-mêmes, comporte un inconvénient majeur : trouver les entrepreneurs de travaux forestiers qui acceptent d'effectuer un tel chantier. Dans beaucoup de secteurs, les ETF sont en effet peu nombreux et travaillent déjà, en général, pour des entreprises qui sont, elles

aussi, peu nombreuses. « *Dans le coin, il y cinq ou six entreprises qui tournent, mais elles ne travaillent pas que sur l'U.T* », confirme le responsable de l'U.T. de Mauléon (P-A)³⁸⁵. Les agents³⁸⁶ de l'U.T. de Bedous (P-A) ont par exemple dû faire « *des tournées de consultation* » pendant deux ans avant de pouvoir enfin trouver des ETF. Bien qu'un appel d'offres soit normalement obligatoire pour les travaux supérieurs à 4 000 €, on comprend, dès lors, pourquoi forestiers et élus ont tendance à essayer de « *conserver* » « *leurs* » ETF, dès qu'ils en trouvent des « *bons* »³⁸⁷. Mais pour réussir à « *les attirer et les fidéliser* », deux conditions sont nécessaires.

Les agents expliquent qu'il faut tout d'abord « *les rémunérer à la hauteur de leur travail* » (agent d'Oloron, P-A). Afin d'éviter tout problème dans ce domaine, ils sont donc payés directement par la commune, et ce, indépendamment des recettes que procureront ou non les affouages (puisque certaines communes décideront de vendre au prix de revient, et d'autres d'en retirer un peu de bénéfices, en augmentant les prix de vente). Il faut ensuite « *leur donner des perspectives* » (responsable de l'U.T. de Bedous, P-A). Or, comme les volumes d'affouage varient peu d'une année sur l'autre, il n'est pas difficile, pour les élus, de garantir aux ETF la quantité de travail qu'il y aura à effectuer l'année suivante, voire même sur plusieurs années. Dans la vallée d'Aspe (P-A), pour obtenir encore plus de sécurité, l'ONF vient même de lancer, en concertation avec les communes de Sainte-Engrace, Arette et Borce, un marché d'affouage sur trois ans. Les trois communes sont ainsi assurées d'une stabilité des prix, tandis que les deux entreprises retenues peuvent, quant à elles, planifier leur travail plus facilement.

1.1.2. La question du transport

Puisque l'objectif est de faciliter l'accès des affouagistes à la ressource communale, certaines municipalités ont décidé de ne pas se contenter de délivrer le bois en bord de route mais de le livrer à domicile. Les deux exemples qui suivent montrent néanmoins combien il peut être difficile de mettre en place cette prestation supplémentaire et de la faire perdurer dans le temps.

³⁸⁵ Le site National de la Filière Sylvicole répertorie une vingtaine d'exploitants pour les Pyrénées-Atlantiques. <https://www.guide-forestier.com/annuaire/les-exploitants-et-entrepreneurs-forestiers/exploitants-64-pyrenees-atlantiques/> [dernière consultation le 04/05/2018].

³⁸⁶ En tant que maître d'œuvre des chantiers, c'est l'Office qui est chargé de recruter les ETF.

³⁸⁷ Des arrangements ont aussi lieu entre les ETF : « *ils s'entendent entre eux, ils se partagent le boulot, donc un seul répond à l'appel d'offres* », explique le responsable de l'U.T. de Mauléon.

A La Bresse (Vosges), ce service a été assuré pendant plusieurs années par des employés communaux. À partir de 2005, quand le camion³⁸⁸ utilisé pour effectuer les livraisons a commencé à rencontrer des problèmes, les élus ont cependant préféré lancer un appel d'offres auprès d'entreprises privées, plutôt que de continuer à réaliser cette opération en interne. Un scieur a alors accepté de s'occuper du transport mais à la condition de pouvoir y ajouter une prestation de sciage. Autrement dit, il ne livre le bois que s'il a préalablement pu le débiter au moins en billons d'un mètre (en fonction des besoins des affouagistes, et moyennant un prix différent, il les façonne ensuite en 25, 33 ou 50 cm). Aujourd'hui, le bois est vendu 44 € le stère aux habitants, auquel il faut donc ajouter le prix du sciage et du transport³⁸⁹. À noter que les affouagistes ne sont toutefois pas contraints d'accepter ce mode de livraison. Ils peuvent aussi obtenir un lot de bois en long³⁹⁰ qui sera alors « *moins cher, puisqu'il demande moins de travail à la commune* » (une élue de La Bresse).

Dans la vallée d'Aspe (P-A), après avoir tenté l'expérience de la livraison à l'échelle de la vallée, élus et agents de l'ONF ont, quant à eux, rapidement décidé de tout arrêter. Le responsable de l'Unité Territoriale explique : « *on a essayé, mais on ne veut plus le faire, car c'est compliqué et, finalement, ce n'est pas si rentable pour l'habitant* ». Une fois l'exploitation terminée, l'ONF portait tout le bois au scieur local. Comme ce dernier est équipé d'une fendeuse automatique, la préparation des lots s'annonçait rapide et économique. Mais, souvent, raconte le forestier, « *le bois n'allait pas* », il fallait alors le ramener non façonné dans la commune, ce qui occasionnait beaucoup de frais de transport pour rien. Pour éviter ces désagréments, un transporteur recruté par l'ONF apporte désormais tout le bois sur des places de dépôts mises à disposition par les communes. Chaque affouagiste vient ensuite récupérer son lot par ses propres moyens.

Même si elle réclame beaucoup d'efforts, et nécessite parfois de réduire certaines ambitions (cf. livraison), la mise en place de ce mode de vente des affouages est donc possible. Comme le montrent les exemples qui viennent d'être développés, les recherches de solutions proviennent toutefois exclusivement d'acteurs situés en montagne. Pourquoi sont-ils les seuls à trouver le système avantageux ?

³⁸⁸ Camion spécial équipé d'un grappin nécessaire à la manipulation des bois.

³⁸⁹ Il n'a pas été possible d'obtenir plus d'informations sur cette donnée. D'après un des élus rencontrés, « le prix se fait au stère, et non au kilomètre, mais le scieur s'arrange directement avec le client ».

³⁹⁰ Six à huit mètres cubes sous la forme de grumes, à 31,5 € le m³, comme nous l'avons vu aux pages 262-263.

1.2. UN ACCUEIL GÉOGRAPHIQUEMENT DIFFÉRENCIÉ

1.2.1. Un accueil favorable en montagne

De la part des affouagistes. Depuis qu'ils ont découvert cette possibilité, très peu d'affouagistes continuent de faire leur bois eux-mêmes³⁹¹. « *Ils ont goûté à ce nouveau mode et ils le gardent !* », affirme ainsi le responsable de l'U.T. de Bedous (P-A) Comme en montagne, l'exploitation du bois est difficile, dangereuse et onéreuse (il faut du matériel adapté à la pente et la distance entre la forêt et les habitations augmente souvent les frais de transport), si on leur assure davantage de facilité et de sécurité, la plupart des affouagistes acceptent volontiers de payer leurs lots un peu plus chers.

De la part des élus. Puisqu'il permet aux affouagistes les plus âgés de continuer à prendre part aux ventes, et qu'il attire les plus jeunes, ce système présente un triple avantage pour les élus : il n'y a plus d'invendus, la forêt est mieux entretenue, et ce, avec moins de risques d'accidents. Les municipalités peuvent aussi s'en servir pour faire des bénéfices, en vendant du bois aux affouagistes qui n'ont pas accès à cette prestation dans leur propre commune. Dans la vallée d'Aspe, par exemple, les communes qui ont beaucoup de bois « *se sont engagées à dépanner* » (responsable de l'U.T. de Bedous) celles qui en ont moins³⁹². Or, comme la ressource n'est pas mutualisée, elles sont libres de fixer le prix qu'elles veulent et en profitent donc, généralement, pour vendre le bois plus cher à leurs voisines.

De la part des agents. Dans certaines zones, au lieu de devoir surveiller des dizaines d'affouagistes qui s'attardent dans les parcelles avec toutes sortes de matériels, l'Office apprécie particulièrement de pouvoir travailler avec des ETF bien équipés. Cela permet, par exemple, une meilleure collaboration avec le Parc National. Dans la vallée d'Aspe, le responsable de l'U.T. explique : « *dans certains endroits, l'affouage n'en finissait pas de finir, tandis que là, avec un professionnel, le laps de temps de travail est bien plus court et il y a moins de nuisance pour les animaux* ». En partenariat avec le Parc des Pyrénées, plusieurs expériences d'exploitation ont ainsi pu être réalisées, y compris dans les zones où la faune est sensible.

³⁹¹ L'affouage sur pied ne représente, par exemple, plus que 10 % des volumes dans l'U.T. de Bedous (P-A).

³⁹² Par manque de ressources ou en raison des difficultés d'exploitation (absence de pistes, présence de biotopes protégés, etc.).

Dans les Pyrénées-Atlantiques, ce mode d'affouage a également aidé au développement des exploitations par câble. Le responsable de l'U.T. de Mauléon avoue d'ailleurs que « *l'affouage est une des justifications de la rentabilité du câble* »³⁹³. Dans ce type de coupes, l'ensemble des produits (BO, BI et BB) sont en effet d'office stockés en bord de route. Donc, même si les agents cherchent en priorité à vendre le bois d'œuvre, il leur faut aussi trouver des moyens de commercialiser le bois « impropre à l'œuvre ». Comme lorsqu'ils ont commencé à expérimenter le câble (vers 2003), il y avait déjà des problèmes dans le secteur de la trituration, et que le bois de chauffage commercial n'avait pas encore pris autant d'ampleur, l'affouage restait la seule option pour pouvoir écouler le bois et en retirer un peu d'argent.

Étant donné les avantages que procure ce mode d'affouage, pourquoi peine-t-il à se diffuser en plaine ?

1.2.2. Un accueil peu favorable en plaine

De la part des affouagistes. En plaine, la préférence des affouagistes pour les lots sur pied est justifiée par deux arguments :

→ Le problème de l'estimation des volumes. Lorsque qu'il s'agit de lots de bois sur pied, le volume de bois attribués aux affouagistes fait l'objet d'une estimation, et non d'une comptabilisation précise, comme c'est le cas en bord de route. Or « *l'estimation de l'ONF reste une estimation : on fait des lots de dix stères, mais ils en sortent toujours douze à treize stères* », reconnaît un agent. Puisqu'ils ne sont pas soumis à des contraintes naturelles aussi fortes qu'en montagne³⁹⁴, les habitants ont donc tout intérêt à continuer d'exploiter le bois eux-mêmes. D'autant que cette façon de faire leur coûte moins cher.

→ La question du coût. Pour l'usager, l'affouage dans sa forme traditionnelle est, à l'image du paysan en autoconsommation, la satisfaction d'un besoin que l'on obtient principalement contre du travail et non de l'argent. Si se chauffer par le biais des affouages est aussi intéressant, ce n'est pas seulement parce que le prix de la ressource est bas mais surtout

³⁹³ Au cours de la conversation, ce dernier précisait, toutefois, qu'il fallait faire attention à cette question de la rentabilité, car « avec les subventions, ça fausse... ».

³⁹⁴ Ils ont besoin d'un peu d'équipement, mais pas comme en montagne.

parce que, comme le montre leurs nombreux témoignages³⁹⁵, les affouagistes ne comptent pas le temps qu'ils passent à préparer leur combustible. En l'absence de contraintes majeures, ils n'ont donc aucun intérêt à payer des prestations (abattage, débardage, façonnage et transport) qu'ils peuvent réaliser eux-mêmes. À système technique identique (tronçonneuse, fendeuse, tracteur), l'autoproduction est en effet plus avantageuse que l'achat d'un produit transformé et transporté plusieurs fois.

De la part des élus. Les élus sont bien conscients du problème. Ils expliquent d'ailleurs que le principal frein à la vente des affouages en bord de route reste, avant tout, son coût. La mise en place de ce système entraînerait, en effet, une augmentation du prix des lots telle que, comme nous venons de le voir, peu d'affouagistes la toléreraient. Que ce soit dans les Pyrénées-Atlantiques ou dans les Vosges, comme ils ne veulent pas perdre une partie de leur électorat et/ou hypothéquer « leurs ouvriers sylvicoles », aucun des élus rencontrés ne se risque donc à proposer ce mode de vente, encore moins à l'imposer.

De la part des agents de l'ONF. Beaucoup d'agents rejoignent l'avis des élus sur la question de l'entretien des forêts communales par les affouagistes³⁹⁶ (cf. chapitre 4). Même s'ils se plaignent du temps et de l'énergie que réclame leur surveillance, ils sont aussi prompts à reconnaître que, dans l'ensemble, la qualité de leur travail est supérieure à celle des ETF. Sur le terrain, il est d'ailleurs facile de discerner si une parcelle a été exploitée par des affouagistes ou par une entreprise (cf. photos 8 et 9, p. 315). Le responsable de l'U.T. d'Oloron explique ce contraste en ces termes : « *quand c'est fait par les particuliers, le travail est mieux fait, c'est mieux ramassé, c'est plus fin, plus soigneux... parce que les gars qui font leur bois de chauffage ils ne comptent pas leur temps. C'est différent pour les professionnels ! Eux, il leur faut une certaine rentabilité, du coup ils travaillent plus vite* ». Déjà évoqué par Fortier, dans sa thèse (1991), ce débat n'est donc pas récent. Aux pages 272-273, elle y explique en effet que la mécanisation du travail, avec notamment l'introduction de la tronçonneuse, a complètement transformé les manières de travailler des bûcherons. Désormais obligés de rentabiliser un matériel coûteux, ils doivent augmenter leur productivité et négligent, du même coup, certaines opérations, comme la préparation initiale du terrain et les travaux de finition. Elle conclut que

³⁹⁵ Exemple de témoignages : « Comme c'est moi qui fais le bois, je ne compte pas la main-d'œuvre donc ça ne me revient pas très cher », « Je fais du bénéfice, car je ne compte pas la main-d'œuvre puisque c'est moi ! Donc, je ne paye que la coupe ! ».

³⁹⁶ Cette question fait parfois l'objet de controverse. Certains agents affirmant que les affouagistes se comportent encore moins bien que les professionnels.

globalement la qualité en souffre, alors que les affouagistes, non soumis au critère de rentabilité, manifestent dans bien des cas le désir d'accomplir un travail soigné, et irréprochable.

Les agents dénoncent enfin le danger consistant à ne plus laisser les habitants exploiter leurs forêts : une disparition du lien entre affouagistes et forestiers, avec pour conséquence l'agrandissement du fossé entre les représentations des citoyens et la réalité, en matière de gestion (cf. l'idée reçue qu'il ne faut pas exploiter les forêts) (Dereix, 1997).



Photo 8 - Parcelles exploitées dans la forêt communale du Bager (Oloron, P-A)



Photo 9 - Parcelle exploitée par des affouagistes dans la forêt communale du Bager (Oloron, P-A)

Clichés : E.E.

Commentaire : Sur le terrain, la différence est encore plus visible, car ces deux parcelles se font face de part et d'autre d'une route forestière.

Ces arguments laissent donc à penser que l'extension de l'affouage bord de route aux communes de plaine sera plus lent qu'en montagne, voire n'atteindra pas ces territoires. Pourtant, un élément décisif peut conduire à imposer cette pratique à l'ensemble des forêts communales, y compris à celles de plaine qui la voient d'un mauvais œil. Le dernier rapport gouvernemental (Hubert et *al.*, 2015, p. 173) préconise, en effet, de « limiter l'affouage à des produits façonnés mis à disposition des affouagistes, bord de route, par des professionnels » mais aussi de « supprimer les cessions aux particuliers » (p. 56), et ce, en tout lieu. Dans ce document, il est expliqué que :

« Sans minimiser l'importance sociale de l'affouage qui a plutôt augmenté sur la période récente [...], ni la sensibilité des élus et des agents patrimoniaux à ce sujet constatée sur le terrain, la mission considère que le surcoût lié à cette pratique ne doit pas être supporté par l'ONF » (p. 174).

« Ce type de cession repose à la fois sur un fondement social (entretenir un lien vivant entre les habitants riverains des massifs et la gestion de ces massifs) et un fondement utilitaire (bénéficier sous forme de cessions payantes de petits travaux forestiers qui ainsi non seulement ne coûtent rien mais rapportent quelques recettes financières). Sans nier la pertinence des arguments, le premier ne pouvant pas être quantifié, la mission considère qu'il est préférable de sortir de la zone grise de "services rendus" non monétisés en ce qui concerne les ventes de bois » (p. 59).

Bien que les rapporteurs reconnaissent les mérites de l'affouage sur pied et des cessions aux particuliers, le bilan avantage/inconvénient qu'ils effectuent les conduit toutefois à disqualifier ces pratiques. Selon leurs estimations, un encadrement plus strict de l'organisation des affouages générerait, à l'échelle nationale, une économie de près de sept millions d'euros³⁹⁷. Il permettrait, en outre, *« de mieux contrôler les volumes délivrés et de limiter le commerce illégal de bois de chauffage » (ibid., p. 173)*. Dans un contexte où l'État cherche à réduire ses dépenses, et à optimiser l'utilisation de ces ressources forestières, envisager qu'il renonce à la mise en place de cette réforme paraît donc difficile. Toutefois, et même si l'affouage bord de route ne s'est pas encore généralisé partout, les comportements qui se dessinent permettent, d'ores et déjà, de prévoir que ce projet est voué à l'échec. Voyons pourquoi.

2. LA CONFRONTATION AU MARCHÉ BOIS-BÛCHE ENTRAÎNE UN CHANGEMENT DE REGARD SUR LA RESSOURCE AFFOUAGÈRE

Alors que l'affouage a toujours été préservé du système commercial, la vente des lots en bord de route connecte, soudainement, la pratique aux logiques de marché. Désormais exposée à la concurrence, la ressource affouagère est perçue différemment par les acteurs, y compris par ceux qui en étaient pourtant coutumiers.

³⁹⁷ Voir les pages 58 à 60 du rapport en question.

2.1. LE CONTEXTE ÉCONOMIQUE ET SOCIAL

2.1.1. Une utilisation du bois bûche qui se généralise

L'envolée du prix des énergies fossiles, au début des années 2000, a entraîné un regain d'intérêt pour le chauffage au bois. Beaucoup de ceux qui possédaient déjà une cheminée ont transformé l'appoint et/ou l'agrément en chauffage principal, ceux qui avaient un foyer ouvert ont opté pour un insert et ceux qui n'avaient aucun équipement ont investi dans des poêles ou des inserts. Bien qu'une combinaison de facteurs puisse parfois motiver ce changement (écologie, économie, chaleur confortable, esthétique...), Barbier et Flahaux (2009, p. 41) expliquent que : « *l'argument essentiel pour un développement du bois-énergie reste toujours son faible coût, comparé à celui des énergies fossiles ou de l'électricité* » (voir les témoignages de l'encadré 30). Un regard sur les tarifs des énergies utilisées pour le chauffage (graphique 15, p. 318) révèle, en effet, que les différentiels de prix sont considérables. Il faut, par exemple, compter 15,55 centimes d'euros le kWh T.T.C., avec un système de chauffage électrique, contre 4,3 centimes d'euros le kWh T.T.C., avec du bois bûche, soit un prix trois à quatre fois moindre (le bois bûche est également 2,5 fois moins cher que le gaz propane, et environ 2 fois moins cher que le fuel).

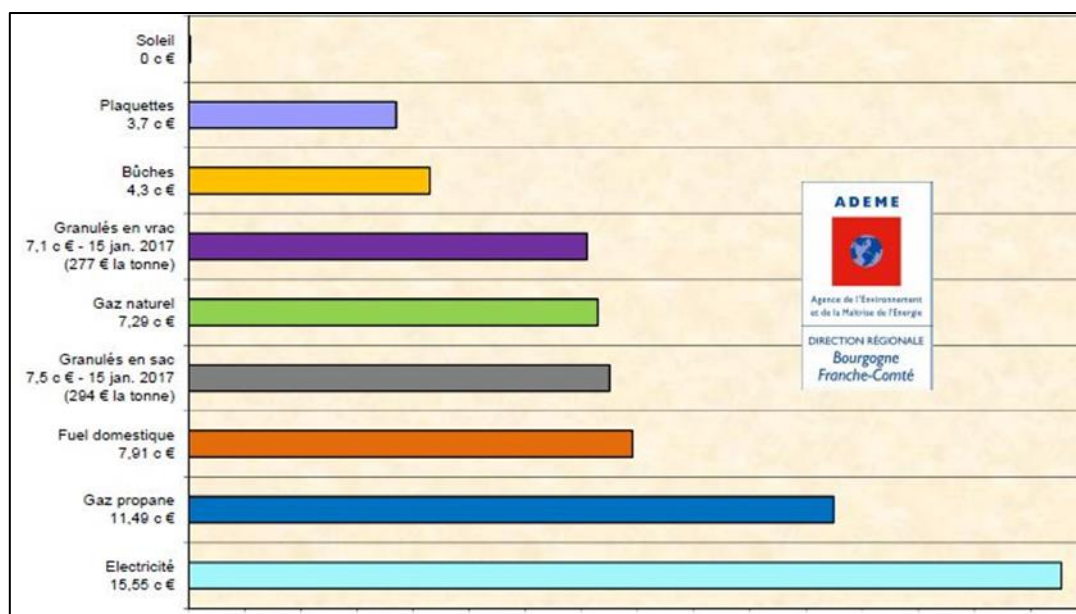
Encadré 30 - Un retour ou un passage au bois-bûche commandés par le prix des énergies fossiles

Trois chefs de famille, se chauffant respectivement au fioul, à l'électricité et au gaz, expliquent pourquoi ils ont choisi de recourir au bois bûche.

« *Avant, on ne se chauffait qu'au bois, puis après on s'est mis au fioul, puis on est revenu au bois. En fait, on avait une cheminée ouverte, mais on ne s'en servait plus. Après, j'ai fait installer un poêle à bois parce que mon épouse trouvait que ça faisait une compagnie de voir la flamme. Mais maintenant ce n'est plus simplement d'agrément, c'est vraiment utile ! Même si on a le chauffage central au gaz, on essaie de se chauffer au maximum au bois !* » (un ancien utilisateur de fioul).

« *On se chauffe au bois depuis cette année ! Avant, on était tout à l'électrique, mais on s'est aperçu qu'on payait 2 000 € d'électricité dans l'année, donc a décidé de mettre un poêle. Depuis le mois d'octobre, j'ai fait une économie puisque EDF m'a remboursé 750 €* » (un ancien utilisateur d'électricité).

« *Avant, on se chauffait au gaz, mais, comme c'est une cuve, ce n'est pas le gaz de ville, donc ça coûte très cher. Donc, depuis 2005, on a fait installer un insert. On avait déjà une cheminée, mais, comme elle marchait mal (problème de tirage), on ne s'en servait pas. Aujourd'hui, on ne se chauffe qu'au bois et c'est suffisant, car j'ai fait installer un système de ventilation avec une gaine qui passe dans le sous-sol et qui renvoie la chaleur dans le couloir. Exceptionnellement, on fait fonctionner le chauffage au gaz dans les deux chambres, quand les petits-enfants viennent en vacances, car c'est un peu limite la température. Mais cette année, par exemple, ils vont fonctionner, quoi, une semaine ? Sinon, on ne les allume pas* » (un ancien utilisateur de gaz).



Graphique 15 - Prix moyen des énergies à usage domestique au 15 janvier 2017

Les prix sont indiqués en centimes d'€/kWh T.T.C.

Si la raison qui pousse les ménages à se chauffer au bois-bûche relève donc souvent du seul souci économique, la question du « comment faire pour s'approvisionner » ne conduit par contre pas à une réponse aussi univoque. Contrairement à la crise économique des années 1970-80, qui avait conduit beaucoup de ruraux à réutiliser le bois-bûche, celle des années 2000 ne s'est pas limitée à cette frange de la population, mais a provoqué un engouement qui s'est étendu jusqu'en ville. La diversité des utilisateurs que ce phénomène a fait naître, interpelle : qui sont-ils et comment perçoivent-ils l'affouage bord de route ?

2.1.2. Des consommateurs de bois-bûches variés

Pour faciliter la lecture, nous avons différencié trois grandes catégories de consommateurs : les ruraux, les urbains et les rurbains.

2.1.2.1. Les « utilisateurs ruraux »

Dans son *Dictionnaire de la géographie*, Pierre George (1970, p. 376) explique que « la population rurale comporte des agriculteurs mais aussi des commerçants, des ouvriers et des retraités vivant à la campagne ». S'intéressant aux racines du terme « rural », Brunet et al. (1992, p. 400) en concluent, quant à eux, que « le rural est celui qui a de la place ». Parce qu'ils vivent à la campagne, les ruraux ont habituellement de grands espaces de stockage disponibles

et peuvent donc plus facilement entreposer leurs bois, le temps qu'ils sèchent. Puisque les campagnes sont « *des espaces dont la faible densité relative de peuplement laisse une large place au champ et à la forêt dans l'utilisation des sols* » (Lévy et Lussault, 2003, p. 122), il est par ailleurs logique de penser que les ruraux ont aisément accès à la ressource, soit par le biais d'un titre de propriété permanente (patrimoine boisé familial), soit d'un « titre de propriété temporaire » (attribution d'un lot d'affouage dans la forêt communale). Ayant généralement appris avec leur père, un ami ou un voisin agriculteur, à « se faire le bois », ils peuvent ainsi, moyennant travail, obtenir leur combustible gratuitement ou à bas prix. Outil de travail pour les uns, rêve de gamin pour les autres, quelques-uns possèdent, par ailleurs, un tracteur. Si ce dernier est utile pour débarder dans les pentes, accompagné d'une remorque, il l'est aussi pour transporter le bois. Suffisamment équipés et désireux de compléter leurs revenus, certains n'hésitent donc pas à abattre des volumes de bois supérieurs à leur consommation afin de pouvoir ensuite les revendre. Majoritairement, les ruraux ne sont donc pas intéressés par la mise en bord de route des affouages, comme le résumait les propos de ce responsable d'U.T. : « *Peu de gens croient à ce nouveau système de l'ONF ! Ils disent que ça casse le travail des chauffagistes. Mais s'ils n'en veulent pas, c'est surtout parce qu'ici un stère sur deux est vendu au black. En fait, ils ne voient que leur intérêt perso uniquement*³⁹⁸ ».

2.1.2.2. Les « utilisateurs citadins »

Parce qu'ils habitent en ville, les citadins ont communément bien moins d'espaces de stockage que les ruraux et sont géographiquement plus éloignés des forêts pourvoyeuses de matière première. Comme la pratique de l'affouage y est absente, les utilisateurs de bois-bûche ont l'habitude de recourir au marché pour obtenir leur combustible. Une offre d'affouage, même en bord de route, serait donc inadaptée à leurs besoins qui nécessitent des livraisons fréquentes de petits volumes secs.

2.1.2.3. Les « utilisateurs rurbains »

L'enjeu pour le développement des affouages en bord de route se situe donc, en toute logique, dans cet entre-deux urbain/rural où les consommateurs de bois-bûche ont *a priori* davantage de place pour stocker leur bois que les citadins mais moins de matériel et/ou de

³⁹⁸ Dans le contexte, le responsable de l'U.T. parlait de la question du maintien des ETF qui constitue un véritable enjeu pour l'ensemble de la filière.

savoir-faire que les ruraux pour aller exploiter des arbres en forêt. S'il est vrai qu'ils peuvent, à ces titres, constituer une clientèle privilégiée, il est à noter que cet espace et la population qui y vit sont toutefois loin d'être aussi homogènes qu'il n'y paraît. Les rurbains³⁹⁹ présentent, en effet, la particularité de vivre à la campagne tout en gardant un mode de vie urbain, c'est-à-dire « *des pratiques de consommation, des formes de sociabilité et des emplois du temps libre* » (Boudon, 1999, p. 348, cité par Ravalet, 2007) de citoyens. Autrement dit, même si leur lieu de résidence leur permet d'accéder aux affouages, ce n'est pas pour autant qu'ils vont utiliser ce mode d'approvisionnement. Très imprégnés des logiques de marché par leur mode de vie, ils ont pour habitude de comparer les différentes offres avant d'acheter un produit et/ou de payer un service. Or, contrairement aux ruraux, ils intègrent le coût de la main-d'œuvre dans leur calcul, mais n'ont en outre que peu, voire pas, d'attache identitaire à la pratique. Des expressions comme « *c'est le bois que me donne la mairie* » soulignent combien ils font rarement le lien entre leur lot de bois et la forêt communale pourvoyeuse de ressources. Bien que sensibles aux paysages, ils ne s'intéressent généralement pas, comme le montrait déjà Pierre Georges en 1970, à l'organisation sociale qui se cache derrière⁴⁰⁰. Puisque la question de la gestion de la forêt communale et du maintien des affouages est ainsi absente de leurs préoccupations, les rurbains ne voient donc aucun inconvénient à recourir à un autre mode d'approvisionnement si celui-ci répond davantage à leurs besoins. Mais de quelles offres disposent-ils ?

2.2. LES DYNAMIQUES DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE DANS L'ESPACE RURBAIN

Constatant que le nombre de ménages rurbains se chauffant au bois augmentait, et que leurs effectifs ne cessaient de croître, beaucoup d'acteurs se sont saisis de cette opportunité économique. Depuis le début des années 2000, les vendeurs de bois-bûche à destination de cette clientèle se donc multipliés aux alentours des agglomérations (encadré 31, p. 325). Or, entre ceux qui conservent leurs habitudes citadines et ceux qui cherchent à ressembler aux ruraux, la

³⁹⁹ Le terme « rurbain » faisant l'objet de fréquents débats, il apparaît nécessaire de préciser qu'il ne sera pas employé, ici, pour marquer une distinction avec les habitants des espaces dits périurbains, suburbains, *etc.*, mais pour désigner l'ensemble des citoyens qui vivent à la campagne, et ce, qu'elle soit périurbaine, rurale ou rurale. Même si, comme nous allons le voir, la localisation résidentielle des consommateurs influence effectivement leur choix en matière d'approvisionnement, elle n'est toutefois pas le seul déterminant. Classer les utilisateurs de bois bûche uniquement en fonction de catégories spatiales prédéfinies ne saurait donc se révéler pertinent pour notre étude.

⁴⁰⁰ « La rurbanisation est l'utilisation par des citoyens de sites privilégiés, jugés agréables, où la campagne reste visuellement une campagne par l'importance des espaces agricoles, par la faiblesse des densités et des équipements collectifs. Le citoyen qui garde son emploi en agglomération urbaine, et donc migre quotidiennement, est plutôt intéressé par les paysages de campagne que par son organisation sociale » (Georges, 1970, p. 390).

palette des utilisateurs rurbains est extrêmement variée. La combinaison de nombreux paramètres, comme la proximité de la ville, l'emploi occupé, l'âge, les revenus, les représentations, *etc.*, donnent en effet naissance à des styles de vie aux contraintes et exigences très différentes. Pour parvenir à attirer et fidéliser ces clients hétéroclites, les acteurs du marché bois-bûche n'ont donc pas d'autres choix que de s'adapter à la demande en multipliant les offres. Qui sont ces « nouveaux » fournisseurs de bois-bûche ? Quelles offres sont-ils en mesure de proposer ? Pourquoi satisfont-elles davantage les clients que ne peut le faire l'affouage en bord de route ? Quel rôle joue l'ONF dans cette reconfiguration du marché ?

2.2.1. Les fournisseurs de bois-bûche : de nouveaux acteurs ?

2.2.1.1. Les professionnels de la sphère forestière

Les scieurs ont été les premiers attirés par ce marché qui leur permettait enfin de valoriser leurs **dosses**⁴⁰¹. Dans les Pyrénées-Atlantiques, ces chutes de bois, jusqu'alors perçues comme des « déchets encombrants », étaient volontiers cédées à l'industrie papetière de Saint-Gaudens (Haute-Garonne). Mais les prix du transport augmentant, une réflexion pour valoriser localement cette ressource a commencé à être menée. Comme la plupart des scieurs possédaient déjà une petite activité marginale de bois-bûche, et que les projets consommateurs de plaquettes forestières peinaient à se mettre en place, c'est vers la fabrication de bûches que ces professionnels du bois se sont tournés. Constatant l'accroissement de la demande, plusieurs d'entre eux ont alors investi dans du matériel automatique de fendage pour compléter leur activité de sciage (encadré 32, p. 326). Confrontés aux difficultés du marché bois d'œuvre, certains en sont même venus à recentrer leur activité principalement sur la production de bois de chauffage.

Les transporteurs constituent un maillon important de la filière bois-bûche puisque l'ADEME (Pouet et Gauthier, 2013, p. 59) estime à 78 % la part des utilisateurs de chauffage au bois (hors auto-provisionnement) qui se font livrer. Dans certains lieux, comme en vallée d'Ossau (P-A), le développement du marché bois-bûche a ainsi parfois été l'œuvre non pas du scieur mais du transporteur local. « *Ici, c'est plus du négoce que de la fabrication comme en vallée d'Aspe.*

⁴⁰¹ **Dosse** : « *partie de bois se détachant de la périphérie de la grume lors de son sciage et présentant une face arrondie* » (Bastien et Gauberville, 2011, p. 165).

Ce n'est pas le scieur, mais le transporteur qui s'en occupe », confirme le responsable de l'U.T. de Laruns.

Les exploitants et entrepreneurs de travaux forestiers. Alors qu'il y a encore quelques années, ces entreprises se désintéressaient totalement du façonnage de stères, considéré comme « *bien trop fatigant pour ce que c'est rentable* », et « *ne conservaient [donc] cette activité que pour repousser d'éventuels envahisseurs (ouvriers et agriculteurs)* » (Schepens, 2005, p. 9), beaucoup se mettent, à présent, à façonner et vendre du bois de chauffage en grande quantité. Comme l'explique un jeune bûcheron, dont l'activité parallèle s'élevait déjà à 500-600 stères en 2010, c'est pour eux un bon moyen « *d'arrondir les fins de mois* », notamment « *dans les périodes de creux* ».

Accès privilégié à la ressource, savoir-faire, matériel, temps, capital financier, espaces de stockage, réseau de clients, *etc.*, parce qu'ils possèdent plusieurs de ces atouts, ou les cumulent tous, ces professionnels de la sphère forestière que sont les scieurs, les transporteurs et les ETF se sont, au départ, présentés comme les seuls acteurs légitimes dans la fabrication et la vente de bois de chauffage à destination des rurbains. Mais, en rendant le travail physiquement moins contraignant et plus rentable, le développement d'un outillage automatisé (voir encadré 33, p. 327) a permis à d'autres personnes, y compris des particuliers sans expérience professionnelle, de rapidement venir s'engouffrer dans ce créneau. En octobre 2010, la revue *Entrepreneurs des Territoires* soulignait déjà avec clarté cette logique : « *le marché du bois-bûche a le vent en poupe [or] les créneaux lucratifs attirent toujours la convoitise [donc] le nombre d'opérateurs plus ou moins professionnels ne cesse de se développer* » (Le Duc, 2010, p. 50).

2.2.1.2. Les acteurs du bois-bûche hors de la sphère forestière

Les agriculteurs. Il y a une dizaine d'années, la forêt n'était encore perçue par les agriculteurs que comme une contrainte et beaucoup avaient déjà cessé depuis longtemps, par manque de temps, de savoir-faire, ou simplement de motivation, d'en tirer du bois de chauffage. On parlait d'ailleurs de « *corvée de bois* » et seuls les plus motivés, ou les plus nécessiteux, continuaient à façonner des stères supplémentaires pour les vendre. Or, comme cette activité chronophage n'était réalisable qu'en dehors des périodes de travaux agricoles, les volumes restaient limités. L'apparition des combinés coupeur-fendeur est donc venue considérablement modifier la

donne. Les agriculteurs peuvent désormais accroître leurs revenus en commercialisant davantage de stères. Si dans certains départements, la fédération des CUMA⁴⁰² a joué un grand rôle dans ce développement du bois de chauffage (Evrard, 2010), dans les Pyrénées-Atlantiques, les initiatives sont plus personnelles. Le projet le plus abouti est celui porté par un jeune agriculteur : l'ouverture d'un drive dans la zone commerciale de Lons. Ce qui ne devait au départ être qu'une action ponctuelle : vendre le bois de son terrain défriché (2009-2010) pour financer la plantation d'un verger de pêches bio en attendant la première récolte (été 2014), s'est finalement transformé en une véritable activité économique. Une fois son stock épuisé, il s'est mis à acheter des grumes et a investi dans un coupeur-fendeur. Interviewé pour le journal de *La République des Pyrénées* (Faure, 2014), il confie : « *j'ai senti qu'il y avait un marché. En avril 2013, j'ai monté une SARL, "Direct bois énergie" [...] et à l'automne suivant, j'ai ouvert un espace de vente à Lons* ».

Des particuliers sans lien avec la sphère forestière ou agricole se lancent également dans cette activité. Cherchant dans un premier temps à valoriser le temps que rend disponible leur passage aux 35 heures, des salariés d'usines de pneumatiques, d'imprimeries, *etc.* s'interrogent sur la possibilité d'en faire une activité professionnelle complémentaire. Sur Internet, on voit ainsi apparaître des forums de discussions⁴⁰³ autour de la création de « *micro-entreprises de bois de chauffage* » (agent ONF de Lamarche, Vosges).

Les énergéticiens et petits détaillants de combustibles dits « traditionnels » se sont également mis à diversifier leurs offres en vendant désormais du bois bûche, des allume-feux ou des bûches densifiées. Sur l'agglomération paloise (voir encadré 31, p. 325) environ un tiers des vendeurs de bois de chauffage sont enregistrés sous le code NAF/APE⁴⁰⁴ 4778B « commerces de charbons et de combustibles », sans compter la présence d'Alvéa, filiale de Total Proxi Energies.

Les industriels et entrepreneurs d'horizons divers ne sont pas non plus restés longtemps hors de ce marché lucratif. L'entreprise Brazéco, par exemple, créée en 2007 par deux jeunes

⁴⁰² CUMA : coopérative d'utilisation de matériel agricole.

⁴⁰³ Exemples de questions posées : « dans quel matériel investir ? », « où se fournir en matière première ? », *etc.*

⁴⁰⁴ Lors de l'immatriculation d'une nouvelle entreprise sur le Registre du Commerce et des Sociétés, l'Insee lui délivre un code APE (d'activité principale exercée) ou code NAF (nomenclature d'activité française). Celui-ci se compose de quatre chiffres et une lettre qui permettent d'identifier la branche d'activité principale de l'entreprise. Source : <https://www.economie.gouv.fr/entreprises/activite-entreprise-code-ape-code-naf> [dernière consultation le 27/07/2021].

entrepreneurs de Charentes, « transforme les sciures et copeaux de bois venant des scieries, parqueteries et tonnelleries de la région pour les vendre sous la forme de bûches densifiées » partout en France, y compris à Pau comme l'indique son site Internet⁴⁰⁵. D'autres entreprises⁴⁰⁶ implantées hors de la région ont, quant à elles, industrialisé leur production de bois-bûche traditionnel ou investi dans de grandes unités de fabrication de bois de chauffage pour être capables d'en livrer d'importants volumes calibrés et déjà séchés aux différentes enseignes de la grande distribution. Le marché local est donc inondé de ces nouvelles offres que l'on peut désormais trouver dans tous les magasins de bricolage (Leclerc, Castorama, Leroy Merlin, etc.) comme le montrent les photos 10 et 11.



Photo 10 - Lot de bois-bûche en vente au Leroy Merlin de Pau en janvier 2017

Cliché : Y.P.



Photo 11 - Affiche publicitaire du BricoLeclerc de Tarbes en janvier 2017

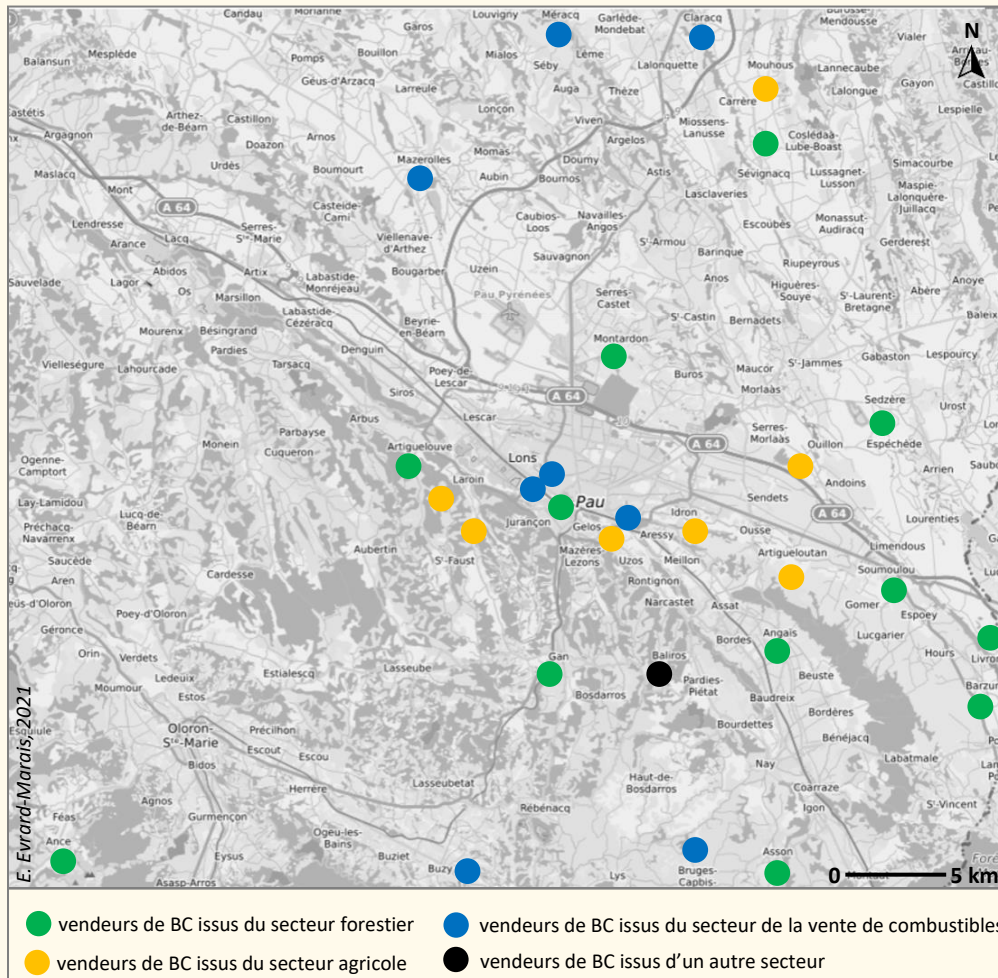
Cliché : M.M.

Commentaire : Pour la première photo, l'entreprise Minucci, qui fournit les lots de bois-bûche au magasin Leroy Merlin de Pau, est basée dans l'Aisne et fabrique ses produits à partir des forêts ardennaises. Les bûches parcourent donc 1 000 km du producteur au consommateur. Pour la seconde, les responsables du magasin ont expliqué ne pas être en droit de révéler d'où provenait réellement ce bois de chauffage « du pays ».

⁴⁰⁵ Source : <https://www.bois-brazeco.com/bois-de-chauffage/> [dernière consultation le 27/07/2021].

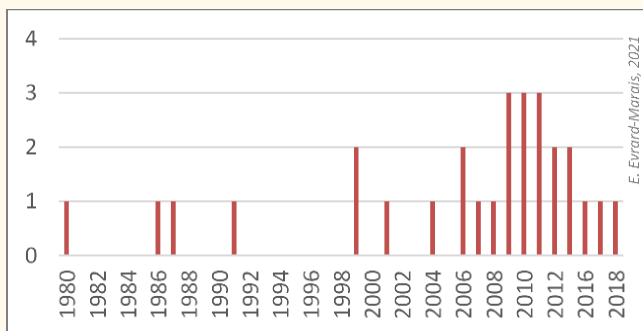
⁴⁰⁶ Des exploitants forestiers mais aussi des fabricants de poêles, comme par exemple le groupe Poujalat (voir annexe 17).

Encadré 31 - L'exemple des vendeurs de bois de chauffage installés autour de l'agglomération paaloise (Pyrénées-Atlantiques)

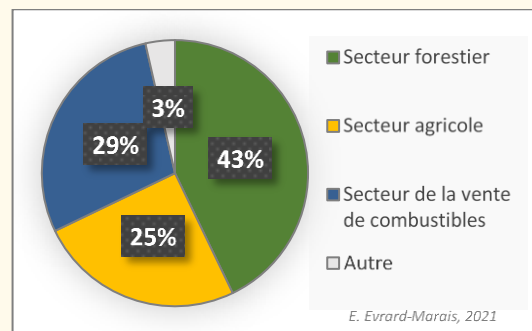


Carte de localisation des vendeurs de bois de chauffage

Commentaire : La surdensité des entreprises à proximité de Pau témoigne du développement de la demande en bois bûche dans les banlieues pavillonnaires paaloises. On remarquera toutefois que l'espace rural est, lui aussi, doté d'un semis conséquent de vendeurs, capables donc de proposer une offre alternative à l'affouage lorsque celui-ci ne convient pas aux ruraux, mais surtout aux rurbains.



Date de création des entreprises commercialisant du bois de chauffage



Domaine d'activité initial des chauffagistes paalois

Commentaire : On constate que la majorité des entreprises de vente bois de chauffage, actuellement en activité, sont apparues au tournant des années 2000. La plupart de ces professionnels sont issus de la sphère forestière : généralement des scieurs qui ont voulu diversifier leur activité.

Encadré 32 - Le bois-bûche comme complément de l'activité de sciage : l'exemple de la scierie Arreteig (vallée d'Aspe)

(Propos recueillis auprès du responsable de la scierie)

L'entreprise s'est équipée d'un combiné coupeur-fendeur automatique en janvier 2011 (photos B et C). C'est en réalité une concordance d'évènements qui a poussé son responsable à se lancer dans ce projet. Premièrement, la demande était déjà présente, deuxièmement, il était « *plus avantageux de se garder le bois pour faire du bois de chauffage que de le vendre à la papeterie* » ; enfin, son fils et son neveu sortant de l'école, il allait falloir « *les occuper* ». L'idée était donc « *de leur faire fabriquer du bois de chauffage, sur les "temps morts" de la scierie* ». Même si le scieur avoue honnêtement que l'investissement de 190 000 € (fendeuse, bâtiment, électricité) aurait été impossible s'ils n'avaient pas eu l'activité de sciage à côté, dès l'été 2011, le résultat de ce pari s'avérait déjà très concluant. Les gens commençaient déjà, en effet, à appeler pour commander du bois pour la prochaine saison de chauffe. Au final, cette nouvelle activité lui permet non seulement de compléter ses revenus mais aussi, comme le montre clairement son témoignage, d'augmenter son activité de sciage : « *Ici, comme on est en montagne, ce sont des coupes mélangées de sapins et de hêtres, du coup on se retrouvait souvent avec des hêtres dont on ne savait pas trop quoi faire* (photo A). *St-Gaudens nous les prend, mais le problème c'est qu'il les achète à 24 €, alors que déjà rien que pour sortir le bois de forêt ça coûte 27 €, sans compter le prix de la matière. Donc on perdait de l'argent. Maintenant, on peut acheter plus de bois puisqu'on achète des coupes 50-50 hêtre/sapin, voire carrément des coupes où il y a plus de hêtres* ».

Constatant que les bûches séchaient mieux dans des filets (photo E) et que les utilisateurs préféraient se faire livrer, la scierie a également investi dans du matériel de conditionnement (photo D) et dans des camions équipés d'une plaque tournante et d'une pince (photo F). La livraison du bois est comprise dans le prix (60 € le stère) jusqu'à Oloron (30 km) et augmente de 2 € supplémentaire pour un transport jusqu'à Pau (60 km).



A
Stock de grumes de hêtres en attente d'être fendues

B
Système de coupe à chaîne de tronçonneuse

C
Grille de fendage



D
Outil de conditionnement¹ des bûches (marque Posch)

E
Stères de bois conditionnés en filets sur palettes

F
Camions de livraisons équipés de grues

Ensemble des clichés : E.E.

¹ Pour plus de renseignements sur le fonctionnement de cet outil, voir le site : <https://www.posch.com/fr/produits/fagoteuse-de-buches/packfix-hydro/> [dernière consultation le 27/07/2021]

Encadré 33 - Vers une production de bois de chauffage toujours plus automatisée

Depuis le début des années 2000, les constructeurs rivalisent d'innovations pour rendre le travail de transformation du bois-bûche toujours plus performant et moins contraignant. L'un des objectifs poursuivis est de réduire la part de la main-d'œuvre dans le processus afin de diminuer les prix de revient de la fabrication d'un stère (Le Duc, 2010). Mais pour tenir compte de la diversité des utilisateurs et de leurs budgets¹, les entreprises offrent une large gamme d'outils adaptés aux différentes situations. Lors des salons Bois-Énergie et autres manifestations organisées par la sphère forestière (ex : Forexpo), nous avons eu l'occasion de voir plusieurs de ces machines à l'œuvre ou en exposition. On y trouvait ainsi des engins mobiles (fendeuses horizontales [photo A] ou combinés [B]) qui peuvent être alimentés sur la prise de force d'un tracteur et qui sont donc utiles à des semi-pros ou des agriculteurs amenés à fréquemment se déplacer pour transformer des lots de petites tailles, mais aussi des installations fixes² qui permettent des débits de production supérieurs³. En fonction de l'ampleur que prend leur activité, les transformateurs de bois de chauffage peuvent donc se diriger vers du matériel toujours plus perfectionné³, certaines marques allant même jusqu'à proposer « *de vraies lignes de production comparables aux lignes de scierie* » (*ibid.*, p.52).



A- Fenduse horizontale de la marque AMR

La photo de gauche est une vue de profil de la machine où l'on peut apercevoir le vérin et celle de droite est une vue de face qui permet d'observer la grille de fendage.

B- Combiné coupeur-fendeur mobile de la marque Pilkemaster

Le lève-bois hydraulique permet d'aider l'opérateur à installer la grume sur la table d'alimentation. L'outil équipé d'une tronçonneuse et d'une grille de fendage coupe les bûches puis les fend. Un tapis d'évacuation permet d'éloigner le tas de bois en formation afin de ne pas engorger trop rapidement l'espace de travail. Placé au-dessus d'une remorque, il peut alors la remplir directement sans reprise supplémentaire.



C- Combiné coupeur-fendeur fixe de la marque Pinosa



Ils peuvent être équipés de decks d'alimentation allant jusqu'à 10 mètres de longueurs et d'une capacité d'une vingtaine de tonnes (donc d'environ 40 stères) sur lesquels les grumiers peuvent décharger directement les grumes et billons. Ces combinés coupeurs-fendeurs sont entièrement automatisés. Comme ils sont équipés d'une scie circulaire ou d'un guide de tronçonnage, les bûches sont automatiquement coupées à la longueur souhaitée, puis fendues entre deux et dix-huit morceaux en fonction des grilles utilisées (Seytre, 2010a et 2010b).

¹ Il faut compter environ 10 000 € pour les premières fendeuses horizontales professionnelles et entre 80 000 et 300 000 € pour un combiné coupeur-fendeur.

² Fonctionnent davantage sur la base d'un moteur thermique ou électrique.

³ Les combinés de petite à moyenne capacité ont un rendement de 6 à 8 st/h, mais les modèles industriels peuvent atteindre jusqu'à environ 20 st/h (Seytre, 2010a et 2010b).

2.2.2. La diversité des offres du marché privé

Cette diversité d'acteurs a rendu possible l'apparition d'une grande variété d'offres. Pour les consommateurs les plus « ruraux », les vendeurs implantés dans ces campagnes proposent par exemple de grandes longueurs livrées en vrac et non séchées. Cette offre de produits « en long », à bas prix, disparaît à mesure que l'on s'approche des agglomérations au profit de bûches plus petites (33 et 25 cm) et prêtes à l'emploi (c'est-à-dire sèches)⁴⁰⁷. Lorsque les segments du marché sont identiques, ils doivent par contre rivaliser d'ingéniosité pour se démarquer de leurs concurrents. Si le prix de la matière première influence bien sûr les utilisateurs de bois-bûche, il est à noter que beaucoup d'entre eux ne se contentent pas de regarder uniquement le coût du combustible, mais considèrent l'offre dans son ensemble. Quels services supplémentaires ce vendeur « offre-t-il » ? Quelles solutions propose-t-il pour tenir compte de mes contraintes ? Conscients que de plus en plus de consommateurs recherchent de l'information et commandent leurs biens sur Internet, certains fournisseurs n'hésitent pas non plus à créer des sites web, pages Facebook et blogs pour renseigner et/ou rassurer les clients potentiels sur leur expérience, leur fiabilité⁴⁰⁸, leurs produits et leurs services. Ces outils commerciaux constituent donc une source d'information précieuse pour parvenir à comprendre pourquoi les prix peuvent autant fluctuer, y compris dans un même secteur géographique. Une comparaison menée à l'échelle de l'agglomération paloise a ainsi permis de montrer que les offres varient principalement en fonction de :

La taille des bûches. La majorité des vendeurs de bois de chauffage proposent du 50, 40 et 33 cm, mais quelques-uns vont jusqu'à fournir du 25 cm pour s'adapter aux petites poêles à bois de plus en plus fréquents en ville et dans les nouveaux lotissements rurbains⁴⁰⁹. Or plus les bûches sont petites, plus elles se vendent chères. Le tableau 11, ci-dessous, indique les « fourchettes » de prix repérées sur les sites Internet des différents vendeurs.

Prix au stère suivant la longueur des bûches	50 cm	40 cm	33 cm	25 cm
Prix le plus bas	62 €	64 €	66 €	68 €
Prix le plus élevé	73 €	73 €	75 €	75 €

Tableau 11 - Prix pratiqués par les vendeurs de bois de chauffage de l'agglomération paloise
(E. Evrard-Marais, 2021, d'après chiffres 2017)

Commentaire : Les prix n'incluent pas toujours la livraison, voir ce point page suivante.

⁴⁰⁷ Il faut compter environ 70 € pour un stère livré en 33 cm contre 55 € la tonne (≈ 20 € / stère) pour du bois en toute longueur (grumes > 10 mètres).

⁴⁰⁸ Cet affichage permet de se démarquer de la filière grise.

⁴⁰⁹ Des lots de petits bois pour allumer le feu sont aussi proposés (entre 5 et 10 € le sac de 40 litres).

La quantité. Le prix dépend également des quantités demandées. Nombreux sont les vendeurs de bois de chauffage à proposer des tarifs dégressifs pour des lots de 5, 10, 15 ou 18 stères. Chez un même fournisseur, et pour une longueur donnée, le prix peut donc facilement baisser entre 2 et 8 € par stère.

Les essences. La garantie d'un approvisionnement en essences feuillues est systématiquement mentionnée. Certains vendeurs proposent des prix différents en fonction de l'essence vendue : chêne, hêtre, châtaignier ou autres feuillus dits « tendres » (ex : frêne). Beaucoup toutefois proposent simplement deux tarifs : l'un pour le mélange hêtre-chêne et le second pour les autres essences.

Le séchage est une garantie que les vendeurs aiment préciser pour attirer leurs clients. Six, douze, dix-huit ou vingt-quatre mois, le temps de séchage diffère et avec lui le prix⁴¹⁰.

La livraison est souvent l'élément qui fait la différence.

Les délais de livraison. Quand la plupart proposent des délais d'une à deux semaines, afficher une réactivité de 72 h attirent, par exemple, les clients non prévoyants qui cherchent à obtenir rapidement du bois (ex : hiver qui arrive plus tôt ou qui se prolonge).

Le conditionnement. Si le bois est souvent livré en vrac, des fournisseurs proposent désormais des modes de conditionnement plus perfectionnés comme le big-bag, les filets ou les palettes. L'opération de rangement est alors plus rapide et moins salissante pour l'utilisateur (Total, via son prestataire Alvéa, s'engage même à livrer la commande avec un transpalette jusqu'au lieu de stockage des particuliers).

Le moyen de transport. Bien qu'ils emploient des expressions rassurantes comme : « nous assurons toute livraison », « nous réalisons la livraison à domicile » « n'hésitez pas à nous contacter pour tout renseignement », certains vendeurs restent tout de même très évasifs sur cette question, tandis que d'autres détaillent avec plus de

⁴¹⁰ Selon un chauffagiste des Hautes-Pyrénées, interrogé en 2018, le bois « sec » correspond à du bois coupé, fendu et stocké sur des palettes depuis plus d'un an et demi, et le « mi-sec » à du bois stocké en grumes depuis moins d'un an, qui est débité et fendu à la demande. La différence de prix entre les lots secs et mi-secs est de dix euros par stère.

précisions (souvent avec photos à l'appui) les moyens de transport dont ils disposent : camion-grue, camion-benne, *etc.* À noter qu'un fournisseur va même jusqu'à proposer aux acheteurs de spécifier les conditions d'accès à leur domicile afin qu'il puisse choisir le véhicule le plus adapté.

Le prix de la livraison. On peut relever deux manières de procéder :

- *La livraison est directement comprise dans le prix.* Le vendeur établit alors une quantité minimum à commander (généralement trois stères) et le périmètre dans lequel il s'engage à livrer sans surplus. Pour récupérer davantage de clients, certains décident d'abaisser le minimum à deux stères, ou d'appliquer un petit supplément de 15 €, pour les livraisons d'une ou deux stères. Les zones de livraison constituent un véritable enjeu commercial : elles s'étendent le plus souvent entre 20 et 25 km autour du dépôt, mais, pour se démarquer, quelques-uns n'hésitent pas à assurer la « gratuité » de la livraison jusqu'à 50 km.
- *La livraison est une prestation qui n'est pas comprise dans le prix affiché.* Certains facturent ce service au stère, tandis que d'autres ont recourt à des forfaits kilométriques (10 € jusqu'à 15 km, 20 € de 15 à 35 km), d'autres encore différencient simplement les livraisons à l'intérieur de l'agglomération (30 €) et hors agglomération (70 €).

La liste des communes qui peuvent être livrées ou des cartes de localisation sont souvent affichées, mais les mentions « *listes non exhaustives* » ou « *au-delà, nous contacter* », laissent toujours la possibilité, et pour l'acheteur et pour le vendeur, de négocier pour trouver un arrangement.

Le développement des drives. Pour tenir compte, à l'inverse, des demandes sans livraison, beaucoup de vendeurs signalent la possibilité de venir retirer le bois directement au dépôt, et ce, à des prix moins élevés. Pour s'adapter au nouveau mode d'achat des consommateurs, certains, à l'instar de l'agriculteur de Lons déjà cité, proposent également un service de drive (voir figure 23, p. 331).



Figure 23 - Publicité de présentation du drive de l'entreprise Direct Bois Energie (P-A)

Des opérations commerciales. En fin de saison, quelques fournisseurs bradent les stocks de bois qui leur restent, tandis que d'autres attirent leurs clients en proposant du bois à des tarifs préférentiels à condition qu'ils se fassent livrer avant la saison de chauffe. D'autres, encore, vendent des lots de chutes de bois issus du façonnage des bûches (voir figure 24).



Figure 24 - Offres promotionnelles de bois de chauffage

La vente de produits plus « modernes ». Les fournisseurs de bois, y compris ceux issus de la sphère forestière, sont de plus en plus nombreux à proposer à leurs clients « *une nouvelle façon de se chauffer* » via notamment les bûches compressées, les bûches de nuit et allume-feux écologiques. La propreté, la sécurité, la performance et la fiabilité sont alors mis en avant et certains vendeurs vont même jusqu'à conseiller à leurs clients de remplacer les bûches traditionnelles par ces produits issus du recyclage de PCS⁴¹¹ (figure 25, p. 332).

⁴¹¹ Avec un taux d'humidité inférieur à 10 % et une densité trois à quatre fois plus élevée que les bûches traditionnelles, les bûches de bois densifié « de jour » garantissent une autonomie de deux heures et celles spéciales « de nuit » assurent six à huit heures de chauffe (pour deux bûches), pour un stockage moins contraignant. Il faut, par contre, compter plus de quatre euros pour un pack de cinq bûches de jour.



Figure 25 - Bûches de bois densifié, bois d'allumage et allume-feux
 (Sources : www.crepito.fr et www.woodstock-bois.fr)

Comme le résume la figure 26, ci-dessous, le consommateur rural dispose donc d'une grande variété d'offres. Mais, qu'est-ce qui va alors guider son choix final ?

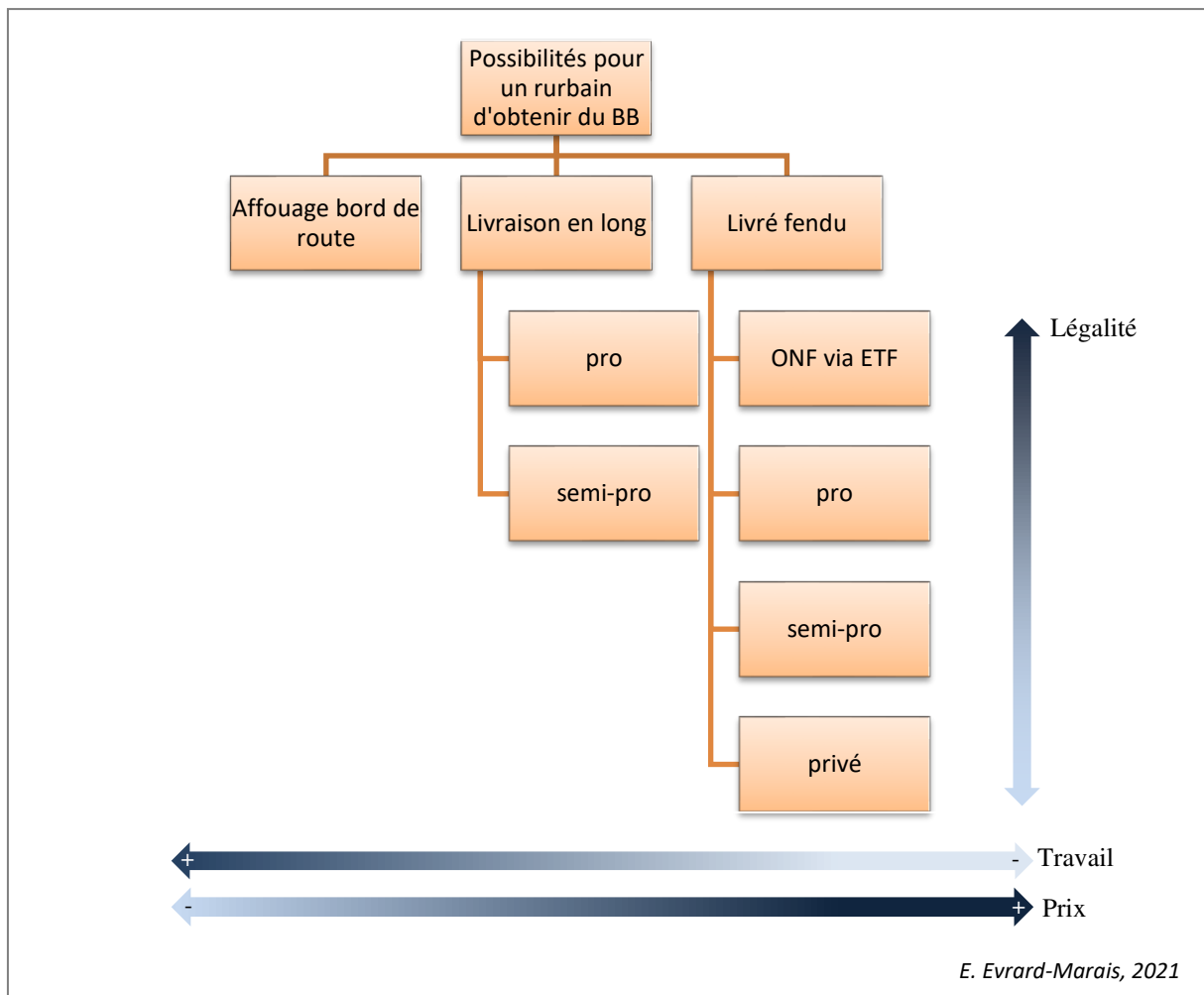


Figure 26 - Les offres de bois de chauffage dont dispose un consommateur

2.2.3. Contraintes, représentations et modes de vie conditionnent les choix en matière d’approvisionnement

Si la comparaison du prix entre les énergies dites conventionnelles et le bois-bûche conduit rapidement de nombreux ménages à opter pour la seconde solution, une fois la décision de se chauffer au bois prise, trouver l’offre la plus adaptée réclame, par contre, davantage de réflexion et de calculs. Alors que les ruraux recherchaient toujours la ressource la moins chère, et fournissaient, ensuite, le travail nécessaire au façonnage, les rurbains sont en effet constamment partagés entre le « coût argent » et le « coût travail » que représente leur saison de chauffe. Outre la question de la main-d’œuvre, qui est souvent conditionnée par leur emploi du temps et leur savoir-faire, ils doivent aussi tenir compte de leur capacité de stockage. Bien que leur lieu de résidence influence ce dernier paramètre, on remarque que les représentations des uns et des autres viennent régulièrement tordre le choix final⁴¹² et interdisent donc de définir un gradient qui serait uniquement basé sur des critères géographiques. Les entretiens menés auprès de consommateurs de bois-bûches rurbains ont permis d’identifier les principaux éléments qui entrent en ligne de compte dans la recherche d’un mode d’approvisionnement. Leur combinaison donne alors lieu à des choix très différents.

La taille de la maison et son isolation. Pour être correctement chauffée, une grande bâtisse mal isolée nécessitera par définition une plus grande quantité de bois qu’un petit pavillon récent. Alors que le propriétaire du pavillon n’aura à acheter que de petites quantités⁴¹³ et pourra donc se permettre de payer le bois un peu plus cher, celui de la première habitation sera, quant à lui, tenté d’acheter plusieurs lots en même temps afin d’obtenir un tarif avantageux. Mais encore faut-il avoir la place de stocker de grandes quantités de bois.

La capacité de stockage. Un élu, et affouagiste, de Bordes (P-A) fait remarquer : « *c’est toujours pareil quand on veut faire du bois il faut la place de l’entreposer chez soi. Dix, quinze, vingt stères, ça ne se met pas dans le garage quoi !* ». Si de manière générale, densité et prix du mètre carré font que plus on s’approche des villes, moins les habitants ont d’espace, on

⁴¹² Vue de l’extérieur, d’autres choix pourraient, en effet, s’avérer plus pertinents si l’on ne considérait que l’aspect strictement économique.

⁴¹³ Les maisons BBC, et encore plus les constructions dites passives, ont de faibles consommations en chauffage (en moyenne 50 kWh/m²/an pour les premières, et 15 kWh/m²/an, pour les secondes). Leur consommation de bois-bûche annuelle est donc estimée à moins de 3 à 4 stères/an (cf. simulateur de l’ONF : <https://www.onf-energie-bois.com/estimer-consommation-bois-de-chauffage/>).

constate depuis plusieurs années que le différentiel tend à diminuer. Le souci urbanistique de réduire l'étalement résidentiel, même dans les communes rurbaines, conjugué à la demande sociale d'une accession à la propriété pour des budgets modestes, tendent à réduire la taille des parcelles proposées à la vente dans les lotissements. A Bordes (13 km de Pau), par exemple, le même élu explique qu'alors qu'il y a une vingtaine d'années, le budget des ménages permettait encore que l'accession à la propriété se fasse sur un terrain de 1 000 m² ; aujourd'hui, les promoteurs ne proposent plus que des lots de 600 m². Comme ils estiment que de nombreux couples ne pourront désormais plus dépasser les 150 000 € d'emprunt (réparti entre 100 000 € pour le pavillon et 50 000 € pour le terrain) et que le prix du mètre carré ne baisse pas, ils sont obligés de diminuer la surface des parcelles pour garder ces « enveloppes ». Or, conclut-il, « *une fois la maison construite et la pelouse semée, il ne reste plus beaucoup d'espaces pour stocker le bois* ». Puisqu'ils n'ont ni la place d'entreposer le bois en long dans le jardin, ni le temps de le façonner, ni la place de faire sécher plusieurs stères, les consommateurs sont donc obligés d'acheter de petites quantités de bois déjà fendu et sec.

L'accessibilité. Au manque d'espace de stockage vient fréquemment s'ajouter une autre contrainte : la configuration des lotissements. Comme ils sont souvent trop exigus pour accueillir des semi-remorques ou des véhicules équipés de longues remorques, se faire livrer en long ou dans de grandes quantités est de toute façon impossible. Un agriculteur d'Hours qui revend du bois témoigne : « *je fais une vingtaine de stères que je livre avec ma remorque d'une contenance de deux stères. C'est très bien pour livrer chez les particuliers urbains de Pau. C'est un plus qu'ils apprécient, car les pros, eux, livrent avec de gros camions et laissent en tas sur le trottoir (voir photo 12), tandis que, moi, je peux rentrer plus facilement. J'ai d'ailleurs plus de demandes que ce que je livre, les gens appellent même d'Oloron [à 50 km]* ».



Photo 12 - Camion de livraison obligé de décharger les bûches directement sur le trottoir et la route

Cliché : E.E.

Seuls les rurbains des campagnes éloignées des villes possèdent des habitations (nouvelles constructions ou fermes rénovées) qui ne sont pas « encastrées » dans des lotissements. L'espace y étant moins convoité, leurs terrains sont plus grands et il leur est donc plus facile d'en réserver une partie pour le stockage du bois (à l'air libre ou dans des dépendances abritées, voir photo 13). Il est toutefois intéressant de noter qu'à espace et conditions spatiales identiques, les pratiques peuvent néanmoins différer en fonction d'autres facteurs.



Photo 13 - Bois fendu et laissé en tas dans le jardin en attendant d'être rangé à l'abri

Clichés : Y.P.

Les représentations. Un utilisateur de bois-bûche qui va ramener chez lui des billes d'affouage ou se faire livrer en long va devoir mobiliser une partie de son jardin non seulement durant la période de façonnage mais aussi durant tout le temps de séchage. En fonction de sa consommation, de l'essence choisi et de son organisation (temps de roulement du stock), les bûchers peuvent vite devenir conséquents. Or certaines personnes trouvent totalement inesthétique de voir de longues piles de bois s'étaler dans leur jardin (photos 14, p. 336). Ils veulent vivre à la campagne sans pour autant devoir adopter ce qu'ils considèrent être des pratiques de paysans et ne souhaitent pas que leur jardin serve à autre chose qu'à l'agrément. Ils préfèrent donc se faire régulièrement livrer de petites quantités de bûches déjà prêtes à l'emploi. Si d'autres rurbains ne voient, quant à eux, aucun inconvénient à calquer leur mode de vie sur celui des ruraux, des contraintes liées à la question de la main-d'œuvre viennent vite contrecarrer leur plan.



Photo 14 - Différentes modalités de stockage du bois-bûche chez des particuliers

Clichés : (dessus) E.E. et (dessous) B.G.

La main-d'œuvre. Comme nous l'avons vu, « se faire le bois » réclame du savoir-faire, du matériel (au minimum une tronçonneuse et un moyen de transport) et du temps, y compris lorsque l'abattage est déjà réalisé. Or tous les utilisateurs de bois ne sont pas des bricoleurs et n'ont pas forcément la capacité de le devenir. Le matériel nécessite, quant à lui, un investissement, de l'entretien et, une fois encore, de la place pour le ranger. Enfin, entre leur travail et les responsabilités familiales, beaucoup ont déjà un emploi du temps bien rempli et n'ont donc pas beaucoup de temps à consacrer à la préparation de leur combustible. Un père de famille qui travaille à plein-temps estimera, par exemple, plus important de consacrer ses week-ends à jouer avec son fils plutôt que faire du bois. Alors que dans l'absolu il aurait le temps, il choisit de se faire livrer pour pouvoir donner ce temps à sa famille. L'âge des consommateurs peut aussi entrer en jeu, comme l'explique cet affouagiste de Ger (P-A) : *« mes parents se sont toujours chauffés au bois. Ils avaient même une chaudière à bois, mais, quand elle a rendu l'âme, ils sont passés au fioul à cause de l'âge. C'est la main-d'œuvre qui ralentit tout ! »*. Si de plus en plus de personnes âgées choisissent de changer totalement d'énergie, d'autres préfèrent, tout de même, conserver leur chauffage au bois mais en *« se le faisant désormais livrer prêt à être employé »* (élu de Barzun, P-A). Bien que la facture augmente, ils considèrent que celle-ci reste raisonnable, en comparaison des autres sources de chauffage⁴¹⁴, donc plus à leur portée.

⁴¹⁴ À moins qu'un membre de leur famille vienne leur faire le bois, elles n'ont toute façon plus vraiment le choix de faire autrement, puisqu'elles n'ont plus la capacité physique de débiter et fendre le bois, seules.

Les revenus. La question financière est finalement au cœur de toutes les décisions. Plus son salaire est élevé, plus le consommateur pourra se permettre de tenir compte de l'esthétique, du temps passé et de ses envies, dans son choix. Un affouagiste témoigne : *« j'ai un fils de 29 ans qui vient d'acheter une maison avec une cheminée, mais il se rend compte que ce n'est pas en sifflant que le bois arrive ! Après il se débrouille, s'il préfère l'acheter à 60 € le m³ livré, tout est une question de revenus... »*. A l'inverse, un jeune ménage fortement endetté, une personne avec une petite retraite ou un chômeur, *etc.*, étudieront plus attentivement les possibilités les moins onéreuses qui s'offrent à eux, y compris si cela leur demande de trouver des arrangements pour se faire livrer ou aller récupérer du bois moins cher, d'acheter une tronçonneuse d'occasion à Emmaüs et de consacrer des heures à préparer leurs bûches, qu'ils feront alors sécher dans leur jardin quitte à sacrifier une partie de leur pelouse.

On constate ici qu'à chaque consommateur correspond un mode de vie, des contraintes et des représentations particulières qui vont l'amener à choisir telle offre plutôt qu'une autre. Le choix d'un mode d'approvisionnement n'est toutefois pas définitif. Le consommateur peut en effet en découvrir un autre qui soit encore plus adapté à sa situation ou bien sa situation, elle-même, peut évoluer au fil du temps.

La variabilité temporelle du rapport à la ressource. Un jeune ménage urbain qui travaille à plein temps et qui s'est récemment installé n'utilisera ainsi peut-être, dans un premier temps, son poêle que le week-end, faute d'un temps de présence suffisant en semaine, et de moyens d'accès à une ressource en bois peu onéreuse et bien sèche. Un affouagiste confirme : *« les gens qui travaillent aujourd'hui finissent à 18 h, donc allumer une cheminée quand on arrive à 18h30-19h, le temps de s'occuper de la maison ou pour une femme qui a son petit... c'est contraignant et le bénéfice n'est pas là ! Donc c'est gens-là vont se faire livrer seulement un à deux stères »*. Mais avec le temps, ils trouveront peut-être plus avantageux d'accroître la durée de chauffage au bois, décision facilitée par les relations nouées avec des voisins leur révélant des réseaux de fournisseurs, ou les initiant, par mimétisme, à des pratiques et du matériel d'auto-façonnement qu'ils méconnaissaient au départ. Arrivés à la retraite, ils seront peut-être même susceptibles de regarder la ressource affouagère d'un œil intéressé, alors que ce mode d'approvisionnement était inenvisageable lors de leur emménagement.

Cette analyse de la diversification des offres répondant à une hétérogénéité croissante de la demande explique pourquoi l'offre que constitue l'affouage « bord de route » ne répond que de façon marginale à l'évolution de la demande en plaine. Alors qu'il est par exemple difficile pour les collectivités et l'ONF d'assurer un service de livraison des lots d'affouage à des prix concurrentiels, les fournisseurs privés s'y engagent. Ces derniers s'adaptent également aux demandes des clients en ce qui concernent la quantité, la longueur et le séchage, ce qui se révèle bien plus compliqué à maîtriser dans le cas d'offres en bord de route, souvent laissées en long ou en billons aux abords des forêts. L'obstacle majeur à la diffusion de l'affouage en bord de route est donc son manque de souplesse. Malgré les injonctions gouvernementales à généraliser cette pratique, et l'intérêt que l'ONF y trouverait dans de nombreux cas, sa mise en œuvre concrète ne progresse qu'assez peu. Ceci introduit un tiraillement pour l'ONF qui, constatant la valorisation possible sous forme de bois-bûche d'une part importante de la ressource qu'il gère, ne trouve pas d'accès satisfaisant à cette demande par le biais de cette version modernisée de l'affouage. Une stratégie alternative est donc déployée par l'Office sous la forme de ventes de bois de chauffage à des professionnels.

3. LA PLACE DE L'ONF DANS CE NOUVEAU MARCHÉ BOIS BÛCHE

Alors que l'ONF pensait pouvoir se positionner comme un vendeur de bois de chauffage auprès des particuliers, le créneau de l'affouage bord de route ne semble pas aussi porteur que prévu. L'émergence d'un marché privé du bois-bûche, autour des agglomérations, lui offre par contre la possibilité de devenir un fournisseur privilégié des revendeurs de bois de chauffage. Cette opportunité lui permet, du reste, de pouvoir à nouveau réaliser des travaux sylvicoles, voire d'écouler les stocks de bois sur pied, qu'une conjonction d'évènements avait fait s'accumuler ces dernières décennies. En alimentant de manière abondante et régulière le marché officiel du bois-bûche, l'Office répond en outre aux nouvelles injections de ces tutelles ministérielles⁴¹⁵.

La représentation, solidement établie, d'une institution assise sur de grosses réserves de ressource, à la gestion parfaitement maîtrisée, a d'abord laissé penser que cette mission allait être facile à remplir. Une descente à l'échelle des territoires met toutefois en évidence, comme le montre l'exemple du « hêtre calibré » dans les Pyrénées-Atlantiques, qu'assumer ce nouveau rôle peut entraîner des problèmes de gestion. En quelques années seulement, l'ONF a, par

⁴¹⁵ Inciter plus de ménages à utiliser ce mode de chauffage et réduire le recours au marché noir.

ailleurs, vu ses objectifs et ses modalités de travail considérablement se modifier (cf. sa réforme en 2002) pour répondre aux diverses exigences auxquelles l'organisme est désormais confronté. Ces changements, dont le recours à des contrats d'approvisionnement constitue le point d'orgue, ont provoqué une mise sous tension des agents qui constatent un écart toujours plus important entre leurs habitudes et principes, et ces nouvelles directives qu'ils doivent appliquer. Pour le mesurer, nous nous intéresserons au développement du réseau national ONF Energie Bois (bûche) et aux effets, sur une équipe d'agents de l'Hérault, de la mise en place d'une de ses filiales dans leur secteur d'intervention.

3.1. LE BOIS-BÛCHE, UNE AUBAINE POUR ÉCOULER LE HÊTRE DANS LES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES

Cette première sous-partie prend l'exemple du département des Pyrénées-Atlantiques. Alors que le hêtre y occupe une grande place dans les secteurs de montagne, plusieurs événements sont venus réduire quasiment à néant son exploitation. Dans ce contexte, la récente émergence d'un marché du bois-bûche autour de l'agglomération paloise a donc été favorablement accueillie. Si celui-ci offre la possibilité de valoriser à nouveau cette essence, il vient par contre renforcer la concurrence entre les espaces de montagne et de plaine ainsi qu'entre les autres usages existants (affouage, bois d'industrie et, même, bois d'œuvre).

3.1.1. La prépondérance du hêtre dans les Pyrénées-Atlantiques

Selon l'IGN⁴¹⁶, la forêt couvre près d'un tiers du département des Pyrénées-Atlantiques (240 000 ha)⁴¹⁷. Comme l'indique la carte 15 (p. 339) les taux de boisement varient cependant d'une zone à l'autre, les plus forts taux se trouvant sur le piémont et en montagne. D'après les estimations, 60 % des surfaces forestières du département sont classées dans la catégorie « *exploitabilité plutôt difficile* »⁴¹⁸. Pour ce qui est de la composition des peuplements, les feuillus (chênes, hêtres et châtaigniers principalement) représentent 95 % des surfaces et 90 % du volume sur pied⁴¹⁹. Parmi eux, le hêtre occupe une place importante puisqu'il représente

⁴¹⁶ Campagne 2009-2013 (IGN, 2013b).

⁴¹⁷ Seuls 215 000 ha sont reconnus comme des forêts de production avec un couvert recensable. Les pourcentages qui suivent sont donc calculés sur la base de ces 215 000 ha.

⁴¹⁸ Nous reviendrons sur la question des exploitations en zones de montagne dans le chapitre 7.

⁴¹⁹ Les résineux présents sont majoritairement des essences autochtones : sapin pectiné et pin sylvestre (en montagne), mais on retrouve également quelques essences exotiques introduites lors des reboisements FFN (pin

plus de 30 % du volume sur pied (13 Mm³). On le retrouve principalement à l'Est du département, sous la forme de taillis-sous-futaie mélangés, des coteaux du Nord-Béarn à la bordure sous-pyrénéenne, puis, sous forme de hêtraies pures ou hêtraies-sapinières, au-dessus de 1000 m d'altitude (front pyrénéen et haute-chaîne), dans des zones par conséquent plus difficiles à exploiter. Outre cette question des conditions de mobilisation, fréquemment mise en avant, la valorisation de cette essence, pourtant abondante et productive (environ 200 000 m³ supplémentaire par an), se heurte à d'autres difficultés encore.



Carte 15 - Carte des taux de boisement des Pyrénées-Atlantiques
(Source : FranSylva⁴²⁰)

3.1.2. Le marché du hêtre en proie à de nombreuses difficultés

3.1.2.1. Les tempêtes successives

Si les tempêtes Martin (1999) et Klaus (2009) ont fait peu de dégâts matériels dans les Pyrénées-Atlantiques, le département n'a par contre pas été épargné par les conséquences économiques de ces événements climatiques. Le premier a d'abord fait chuter le cours du hêtre⁴²¹, qui ne s'est toujours pas relevé depuis (Régolini, 2010) ; tandis que le second, en

Laricio et Weymouth). Source : <https://www.fransylva.fr/syndicat-forestier-prive-pyrenees-atlantiques-pau-foret-pyr%C3%A9n%C3%A9e-atlantique.html> [dernière consultation le 27/07/2021].

⁴²⁰ Source : *ibid.*

⁴²¹ « Les prix ont été divisés par trois ou quatre après 1999 » (responsable de l'U.T. de Bedous, P-A).

balayant les Landes, a soudainement mis sur le marché de très grandes quantités de pins maritimes. La ruée vers ce bois, au transport subventionné par l'État, a par conséquent réduit la quantité des approvisionnements résineux et feuillus ordinairement réalisés dans les forêts des Pyrénées-Atlantiques. Alors que le manque à gagner était déjà important pour un grand nombre de communes forestières, la situation s'est aggravée, un an plus tard, avec la tempête Xynthia (février 2010) qui a, cette fois, mis à terre 80 000 m³ de bois dans le département (*ibid.*, 2010). Au lendemain de la catastrophe, beaucoup d'élus se sont ainsi retrouvés obligés de partager le constat dressé par le maire d'Arette (P-A) : « *si la forêt ne rapportait plus, elle va aujourd'hui coûter...* »⁴²². En raison de la qualité des chablis de hêtres, mais surtout du manque de débouchés, il allait désormais être difficile d'écouler ce bois à des prix décents. Un agent explique : « *le problème c'est que même le hêtre de bonne qualité devient invendable lorsqu'il est abîmé. Le hêtre est blanc normalement, mais dès qu'il est abattu ou cassé, il devient bleu donc il faut absolument que le bois soit vendu dans les mois suivant la tempête. [Or] il n'y a plus de demande* ». Pourquoi cette essence ne trouve-t-elle plus acquéreur ?

3.1.2.2. L'effondrement du marché du bois d'œuvre

3.1.2.2.1. *Le marché local de l'ameublement*

Jusqu'à la fin du XIX^e siècle, le hêtre, considéré, en France, comme une essence de second rang, n'est principalement destiné qu'au bois de chauffage (80 % de la récolte totale) (CAPDECISION, 2010). Dans les Pyrénées, en plus de bois de feu, il sert également à la fabrication de sabots, d'ustensiles domestiques et de rames pour la Marine (Bartoli et *al.*, 1997). À partir de 1880, des usines de fabrication de meubles s'installent dans la Plaine de Nay (Ulysse Navarre⁴²³, Abdon Minvielle (Vogley, 2014), *etc.*). Durant la première moitié du XX^e siècle, le hêtre devient, en effet, une essence plus noble, désormais utilisée pour fabriquer des meubles en bois massifs, des sièges, des lattes de sommiers et des panneaux décoratifs (contre-plaqués) (Bartoli et *al.*, 1997). Mais, avec l'introduction des bois exotiques et l'arrivée des meubles en kit, cette industrie va rapidement décliner à partir des années 60. Les usines, souvent de tailles modestes, ne parviennent pas à investir pour se moderniser et donc à tenir la concurrence⁴²⁴.

⁴²² Propos recueillis par Longué, in *Sud Ouest*, 04/03/2010.

⁴²³ Source : « Coarraze à l'ère industrielle », <http://www.coarraze.fr> [dernière consultation 04/06/2018].

⁴²⁴ Source : Sophie Escudé-Quillet, 2008, retranscription de l'exposition *Tradition du Bois et du Métal en pays Navais*, 2007, <http://www.feretsavoirfaire.org/spip.php?article63&lang=fr> [dernière consultation 04/06/2018].

Un agent de l'ONF de la Plaine de Nay confirme : « *les entreprises locales qui travaillaient le hêtre ont toutes fermées, car elles n'étaient pas assez compétitives. Depuis 30 ans, il n'y a donc plus de marché local sur le hêtre* ». Mais comme ce dernier continuait de se vendre sur le marché international, certaines de ces entreprises se sont donc tournées vers l'exportation, pour tenter de survivre.

3.1.2.2.2. Le marché à l'export

À la fin des années 1990, l'engouement des asiatiques pour le bois de hêtre (mobilier et décoration intérieure) a entraîné une augmentation des prix de vente et permis d'écouler une grande quantité de hêtres français. « *Il y a encore dix ans, c'était l'âge d'or du hêtre ! Dans certains endroits, il se vendait même plus cher que le chêne (plus de 1 000 francs le m³ de hêtre)* », explique un chargé de mission de l'UGS COFOR⁴²⁵ (entretien extrait de Evrard, 2010). Mais, alors que les asiatiques pensaient acheter une essence rare, ceux-ci ont soudainement vu arriver, en 1999, un afflux de matière très important et de qualité souvent médiocre. « *Parmi les grumes envoyées, bon nombre présentaient des défauts de qualités importants, aussi les transformateurs se sont-ils détournés de cette essence au profit des bois tropicaux ou du noyer américain* » (Rubio et Marquette, 2007, p. 10 ; Arnould, 2014).

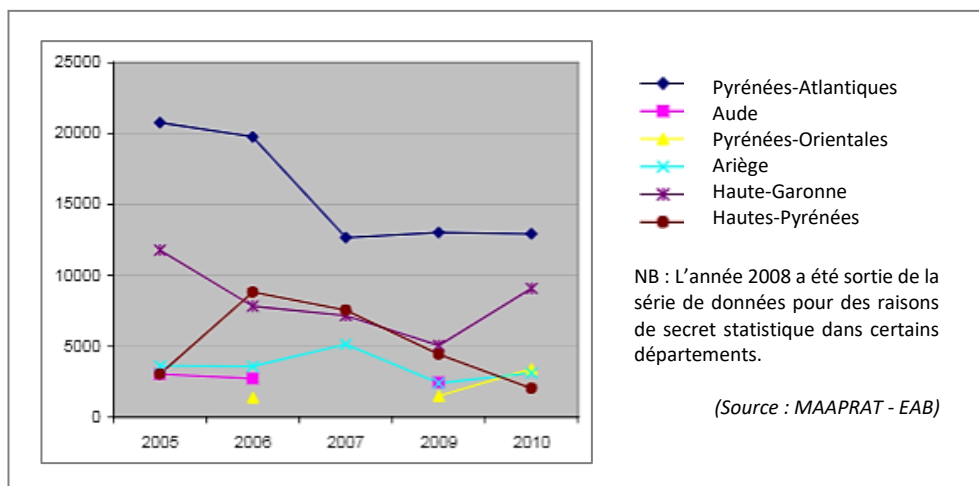
Tirant partie de sa position frontalière, le hêtre pyrénéen a quant à lui pu continuer à être exporté un peu plus longtemps sur le marché espagnol. Vers la fin des années 90, l'Espagne, alors en plein essor immobilier, s'est, en effet, mise à absorber de grandes quantités de bois pour alimenter le secteur de la construction. Mais, entre 2007 et 2008, sous l'effet conjugué d'une grave crise immobilière et de la récession économique mondiale, ce marché s'est finalement, lui aussi, effondré. « *La moitié des scieries espagnoles, pourtant considérées, jusqu'à présent, comme les plus gros demandeurs de hêtre, ont alors été contraintes de fermer* » (chargé de mission de l'U.G.S. COFOR). Comme l'indique le graphique 16 (p. 343), dans les Pyrénées-Atlantiques, la récolte de hêtre a brutalement chuté d'environ 40 % en 2007.

Même si les difficultés d'exploitation, les aléas climatiques, les effets de mode⁴²⁶ (Arnould, 1992) et la conjoncture économique peuvent expliquer une part des difficultés

⁴²⁵ Union Grand Sud de l'Association des Communes Forestières.

⁴²⁶ Ceux-ci sont également parfois commandés par des choix politiques. Par exemple : alors que, dans les Pyrénées-Atlantiques, le hêtre était traditionnellement aussi utilisé pour fabriquer des traverses de chemin de fer, en 2010, la rénovation de la ligne Pau-Oloron s'est faite à l'aide de traverses en béton.

rencontrées par le hêtre pyrénéen, c'est aujourd'hui, avant tout, sa qualité qui est pointée du doigt. La mauvaise réputation dont il souffre l'empêche effectivement de retrouver une place dans le marché du bois d'œuvre.



Graphique 16 - La récolte de hêtre dans le massif pyrénéen de 2005 à 2010

3.1.2.3. La qualité du hêtre dénoncée

La question de la qualité du hêtre constitue une préoccupation importante pour les institutions locales (CG 64, Syndicat Mixte du Pays d'Oloron Haut-Béarn, ADCOFOR 64). Malgré les études qu'elles commanditent et les nombreuses réunions d'informations⁴²⁷ qu'elles organisent pour tenter de réhabiliter le hêtre pyrénéen, la majorité des acteurs de la seconde transformation continue de décrier cette essence, qu'ils qualifient généralement de « trop nerveuse », « noueuse » et « pas jolie »⁴²⁸. Ces derniers dénoncent également le retard pris par les professionnels de la première transformation et le manque d'investissements qui les rend aujourd'hui incapables de fournir du bois normé, calibré et séché, comme le réclame pourtant le marché (cf. besoin en bois abouté dans la construction, KVH®). Ne pouvant trouver satisfaction localement, ils se voient donc contraints d'importer du bois transformé, provenant majoritairement d'Allemagne, d'Autriche et d'autres pays nordiques (Elsa Richou, 2014).

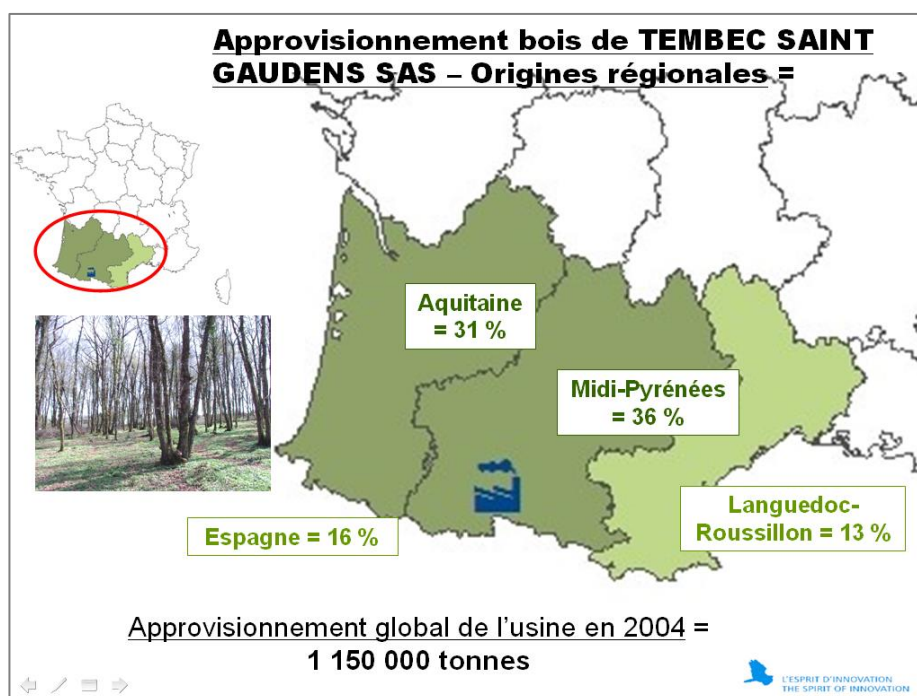
⁴²⁷ Nous avons pu assister à quelques-unes d'entre elles. Pour plus de renseignements, sur ce sujet, voir les travaux de Sofie Blanchart (2011).

⁴²⁸ En montagne, en raison des conditions naturelles (climat, sol, exposition) et des modalités de gestion auxquelles il est soumis, le hêtre présente beaucoup de nœuds. Il est aussi dit « nerveux », ce qui entraîne des fentes, ou des déformations, lors de sa transformation. Enfin, comme les arbres sont souvent récoltés très vieux (> 150 ans), ils présentent de gros diamètres (*Rendez-Vous Techniques de l'ONF*, hors-série n° 2, 2007). Or, les travaux de l'INRA ont montré qu'il était préférable pour éviter la présence de « cœurs rouges », de les récolter avant 100-120 ans (Teissier du Cros et al., 1981, cité par Nepveu et al., 2005, p. 242). Pour plus de renseignements sur les défauts caractéristiques du hêtre, voir Schaeffer (1954) et Nepveu et al. (2005).

Même le hêtre de mauvaise qualité a dernièrement vu son débouché principal devenir de moins en moins fiable.

3.1.2.4. Le recentrage de la papeterie de Saint-Gaudens (Haute-Garonne) sur le « gisement » landais au détriment de l'exploitation des massifs pyrénéens

L'usine de pâte à papier de Saint-Gaudens (voir encadré 34, p. 345) a été construite à la fin des années 1950. Lors de sa création, l'idée était de fabriquer de la cellulose (57 000 t/an) à partir du bois local des Pyrénées, en particulier avec du hêtre (Evrard, 2010). Mais, pour être capable de répondre aux demandes du marché, l'entreprise a, dès le départ, misé sur un procédé qui permettrait de fabriquer de la pâte à papier tant à partir de feuillus que de résineux. Bien que la pâte de feuillus soit toujours restée sa spécialité, les proportions de résineux et de feuillus récoltés ont donc varié au fil des décennies, tout comme son périmètre d'approvisionnement. Reconstituée en 1991 pour augmenter sa capacité de production (320 000 t/an), l'usine a dû progressivement élargir sa zone de chalandise. En 2004, comme le montre la carte 16, ci-dessous, elle s'étendait ainsi dans un rayon de 200 km, sur les trois régions du Sud de la France ainsi que sur l'Espagne (*ibid.*).



Carte 16 - Localisation des approvisionnements en bois de l'usine de Saint-Gaudens en 2004
(Source : Tembec)

Encadré 34 - Les noms successifs de l'usine de pâte à papier de Saint-Gaudens

1959 : démarrage de l'usine **Cellulose d'Aquitaine**, construite dans le cadre du plan Marshall grâce à des capitaux américains.

1981 : Dépôt de bilan et reprise par le groupe La Rochette Cenpa.

1996 : Cellulose d'Aquitaine devient l'usine **Pyrénécell**.

2000 : Rachetée par le groupe canadien Tembec, elle devient alors l'usine **TEMBEC**.

2010 : Rachetée par le groupe hollandais Paper Excellence, elle devient ensuite l'usine **Fibre Excellence**.

Source : Fibre Excellence, 2015

En 2005, face aux difficultés pour mobiliser davantage de bois dans les Pyrénées (rétention de la ressource par les propriétaires privés, manque de main-d'œuvre et de transporteurs, concurrence du bois de chauffage, *etc.*), l'entreprise s'est vue contrainte d'exploiter également du bois en Dordogne et en Bourgogne (Marcaillou, in *Les Echos*, 25/11/2005). Sous la menace d'une fermeture définitive, elle lance alors un appel aux collectivités locales pour développer davantage l'exploitation forestière dans les Pyrénées. En 2006, l'ONF et les fédérations départementales des communes forestières de l'Ariège, de la Haute-Garonne, des Hautes-Pyrénées et des Pyrénées-Atlantiques, qui y voient une occasion de nettoyer leurs forêts, finissent par accepter de signer un contrat d'approvisionnement avec le Groupe Tembec sur le hêtre et le sapin (Dard, in *La Dépêche*, 06/06/2006). Cette opportunité pour écouler le bois de hêtre va toutefois être de courte durée. Au début de l'année 2009, l'usine est une nouvelle fois contrainte de stopper sa production (Dard, in *La Dépêche*, 20/01/2009). À l'arrêt depuis plusieurs semaines, dans l'attente d'une remontée des prix du marché (les prix se sont effondrés en quelques jours de 900 à 400 €/t) pour pouvoir écouler ses stocks de pâtes à papier (30 000 tonnes), elle ne pourra finalement rouvrir que grâce à « *l'opportunité laissée par la tempête Klaus* » (le directeur de la SEBSO en 2010⁴²⁹). Comme les chablis de pins pouvaient être récupérés à très bas prix (trois fois moins cher que le hêtre) et que la pâte de résineux se vendait un peu mieux que celle de feuillus, l'entreprise a inversé la proportion des essences pour alimenter sa production essentiellement à partir de résineux. Ainsi, là où elle consommait jusqu'à un million de tonnes de feuillus, seulement 200 000 tonnes ont continué à être exploitées (par le biais de programmes d'aides spéciaux qui essayaient de maintenir la mobilisation de ces essences), tandis que les prélèvements de résineux, habituellement de 100 000 à 150 000 tonnes, ont totalement cessé face à l'abondance du gisement landais (Evrard, 2010). Quelle conséquence cet évènement a-t-il eu sur les massifs pyrénéens ? En tant que principal acheteur

⁴²⁹ Entretien extrait de Evrard (2010)

de bois d'industrie feuillus⁴³⁰, le repli du groupe Tembec s'est vite fait sentir dans tout son rayon traditionnel d'approvisionnement (un tiers de son approvisionnement en feuillus était réalisé dans les Pyrénées). Dans les Pyrénées-Atlantiques, la récolte a par exemple chuté de 50 % en 2010. Si elle a par la suite reprise sous l'influence d'une nouvelle demande en pâte à papier de feuillus, les prix pratiqués par le groupe, tout comme l'instabilité introduite par l'indexation de la pâte à papier sur le dollar, ont conduit les acteurs locaux à s'interroger sur la pertinence de continuer à vendre leur bois à l'industrie.

Mais, compte tenu des éléments qui viennent d'être évoqués, la question de savoir vers quel débouché se tourner pour écouler le hêtre se posait.

3.1.3. « L'invention » d'un nouveau produit : le « hêtre calibré »

3.1.3.1. Les principes sous-jacents à la création de ce combustible

Comme on vient de le voir, le contexte ayant mené à l'apparition du « hêtre calibré » est simple : les débouchés traditionnels du hêtre n'absorbant plus les grandes quantités d'arbres présents dans les massifs, les prix se sont totalement effondrés. Un agent de l'ONF des Pyrénées-Atlantiques confirme : « *aujourd'hui, le hêtre, on nous l'achète à 10 € (sur pied), on m'a même proposé récemment de le prendre à 2 €. Il n'y a plus de demande, alors on ne sait plus quoi en faire tellement il y en a !* ». Même si l'usine de pâte à papier achète encore du hêtre dans le département, elle ne le fait ni de façon uniforme ni de manière régulière et à des prix qui servent seulement à couvrir les frais d'exploitation, donc qui ne laissent environ que 5 € de marge pour payer la ressource. Une marge qui tend d'ailleurs à se réduire, au fur et à mesure, que les frais de transport augmentent. Confronté à ces paramètres, « *l'ONF s'est mis à réfléchir à une solution permettant de valoriser le bois dans un circuit le plus court possible* » (responsable de l'U.T. de Laruns, P-A), l'objectif étant de diminuer les frais de transport afin d'augmenter la part dévolue aux propriétaires.

Dans un contexte de renforcement de la demande en bois-énergie à l'échelle nationale, l'idée d'utiliser le bois local pour alimenter des chaufferies à plaquettes a donc commencé à germer dans l'esprit des élus des communes forestières. Or, comme « *les projets de chaufferies*

⁴³⁰ Bien que l'entreprise ait souvent été considérée comme une organisation tentaculaire qui exerçait une hégémonie très forte sur les marchés locaux, les acteurs forestiers et les élus étaient néanmoins obligés de reconnaître qu'elle jouait un rôle déterminant dans l'entretien et le renouvellement de la forêt en permettant que les taillis soient exploités.

ne restaient qu'à l'état de projets » (ibid.), l'ONF a finalement tiré parti de l'opportunité que constituait l'essor de la demande en bois-bûche, émanant des chauffagistes toujours plus nombreux, autour de l'agglomération paloise. Puisque ces derniers n'étaient pas, tous, des acteurs familiers du monde de la forêt, mais simplement des transformateurs, ils étaient demandeurs de bois délivrés des contraintes d'exploitation, donc préalablement façonnés, et mis en bord de route, voire même livrés jusqu'à leur entreprise. Comme ils avaient, du reste, investi dans du matériel automatique pour produire de gros volumes, ils étaient à la recherche de matière première standardisée. C'est ainsi que l'ambition de leur proposer un produit adapté à leurs exigences est apparue.

3.1.3.2. Qu'est-ce que le « hêtre calibré » ?

On l'a vu, le hêtre présente déjà l'avantage de sécher plus vite que le chêne. Pour les vendeurs, comme leurs clients, il réclame donc moins de superficie de stockage. Comme, en outre, *« il brûle mieux, dégage une belle chaleur et fait moins de crasses »* (responsable de l'U.T. de Bedous), le hêtre est devenu une essence très prisée des consommateurs « urbains-rurbains ». Pour satisfaire leur demande de petits lots de bois normés, les agents de l'ONF vendent donc aux grossistes en bois de chauffage des hêtres « faciles » à transformer. Il s'agit d'arbres de 15 à 25 cm de diamètres, généralement donc des produits d'éclaircies, qui sont *« bien longs et droits »* ce qui facilite l'étape du fendage. Le responsable de l'U.T. d'Oloron explique : *« en ce moment, c'est ça qui se vend très bien et qui rapporte de l'argent ! Il se vend presque aussi bien que les vieilles grumes. Là, par exemple, on vient de faire une vente de 3 000 m³ et, comme une partie des peuplements était mécanisable et accessible au porteur, on a pu vendre ça 14 €/m³ ! ».*

3.1.3.3. Un moyen de répondre aux nouvelles directives étatiques

Interrogés sur le changement de regard sur la ressource et ses usages qu'entraîne l'apparition de ce nouveau marché, les responsables d'U.T. se montrent partagés. Constatant que les exploitations sont de plus en plus réalisées au profit du bois de chauffage, voire même que celui-ci constitue désormais la seule perspective pour un grand nombre de peuplements, certains s'inquiètent. *« Si ça continue, on va bientôt refaire du charbon de bois »*, explique l'un d'entre eux. D'autres, à l'exemple de ce lui de l'U.T. de Bedous, se montrent plus pragmatiques : *« c'est vrai que c'est un marché du bois de chauffage, mais c'est déjà bien beau*

de ne pas avoir d'inventus et de pouvoir faire de la sylviculture. En plus, alimenter la filière bois-énergie au sens large est une des missions nationales de l'ONF, maintenant ».

Si approvisionner cette filière représente effectivement une nouvelle obligation à laquelle doit se soumettre l'ensemble des Directions Territoriales de l'ONF, son application à l'échelle des agences départementales⁴³¹ peut, par contre, introduire d'importants effets de concurrence qui viennent compromettre la gestion de ces territoires. Elle pose également la question du respect du « découpage » des arbres par catégories d'usages.

3.1.3.4. Le hêtre calibré introduit une double concurrence

En comparant les quatre Unités Territoriales qui entourent l'agglomération paloise (carte 3, p. 147), on s'aperçoit que les effets de l'émergence de ce nouveau marché ne sont pas identiques sur l'ensemble du territoire.

3.1.3.4.1. *Une disparité spatiale entre la plaine et la montagne*

Le « hêtre calibré » est « né » dans la zone de piémont-montagne pour essayer d'écouler le surplus de bois qui s'accumulait d'année en année. À Oloron, par exemple, la forêt communale produit beaucoup et, même si « *les affouagistes sont bien servis* » (agent ONF de la commune), les affouages ne permettent pas, à eux seuls, d'absorber la quantité de bois prévue par l'aménagement. « *Pour ne pas prendre trop de retard sur les coupes à effectuer* » (*ibid.*), il fallait donc pouvoir vendre le bois autrement. La décision a été prise de le vendre « *soit aux chauffagistes, soit à Saint-Gaudens* » (responsable de l'U.T. d'Oloron). Dans l'U.T. voisine de Bedous, dont le territoire est intégralement situé en montagne, les chiffres recueillis sont particulièrement éloquentes. En 2010, sur les 7 500 m³ de hêtres exploités, 30 % du volume était déjà, en effet, destiné au bois de chauffage calibré.

Que devient ensuite ce bois ? Il est acheté soit par des transformateurs locaux, comme la scierie Arreteig (cf. encadré 32, p. 326) - dont la capacité de production s'élevait déjà en 2011 à 40 stères par jour et le rayon d'activité s'étendait sur 20 à 25 000 personnes dans toute la vallée d'Aspe et jusqu'à Pau -, soit par des revendeurs installés autour de l'agglomération. Dans les deux cas, on observe que la demande de la plaine est totalement satisfaite par la

⁴³¹ Devenues, aujourd'hui, les agences territoriales.

ressource provenant des zones de montagne. Puisque, comme nous l'avons vu, il s'agit majoritairement de consommateurs « urbains-rurbains » qui comparent les offres de bois sur la base du tarif des énergies fossiles, même avec un surcoût lié au transport, le prix kWh reste toujours bien inférieur à ce que leur indiquaient leurs anciennes factures d'électricité ou de gaz. Ce différentiel de prix permet donc à ce combustible d'être transporté sur des distances bien supérieures à la vingtaine de kilomètres signalées dans le cas des ventes d'affouages inter-communales (cf. pp. 303-304).

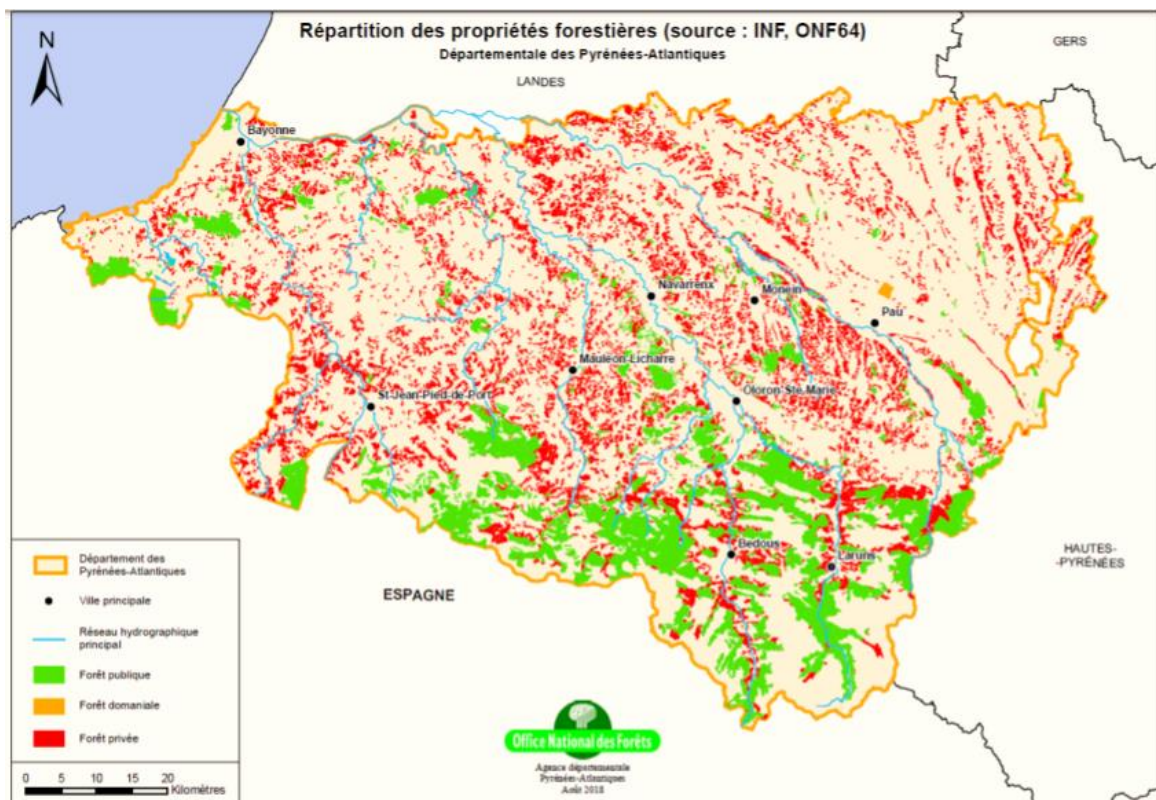
Mais pourquoi ne pas s'approvisionner directement dans les massifs de plaine, ce qui permettrait à la fois de réduire les frais de transport et la production de CO₂ ? D'abord, parce que, comme le montre la carte 17 (p. 350), en plaine, la grande majorité des forêts appartient à des propriétaires privés, donc échappe à la gestion de l'ONF. Ensuite, parce que les quelques forêts publiques que l'on y trouve ne sont généralement pas en mesure de fournir la ressource nécessaire à ce nouveau marché bois-bûche à l'appétit dévorant. La plupart du temps, elles se caractérisent, en effet, par de petites superficies⁴³² et sont installées sur des sols pauvres, ce qui les rend peu productives. Comme il y a peu d'arbres à l'hectare (prélèvement moyen de 5 à 10 pieds à l'hectare soit 10 m³) et qu'ils sont de faibles diamètres, ces peuplements n'intéressent ni les bûcherons ni les acheteurs⁴³³. Comme, du reste, « *les communes ont vendu beaucoup de bois aux industriels dans les années 80-90, elles se retrouvent, à présent, avec pas grand-chose à vendre et, surtout, en manque de bois de chauffage pour leurs affouagistes. Elles préfèrent donc se garder le peu de bois qu'elles ont* » (un des agents de l'ONF de la Plaine de Nay).

Dans quelques communes, cette tension sur la ressource n'est toutefois pas aussi marquée. Loin de devoir « *couper leurs houppiers en quatre* » (responsable du service bois de l'Agence ONF des P-A), elles se retrouvent même avec plus de bois qu'il n'en faut pour satisfaire la consommation de leurs affouagistes. À Bénéjacq, la plus grosse forêt du secteur (470 ha), les élus et l'agent ONF ont donc décidé d'effectuer un tri entre les parcelles faciles d'accès, qu'ils allaient réserver pour les affouages, et celles plus difficiles d'accès, qu'ils espéraient pouvoir vendre à des transformateurs de bois de chauffage. Mais cette disposition a été très mal perçue par les locaux. Comme l'explique l'agent ONF de la commune, la première vente fut donc des plus rocambolesques. Alors que le professionnel allait pourtant chercher le

⁴³² Entre 30 et 470 hectares dans la zone que nous avons étudiée.

⁴³³ Les transformateurs de bois de chauffage préfèrent se faire livrer des camions de bois en longs. « Ce n'est pas intéressant pour eux de venir faire du bois ici, ils se font livrer des grumes qu'ils refendent », confirme l'un des agents de la Plaine de Nay. Les scieurs installés en plaine ont, quant à eux, depuis longtemps, l'habitude de s'approvisionner en montagne.

bois dans des parcelles très difficiles d'accès - là où les affouagistes ne seraient jamais allés le chercher -, comme il le débitait et fendait en bord de route, « *les villageois ne voyaient que du bois facile bord de route fait par un gars extérieur à la commune* ». Régulièrement, ces derniers s'arrêtaient donc pour lui demander qui il était, qu'est-ce qu'il faisait-là et, surtout, est-ce qu'il avait le droit de prendre du bois. Certains ne se sont cependant pas contentés de poser des questions. « *Ici, la forêt, c'est très passionnel* », commente, en effet, l'agent. Finalement, l'acheteur s'est donc fait saboter son tracteur et voler du matériel.



Carte 17 - Répartition des propriétés forestières (publiques et privées) dans les Pyrénées-Atlantiques

Si les raisons d'un approvisionnement préférentiel dans la zone de piémont-montagne sont donc multiples, l'accroissement de la demande en bois bûche interroge la capacité de cet espace à pouvoir y répondre. Bien que les responsables d'Unités Territoriales affirment qu'il y ait suffisamment de ressource pour satisfaire l'ensemble des demandes, dans certains d'entre elles, on constate que l'arrivée de ce nouveau marché a déjà commencé à déstabiliser la répartition traditionnelle des différents usages du bois.

3.1.3.4.2. Une concurrence sur la matière

Le bois de chauffage est en effet entré en compétition direct avec les autres usages. Si les agents, les responsables de l'ONF ainsi que les élus sont unanimes concernant la primauté du bois d'œuvre, l'ordre des priorités concernant le bois de chauffage, le bois des affouages et celui d'industrie varie par contre d'une U.T. à l'autre.

► **La concurrence entre le bois de chauffage et le bois d'affouage**

Dans l'U.T. de Bedous, l'ONF, tenu par les contrats d'approvisionnement qu'il a signé, honore en priorité la demande des revendeurs de bois de chauffage, puis seulement celle des affouagistes. Mais, face à la demande croissante des professionnels, la tentation de vendre encore plus de bois, même hors contrat, augmente. Le responsable de l'U.T. explique : « *il y a une véritable fièvre sur le bois de chauffage, on pourrait donc aller au-delà, faire plus..., mais bon...* ». Comme nous l'avons vu dans la partie précédente, s'ils cédaient, les agents de l'ONF risqueraient de se heurter à une levée de bouclier de la part des élus et affouagistes. Ils s'efforcent donc de continuer à fournir à ces derniers du « hêtre d'affouage » en quantité suffisante. Il s'agit « [d'] *un bois de meilleure qualité que le bois de trituration, mais qui reste toute de même un peu moins bon que celui destiné au bois de chauffage commercial* » (ibid.)⁴³⁴.

Dans l'U.T. de Mauléon, par contre, ce sont toujours les affouagistes qui sont servis en premier. D'abord parce qu'ils achètent le bois à des prix supérieurs (à coût d'exploitation égal, les affouagistes payent 35 € du m³ contre 32-34 € du m³ pour les professionnels) ; ensuite parce que, dans cette U.T., l'ONF n'est pas lié par contrats aux acheteurs professionnels de bois-bûche. Le responsable de l'U.T. explique les conséquences de cette absence d'obligation en ces termes : « *on a déjà prévenu les chauffagistes qu'on ne pourra certainement pas répondre à l'intégralité de leur demande. Donc, s'ils veulent 200 m³, mais que l'ONF ne peut leur en fournir que 150, ils n'auront qu'à aller passer commander ailleurs. Hors de question qu'on martèle davantage* ».

► **La concurrence entre le bois de chauffage et le bois d'industrie**

Lorsque le marché du bois d'œuvre hêtre se portait encore bien, et que celui du bois de chauffage n'était pas encore développé, la première qualité, la seconde et la troisième (des

⁴³⁴ Comme le fait remarquer le responsable de l'U.T. d'Oloron, « il y a donc en réalité deux qualités de bois de chauffage ».

grumes) étaient réservées au sciage, et les branches à la trituration. Par la suite, compte tenu des difficultés qu'ils ont rencontrées, les scieurs se sont mis à ne plus acheter que la première qualité, laissant la seconde et la troisième à l'industrie. Mais l'arrivée de la demande en bois de chauffage est venue, une nouvelle fois, rebattre les cartes. Si beaucoup d'acteurs tiennent encore le discours selon lequel le bois de chauffage est le résultat d'une soustraction ($BC = BO - BI$), ils sont de plus en plus nombreux à reconnaître que : « *la qualité chauffage et celle pour la pâte à papier, c'est la même chose* » (responsable de l'U.T. d'Oloron). C'est pourquoi, normalement, « *les prix du bois sur pied se suivent* »⁴³⁵ et les acheteurs « *se font donc concurrence entre eux* » (responsable de l'U.T. de Mauléon). Mais l'arrivée du hêtre calibré est venue amplifier cette concurrence. D'abord au sein de cette catégorie BIBE, puisqu'aujourd'hui les plus beaux bois sont réservés au bois de chauffage, tandis que les plus gros, les plus tordus, les plus noueux et les arbres gelés sont vendus à l'industrie. Ensuite au niveau du prix de la matière première, puisque, pour déterminer à qui vendre le bois, les communes se basent sur la meilleure offre proposée. On constate ainsi que dans les secteurs où la demande en bois de chauffage est élevée, comme dans l'U.T. de Bedous, les volumes vendus à l'industrie restent très faibles (10 %). Par contre, dans les secteurs où la papeterie de Saint-Gaudens est plus présente, et la demande des chauffagistes peu élevée, comme dans l'U.T. de Mauléon, davantage de bois part à l'industrie. Mais la raréfaction de la ressource est peu à peu en train de modifier cette habitude.

Dans un contexte où les parcelles les plus faciles d'accès commencent à avoir toutes été exploitées, la question de savoir où et à quels coûts aller chercher des volumes de hêtres calibrés supplémentaires, afin de répondre à une demande qui ne se tarit pas, se pose. Dans les vallées, la ressource qui reste encore sur pied est certes abondante, mais se situe, à présent majoritairement, dans des zones à l'exploitation plus difficile, donc plus coûteuse. Comment vont répondre les acteurs de l'aval à cette inéluctable hausse des prix qui s'annonce (voir figure 27, p. 353) ? Comme le montre la diminution de son stock, le plus gros transformateur de la vallée d'Aspe est déjà confronté à ce problème (voir carte 18, p. 353). Puisqu'il n'arrive pas à trouver suffisamment de bois localement (c'est-à-dire dans l'U.T. de Bedous) pour satisfaire ses clients, il a désormais tendance à faire monter ses prix et à répercuter la demande sur les vallées voisines. Une partie de son bois provient ainsi de la forêt d'Iraty (vallée de la Soule), située dans l'U.T. de Mauléon (environ à 85 km). Si de plus en plus d'acheteurs se mettent à

⁴³⁵ Compte tenu des coûts de main-d'œuvre pour transformer le bois en bûche, pour les uns, et de transport, pour les autres, les acheteurs ne peuvent pas acheter leur matière première trop chère et proposent donc, tous deux, des prix bas.

imiter cette façon de faire, cela ne pourra que déstabiliser la répartition des usages du bois, y compris dans les Unités Territoriales où la demande en bois de chauffage n'était pourtant initialement pas importante.

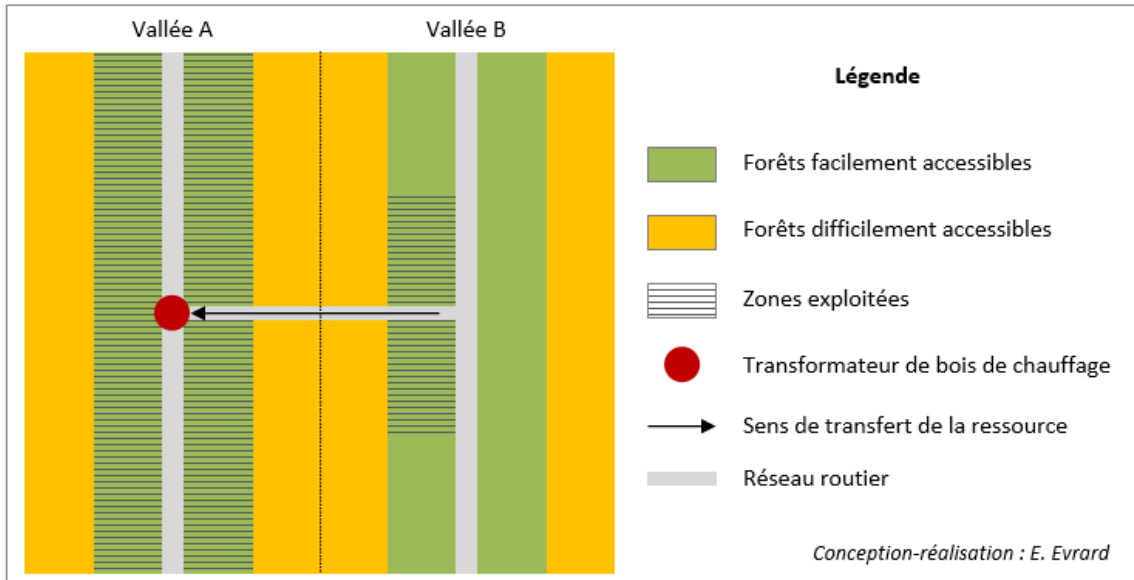
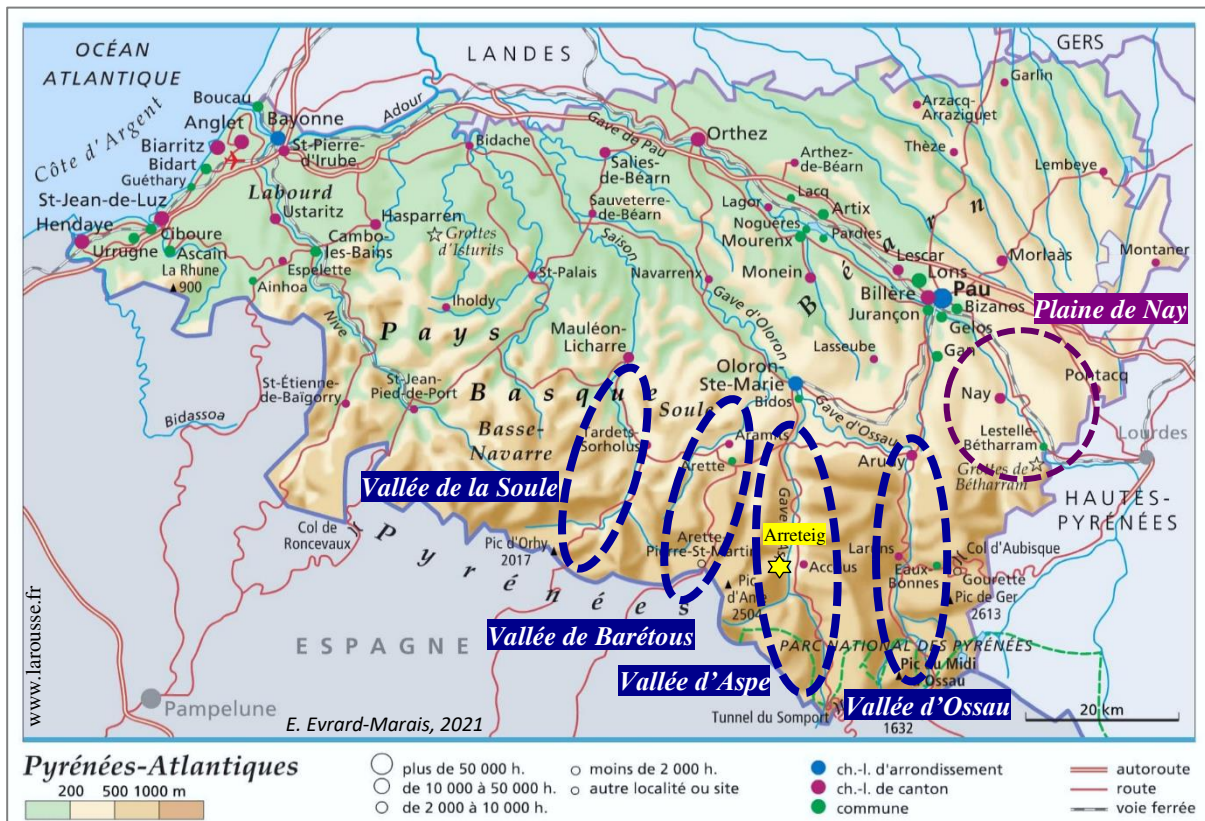


Figure 27 - La hausse des coûts d'exploitation locale incite les acheteurs à recourir à des approvisionnements plus lointains



Carte 18 - Carte de localisation des vallées de l'Est des Pyrénées-Atlantiques et de la Plaine de Nay

► Le bois d'œuvre est-il épargné ?

Le bois d'œuvre est, lui aussi, soumis à rude épreuve. S'il est impensable de laisser partir du chêne en bois de chauffage quand celui-ci peut encore être vendu à 150 € du m³ en bois d'œuvre, les questions se posent davantage vis-à-vis du hêtre. « [Alors qu'] *avant la qualité déroulage (il s'agit de la meilleure qualité, sans nœuds) se vendait 150 à 200 € le m³, aujourd'hui, dans le meilleur des cas, elle ne se vend que 50 à 60 €* », voire, plus souvent, « [qu'] *entre 30-35 € du m³* » (les responsables des U.T. de Bedous et d'Oloron). Les scieurs se mettent donc de plus en plus à garder tous les diamètres de bois d'œuvre inférieurs à 35 cm pour les transformer automatiquement en bois bûche⁴³⁶.

Cet exemple du hêtre calibré a permis de mettre en évidence que les limites entre les différents usages du bois ne sont pas aussi clairement établies que les discours, et les schémas présents dans les études ressources, ne le laissent croire. On a également pu observer des disparités territoriales relativement importantes au sein d'une même agence départementale. Parce que la ressource n'y est pas suffisamment abondante, parce qu'elle est déjà réservée à un autre usage ou encore parce que l'un de ses massifs fait l'objet de mesures de protections⁴³⁷ restreignant les possibilités d'exploitation, tous les secteurs ne peuvent pas répondre de la même manière aux directives reçues. L'atteinte des objectifs de production repose donc souvent sur les mêmes zones, avec des risques de surexploitation dans celles les plus accessibles et de « débordement » sur des massifs voisins, mettant alors à mal la gestion qui y est établie. Si le phénomène se constate déjà à l'échelle d'un département, à combien plus forte raison à celle des Directions Territoriales qui en englobent plusieurs.

On a enfin vu des contrats d'approvisionnement exclusivement destinés à la fourniture de bois de chauffage apparaître (U.T. de Bedous). S'il est vrai que dans les Pyrénées-Atlantiques, ceux-ci sont encore peu généralisés, dans d'autres départements, ils le sont par contre davantage et sur des volumes bien plus conséquents. Dans le Nord-Ouest, l'Est et le Sud-Est de la France, l'ONF a d'ailleurs poussé son engagement plus loin, en créant ses propres filiales de production/distribution de bois-bûche. Après avoir présenté le contexte et les avantages de ce nouveau mode d'organisation, nous nous intéresserons à « l'envers du décor »

⁴³⁶ Si certains combinés coupeurs-fendeurs permettent de traiter des grumes jusqu'à 60 cm de diamètre, leur rendement optimal se situe néanmoins autour de 40-45 cm (Seytre, 2010a et 2010b). D'ailleurs, la plupart ont une capacité de coupe maximale qui se situe aux alentours de 40 cm. Au-delà de 45-50 cm de diamètre, il est, en effet, préconisé d'éclater le bois avant de le faire passer dans le combiné (Le Duc, 2010), ce qui augmente alors les manipulations.

⁴³⁷ Parcs naturels, sites inscrits ou classés, zones Natura 2000, ZNIEFF ou réserves naturelles.

en analysant les conséquences, sur la forêt publique et les agents de l'ONF, de la mise en place et du respect de ces contrats.

3.2. DEVENIR UN ACTEUR INCONTOURNABLE DU MARCHÉ BOIS-BÛCHE MET EN PÉRIL LES PRINCIPES DE GESTION DURABLE DE LA RESSOURCE

3.2.1. La création du réseau bois-bûche de l'ONF

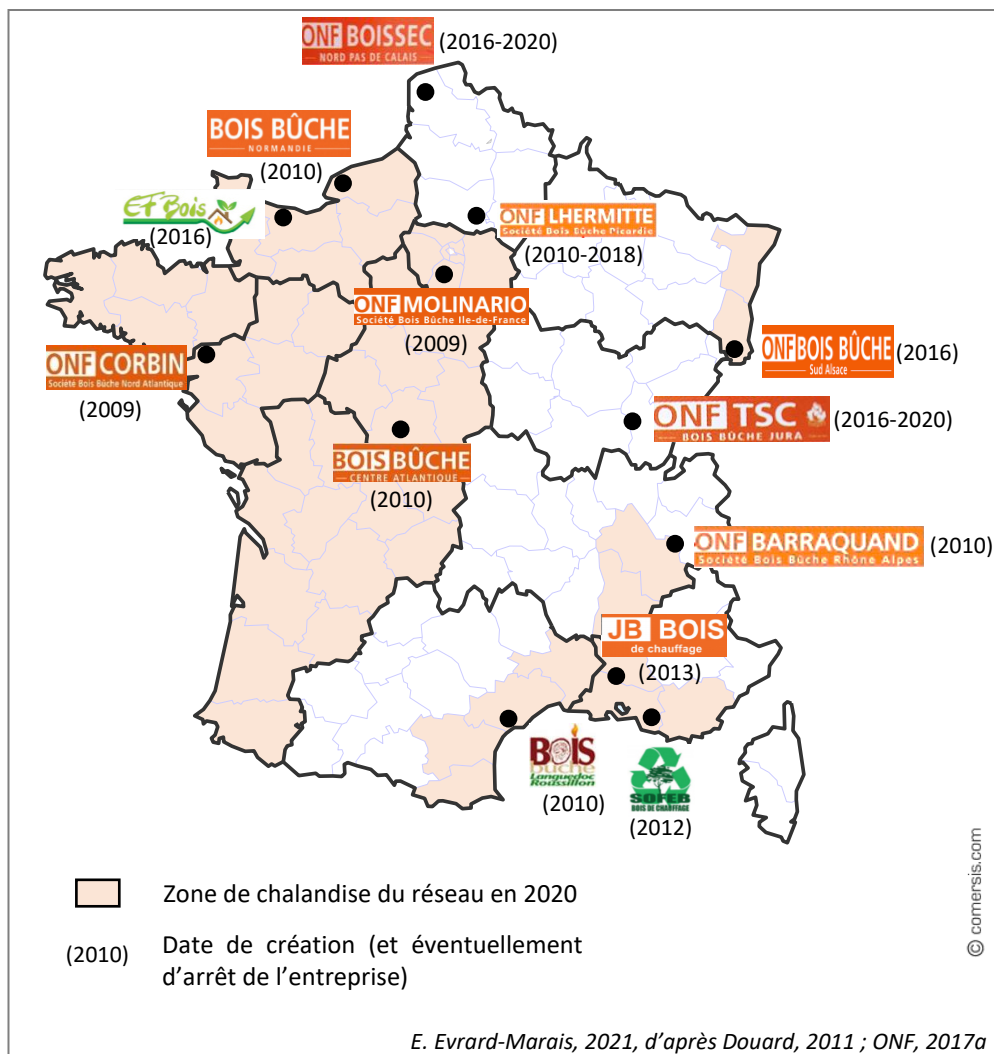
3.2.1.1. Le contexte de création des filiales bois-bûche du réseau ONF ENERGIE BOIS®

Le positionnement de l'ONF dans ce marché bois bûche émergeant est vite apparu indispensable. D'abord, parce que ce dernier représente pour l'Office une opportunité importante dans sa recherche constate d'un équilibre financier (Douard, in *Bioenergie International* n° 14, 2011)⁴³⁸. Ensuite, parce qu'en tant qu'organisme étatique, l'ONF se devait de contribuer à l'atteinte des objectifs énergétiques établis par le gouvernement. En matière de bois de chauffage domestique, on a en effet vu que l'ambition était d'augmenter de six à neuf millions le nombre de ménages utilisateurs de bois-bûche, sans toutefois accroître la consommation globale de la ressource. Cela sous-entend une sensibilisation de la population à l'utilisation d'appareils de chauffage performants et de combustibles adéquats. Pour y parvenir, l'ONF a donc créé, en 2008, la société holding ONF Participations⁴³⁹. Celle-ci lui alors permis d'entrer dans le capital⁴⁴⁰ de diverses entreprises spécialisées dans le secteur du bois-bûche : fournisseurs de bois et/ou d'appareils de chauffage. En quelques années seulement (de 2009 à 2013), une dizaine de partenariats ont ainsi pu être noués à travers une grande partie du territoire national, pour former le réseau ONF ENERGIE BOIS® (voir carte 19, p. 356). Ces collaborations présentent des avantages pour les deux parties.

⁴³⁸ Le journaliste spécialisé fait en effet remarquer que, comme l'ONF est « implanté sur l'ensemble du territoire national, [il] gère un potentiel considérable de ressources forestières en bois-énergie ».

⁴³⁹ Source : <https://www.onf.fr/onf/connaitre-lonf/+33::groupe-onf.html> [dernière consultation le 27/07/2021].

⁴⁴⁰ La part détenue par l'ONF est variable. Un commercial ONF Energie explique « [qu'] il y a des filiales bois bûche où l'ONF est majoritaire et d'autres où l'entreprise historique voulait garder la majorité de ses parts ». Sur le site Internet de l'ONF, on peut en effet constater que l'ONF détient par exemple 66 % du capital des entreprises Bois Bûche Île-de-France (dite ONF Molinario) et Bois Bûche Centre Atlantique mais seulement 34 % de Bois Bûche Nord Atlantique (dite ONF Corbin) et 24, 50 % d'ONF Barraquand.



Carte 19 - Les filiales et entreprises associées du réseau ONF ENERGIE BOIS®

Commentaire : Certaines entreprises telles que « Bois Bûche Languedoc Roussillon » (aujourd'hui connue sous le nom de « Barascud ») ont gardé leur propre logo.

La SOFEB n'est pas une filiale mais un distributeur « affilié », cela signifie qu'elle est approvisionnée par l'intermédiaire d'une des filiales du réseau. Jusqu'ici, il s'agissait d' « ONF TSC » (Jura).

En 2016, l'entreprise EF Bois a repris la suite de l'entreprise ONF Le Roulley. Seules les zones actuellement approvisionnées par le réseau ont été répertoriées. Comme les entreprises « ONF Boissec » et « ONF Lhermitte », situées dans le Nord de la France, et « ONF TSC », située dans l'Est, ont désormais fermé, leurs périmètres de livraison n'ont donc pas été représentés.

À noter enfin, que dans le quart Sud-Ouest, « Bois-Bûche Centre Atlantique » ne fournit que les grossistes, et non directement les particuliers.

3.2.1.2. Les avantages pour l'ONF et les entreprises associées (voir encadré 35, p. 358)

Pour les transformateurs de bois bûche, c'est d'abord l'assurance d'obtenir des approvisionnements réguliers. C'est aussi la possibilité de développer davantage leur activité. « *Ce partenariat va me permettre d'entrer dans un marché qu'on veut agrandir et je compte sur l'image nationale de l'ONF pour cela* », expliquait le président de l'entreprise La Roulley⁴⁴¹ lors de la signature du partenariat avec l'ONF. L'aide apportée par ONF Participations dans le domaine du marketing permet en effet aux revendeurs d'être plus lisible sur le marché, notamment sur Internet. Les investissements conjoints de l'entreprise et de l'ONF permettent aussi de proposer des offres⁴⁴² plus en adéquations avec les attentes des consommateurs, notamment au niveau du séchage et du conditionnement et, donc, de pouvoir rivaliser avec les offres concurrentes. « *Appartenir au réseau ONF bois bûche permet de se sentir sécurisé par le fait de n'être plus isolé, d'avoir des moyens de développement, de réfléchir ensemble aux attentes du marché* »⁴⁴³, témoigne le dirigeant de Bois Bûche Centre Atlantique qui a ainsi pu mettre au point, en 2016, un nouveau produit : des mini-stères de 30 cm, sèches et propres, conditionnées en carton d'une contenance de 35 dm³.

Pour l'ONF, ce fonctionnement lui permet d'écouler plus de bois. La clientèle cible est, en effet, comme on l'a déjà vu, une population aux habitudes urbaines qui ne maîtrise que très peu le sujet du bois de chauffage. Majoritairement, les consommateurs se contentent donc de se fier à la notice de performance de leur poêle ou insert et aux conseils des vendeurs concernant les questions liées à l'essence, le séchage, la quantité et la qualité du bois. Ils sont par conséquent friands des offres sur mesure qui leur sont proposées et surtout rassurés par la présence de labels et/ou de marques. Dans ce contexte, l'apposition du logo et/ou du nom de l'ONF à côté de celui du fournisseur local, déjà reconnu dans son secteur, ainsi que sur les produits commercialisés, renforce la garantie d'obtenir un bois de qualité et issu d'un circuit court⁴⁴⁴ (voir en annexe 18, « les 7 engagements de l'ONF »), ce qui incite donc les consommateurs à s'approvisionner davantage auprès de ces entreprises estampillées « ONF ». La création de plaquettes d'informations et d'un site Internet dédié permet en outre à l'ONF d'informer et former correctement les utilisateurs (voir encadré 36, p. 359).

⁴⁴¹ Propos recueillis par Legueltel, in *Les Echos*, 09/11/2012.

⁴⁴² Ces projets bénéficient également d'aides de la part de l'ADEME, du FEDER, de la Région et du département. Pour un exemple, voir la fiche de présentation réalisée par l'ADEME à propos du séchoir artificiel de l'entreprise Barraquand, disponible sur <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/sechage-solaire-et-biomasse-buches-saint-laurent-en-royans-26-2013.pdf> [dernière consultation le 27/07/2021].

⁴⁴³ Propos recueillis par Tisserand, in *Le Bois International* n° 18, 14/05/2016, p. 11.

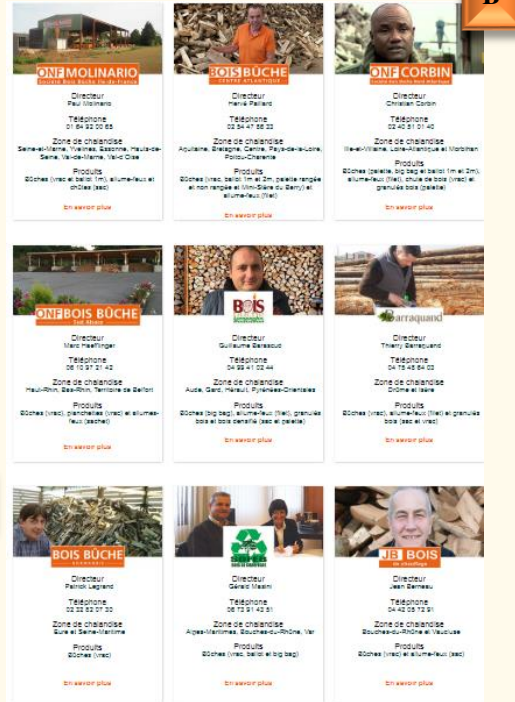
⁴⁴⁴ L'ONF entretient la représentation des consommateurs selon laquelle les forêts publiques sont mieux gérées et, comme ces dernières sont implantées sur l'ensemble du territoire national, qu'ils seront forcément approvisionnés par du bois « local ».

Encadré 35 - Les atouts du réseau ONF ENERGIE BOIS®

Une lisibilité sur Internet



Tel un annuaire, le site de l'ONF centralise les informations de l'ensemble des membres du réseau et dirige le client vers le fournisseur le plus proche de son lieu d'habitation (A). Chaque vendeur bénéficie d'une fiche de présentation (B) et d'un lien d'accès à son propre site Internet (C), où l'acheteur peut trouver des renseignements précis sur les tarifs, les modalités de livraison, etc.



L'association constante du nom de l'entreprise à l'ONF, puisque les filiales peuvent prendre le double nom



Atelier de transformation



Semi-remorque pour livraison de palettes

Un investissement dans du matériel de séchage performant



Les filiales du réseau ONF utilisent différentes méthodes naturelles ou artificielles de séchage (voir ONF, 2017a, pp. 14-15). La photo, ci-contre, montre le séchoir solaire et biomasse de l'entreprise ONF Barraquand. D'une capacité de 300 à 380 stères, il faut environ 11 jours, en été, et 14 jours, en hiver, pour que les bûches soient sèches. Le prix de revient est de 10 €/ st, mais ce procédé permet de réduire considérablement les stocks et, donc, les frais financiers (ADEME Direction Régionale Rhône-Alpes, s.d.).

Des offres adaptées à la demande urbaine



Sac "Big-Bag"



En filet sur palette



Sac "flambée"



Carton de "mini-stère"

Sources : www.bois-buche-lr.fr ; www.bois-buche-centre-atlantique.fr ; www.onfcorbin-eboutique.com ; www.onfmolinario.com [dernière consultation le 23/02/2020].

Encadré 36 - Le site Internet du RESEAU ONF ENERGIE BOIS® : un outil pédagogique

Un simulateur pour calculer ses besoins en bois de chauffage

A propos de votre maison

Indiquez votre code postal
ex : 6041

Quelle est l'altitude de votre habitation ?
 Plus de 600 m d'altitude
 Moins de 600 m d'altitude

Quelle est la surface à chauffer ?
ex : 1 m²

Année de construction de votre habitation
 Avant 1975 Après 1975 Après 2000 Après 2005 Après 2012


Le rendement de votre appareil de chauffage
20 %

A propos de votre bois


Quelle est l'humidité du bois choisi ?

La taille des bûches dont vous avez besoin ?


Quelle est l'essence du bois ?



Feuillus Durs
(chêne, charme, hêtre, frêne, ...)



Feuillus Tendres
(bouleau, platane, peuplier, ...)



Résineux
(épicéa, sapin, pin, ...)

Les feuillus durs sont les bois idéaux pour se chauffer. Leur croissance étant plus lente, leur densité est plus importante que les autres essences et donc offre un meilleur pouvoir calorifique. La combustion des feuillus durs est lente et les braises restent longtemps incandescentes. Ils sont traditionnellement appréciés pour leurs belles flammes.

En fonction d'une série de paramètres prédéfinis (A), comme :

- le lieu de résidence et altitude ;
- la surface à chauffer ;
- l'année de construction de l'habitation et son niveau d'isolation ;
- le rendement de l'appareil ;
- le taux d'humidité et taille des bûches ;
- le type d'essences utilisées ;

le simulateur calcule les besoins du client pour une saison de chauffe (B). Il lui indique également les améliorations qu'il pourrait apporter dans ses pratiques, comme ici : utiliser un bois encore plus sec (C).

B

J'ESTIME MA CONSOMMATION

Votre besoin en bois de chauffage

Selon les renseignements que vous avez indiqué, vous avez besoin de :



7.3 stères

Soit l'équivalent de :

5.1 m³ apparent en 33 cm



Economie que vous pourriez réaliser en brûlant un bois à 20 % d'humidité :

1.2 stère(s)


soit :

87.6 €*

*73€ / stère, prix moyen constaté pour un stère de bois de chauffage en 33 cm livré. (ADEME, 2015)

Des conseils pratiques lui sont aussi donnés sous la forme de fiches thématiques (D), agrémentées d'illustrations (E) et/ou de vidéos.

Conseils pratiques qui pourraient vous intéresser



Les conseils du réseau ONF Energie Bois pour bien stocker votre bois

D

Alors, comment bien ranger et stocker votre bois de chauffage ?

« -Tout d'abord, les bûches ne doivent pas être posées à même le sol pour éviter qu'elles ne s'imprègnent de l'humidité du sol. Si ce n'est pas possible, il suffit de disposer une palette de bois afin que le bois puisse y être empilé.

- Rangez votre bois à l'abri, sous un toit par exemple. L'idéal est d'acheter ou de fabriquer soi-même un bûcher qui sera recouvert de tôles ondulées et inclinées, ce qui maintiendra vos bûches à l'abri, tout en conservant une aération suffisante. Si possible, évitez les abris intérieurs (ex : caves et garages).
- Vous pouvez utiliser une bâche pour couvrir le tas de bois [...] »



Non seulement ses objectifs de départ ont donc été atteints, mais, alors qu'il faisait simplement figure « d'outsider », la création de ce réseau a finalement aussi permis à l'ONF de se hisser au rang des premiers producteurs de bois de chauffage nationaux. Ce système lui confère, par ailleurs, un avantage considérable sur ses concurrents puisqu'il lui permet de vendre du bois régulièrement, sans avoir à supporter l'organisation logistique qui y est associée (transformation et commercialisation des bûches). Hormis pour les questions de marketing, l'ONF n'intervient effectivement pas sur l'aval de la filière. Comme pour les contrats d'approvisionnement classiques avec d'autres professionnels du bois-bûche, son rôle se cantonne à l'exploitation des parcelles et à la fourniture de matière première. Sur le terrain, cette nouvelle façon de procéder ébranle cependant les habitudes de travail des agents.

3.2.2. Honorer les contrats d'approvisionnement : une tâche et des interrogations supplémentaires pour les agents

En avril 2011, un mois seulement après la signature du premier contrat d'approvisionnement entre la Direction Territoriale Méditerranée de l'ONF et sa filiale de production Bois Bûche Languedoc-Roussillon dit « BBLR »⁴⁴⁵ (voir encadré 37, p. 361), l'opportunité de suivre l'équipe d'agents de l'ONF de l'U.T. Montagne de l'Agence Hérault/Gard nous a été donnée. Il s'agit d'une des deux équipes⁴⁴⁶ ayant en charge de répondre à ce contrat portant sur la fourniture de 4 800 tonnes de bois de chauffage, échelonnée entre avril 2011 et janvier 2012. Notre arrivée est donc intervenue dans un contexte où les agents venaient de découvrir leur nouvelle mission et étaient, par conséquent, en train s'organiser pour la mettre à exécution. Les trois journées passées à leur côté dans la forêt domaniale du Somail (deux pour l'activité de martelage et une dédiée à la recherche d'ETF pour réaliser les futures exploitations) ont ainsi permis de recueillir leurs questionnements et inquiétudes vis-à-vis de ce nouveau changement, mais aussi d'en observer les effets immédiats sur leurs pratiques et, à long terme, sur la gestion des forêts publiques. Comment choisir les ETF ? L'introduction de contrats modifie-t-elle la pratique du martelage ? Et quels impacts culturels, voire psychologiques, ces bouleversements exercent-ils sur les agents de l'Office ? C'est à ces questions que cette sous-partie répondra.

⁴⁴⁵ Dans la suite de nos propos, nous garderons cet acronyme pour désigner la filiale.

⁴⁴⁶ La seconde est l'U.T. de piémont.

Encadré 37 - La filiale d'approvisionnement BBLR

Présentation de l'entreprise

Barascud Frères est une entreprise située à Sérignan (Sud-Est de Béziers dans l'Hérault) et spécialisée dans la vente et l'installation de poêles et de cheminées depuis plus de quarante ans. Souhaitant diversifier ses services, elle s'est aussi mise à proposer un service de ramonage et de commercialisation de bois de chauffage. Pour garantir à ses clients un approvisionnement de qualité, elle a accepté, en 2010, de signer un partenariat avec l'ONF. La spécificité de la filiale Bois Bûche Languedoc-Roussillon (BBLR) est qu'elle associe également la coopérative privée Forestarn. Sur la plateforme de La Salvetat-sur-Agot, BBLR transforme et conditionne donc la matière première que lui livre l'ONF et Forestarn en provenance des forêts du Parc Naturel Régional du Haut Languedoc (Hérault et Tarn). Elle commercialise ensuite ses produits via son dépôt de vente situé à Vendres (Hérault).



Sources : <http://www.bois-buche-lr.fr/bois-buche-languedoc-roussillon,fr,8,76.cfm> et <https://www.barascud.fr/>

Le premier contrat entre BBLR et l'ONF



Le contrat a été établi pour des livraisons de feuillus (hêtres à 80 % et chêne 20 %) « sans qualité particulière », puisqu'ils sont destinés à une utilisation en bois bûche. Le volume est constitué de 50 % de billons droits de 4 mètres de long et d'un diamètre compris entre 15 et 55 cm, ainsi que de 25 % de billons de 2 m d'un diamètre de 10 à 55 cm (ce qui permet donc d'utiliser les houppiers), une latitude de 5 % de billons de gros bois a été laissée afin de pouvoir aussi intégrer les diamètres supérieurs à 60 cm. La majorité des chantiers peuvent donc en théorie se réaliser aux porteurs, mais, comme toutes les parcelles ne sont pas accessibles avec cet engin, le contrat prévoit un volume de 20 % de bois en toutes longueurs supérieures à 6 m. Comme nous le verrons dans la partie, page... dans les zones de pentes, les places de stockage ne sont, en effet, souvent pas suffisamment grandes pour accueillir de nombreux tas de billons.

Source des données chiffrées : ONF, contrat BBLR du 21/03/2011

3.2.2.1. La nécessité de l'expérience pour choisir les bons ETF

Depuis la réforme de l'ONF en 2002, les agents se retrouvent fréquemment obligés de réaliser des missions pour lesquelles ils n'ont pas été initialement formés. La mise en place des contrats d'approvisionnement n'a donc pas fait exception. Il s'agit d'une directive nationale qui leur a été imposée à l'échelle locale, sans aucune concertation ni préparation au préalable. Concernant le contrat BBLR (cf. encadré 37, ci-dessus), un des agents de l'U.T. Montagne explique : « avec le chef d'U.T., on a contacté le responsable du service commercial pour savoir où ça en était, le mercredi, mais il nous a répondu que "ce n'était pas près de se faire". Or, le vendredi, il nous a rappelé en disant que ça y est, c'était signé ! Du coup, là, on démarre, mais, comme pour tout en forêt, on va tester et apprendre de nos erreurs ».

Le choix des ETF constitue une source de tâtonnements particulièrement nombreux. Si la possibilité de faire réaliser eux-mêmes les exploitations représentent un avantage certain pour les agents, qui peuvent désormais mieux contrôler le respect des clauses environnementales et s'assurer qu'il y ait moins de dégâts sur les parcelles, elle sous-entend par contre de trouver des professionnels expérimentés. Dans le cas du contrat BBLR, il s'agit en outre de trouver des bûcherons qui acceptent de réaliser des exploitations situées majoritairement dans des taillis de hêtres, donc à l'abattage non mécanisable⁴⁴⁷ (voir photo 15). Pour se faire, les agents ont d'abord essayé de lancer des appels d'offre, mais ils se sont vite rendus compte que cette méthode ne fonctionnait pas bien car beaucoup de bûcherons sont de nationalité étrangère et ne savent donc pas lire le français. Il leur a par conséquent fallu se lancer dans du démarchage en direct. Cela signifie passer du temps avec les ETF potentiels pour leur faire visiter les parcelles concernées, s'assurer de leur sérieux et, enfin, pouvoir négocier⁴⁴⁸ avec eux les prix. Dans l'équipe du Somail, c'est le plus jeune agent qui paraissait le mieux indiqué pour s'occuper de cette tâche. Ancien salarié d'une coopérative forestière, il possède en effet l'avantage sur ses collègues de connaître un peu mieux cette activité commerciale.



Photo 15 - Une parcelle de taillis de hêtres à l'abattage non mécanisable

Clichés : E.E.

La première visite de parcelles, à laquelle nous avons pu assister, s'est faite avec un bûcheron marocain que l'agent n'avait jamais rencontré. Ce dernier a donc, dès le départ, essayé d'obtenir davantage de renseignements sur la composition de son équipe et de son matériel ainsi que sur les prix qu'il pratiquait. Il a cependant été difficile d'obtenir des informations cohérentes.

⁴⁴⁷ Les agents expliquent que « l'abatteuse n'aime pas trop les feuillus, car ils sont moins réguliers que les sapins. Dans ce type de peuplement, il faut donc un bûcheron, mais il faut le trouver car il y a beaucoup de bois à couper pour peu de volume et en plus les arbres sont difficiles à couper ». « Certains refusent donc de faire le travail soit parce qu'ils trouvent que c'est trop dur, soit parce que, selon eux, ils ne sont pas assez rémunérés ».

⁴⁴⁸ L'agent doit essayer de trouver les prix les plus justes possibles à la fois pour que l'ETF accepte, mais aussi pour que l'opération reste rentable pour l'ONF.

L'ETF a d'abord affirmé qu'il travaillait seul, mais qu'il lui était possible de réunir quatre à huit bûcherons de plus. La tension dans la conversation est alors rapidement montée puisque l'agent, inquiet, s'est vu obligé de lui demander si ces derniers étaient tous déclarés. Vexé, le bûcheron lui a fait remarquer que cela faisait dix ans qu'il faisait ce métier donc que, s'ils n'étaient pas déclarés, cela aurait fini par se savoir. Le problème est que l'agent n'est arrivé dans le secteur que depuis peu de temps. Il ne connaît donc pas bien l'ensemble des professionnels qui y travaillent, d'autant que ceux-ci viennent fréquemment d'autres départements, voire d'autres régions⁴⁴⁹.

Les réponses concernant son outillage ne se sont pas avérées plus concluantes. En premier lieu, l'ETF a signalé qu'il ne pouvait réaliser que l'abattage des arbres. Il a ensuite expliqué qu'il était en cours de fusion avec une autre entreprise qui possédait un skidder, pour au final proposer à l'agent deux tarifs différents suivant s'il réalisait le chantier au porteur (jusqu'ici non mentionné) (19/20 €/ stère) ou au skidder (22 €/ stère).

Devant cette conversation compliquée, l'agent a fini par demander à son interlocuteur d'envoyer directement son offre écrite par fax, courriel ou courrier à son chef afin que celui-ci puisse l'étudier et prendre la décision de l'accepter ou non. « En off », l'agent exprime sa réticence à travailler avec des ETF marocains et la nécessité de garder une trace officielle de l'offre. Il explique : « *le problème c'est qu'ils donnent un prix, puis une fois le chantier fini, ils se plaignent auprès des agents que la coupe était difficile et donc qu'ils veulent revoir les prix. Ou alors ils pinaillent sur les factures. C'est vraiment difficile de travailler avec eux, pour ça* ».

Il ressort de cette visite que la question des tarifs constitue généralement un véritable « casse-tête » pour les agents. C'est d'abord l'absence d'une unité de mesure unique qui vient complexifier les prises de décision. Les contrats avec les vendeurs de bois de chauffage sont en effet établis à la tonne, les ETF sont rémunérés au m³, alors que ces derniers fournissent souvent des tarifs au stère⁴⁵⁰. L'agent doit donc utiliser des tableaux de conversion pour vérifier si les propositions peuvent convenir. Il lui est par ailleurs difficile de trouver des repères puisque ces tarifs varient en fonction de la configuration du chantier, du matériel utilisé⁴⁵¹ et du nombre de découpes à réaliser. Certains ETF simplifient parfois les choses en ne proposant que deux tarifs : « *l'un pour les chantiers merdiques, l'autre pour les bons* » (propos de l'agent), mais, cette

⁴⁴⁹ Par exemple, le second bûcheron rencontré ce jour-là réside à Millau dans l'Aveyron, mais, pour obtenir des chantiers, il est fréquemment amené à se déplacer dans l'Hérault et la Haute-Loire.

⁴⁵⁰ Ils rangent le bois puis mesurent ainsi directement les piles, ce qui est pour eux plus facile et plus rapide.

⁴⁵¹ Les engins de débardage (porteurs, skidders, etc.) n'ont par exemple pas les mêmes capacités de transport en termes de volumes et de longueurs ni la même stabilité en fonction de la pente (voir chapitre 7).

distinction étant laissée à leur seule appréciation, il faut que l'agent ait accumulé beaucoup d'expériences avant d'être capable de distinguer, par lui-même, la catégorie dans laquelle se classe le chantier. Il s'interroge enfin sur la solution la plus avantageuse : faut-il recourir à un bûcheron et un débardeur, ou bien faut-il trouver un ETF qui soit capable de s'occuper de l'ensemble de l'exploitation ?

La seconde visite s'est déroulée avec un bûcheron portugais que l'agent avait déjà engagé sur un autre chantier. Ici, c'est donc l'ETF qui questionne en premier l'agent. Il veut savoir combien il y aura de pieds à couper, quel est leur diamètre et de quelles longueurs devront être les billons. Profitant de l'éloignement de l'agent pour répondre au téléphone, nous avons interrogé le professionnel sur l'importance que constituaient pour lui ces informations, mais aussi sur la façon dont il déterminait la rentabilité d'un chantier et établissait ses tarifs. Pour vérifier si un chantier sera ou non lucratif, il a besoin de connaître trois paramètres : le diamètre et la longueur des arbres ainsi que le nombre de branches. Il explique d'abord que, quel que soit le diamètre, il met à peu près le même temps pour abattre un arbre et que le gain d'argent se fait donc sur la longueur (plus le diamètre et la longueur sont importants, plus le cube sera élevé). Il explique ensuite que moins l'arbre a de branches, plus il pourra aller vite pour le façonner : *« pour un très branchus, je mets environ 30 min alors que pour un qui l'est peu, en 10 min c'est fait et comme "le temps, c'est de l'argent" ... Par exemple, quand j'abats un douglas, je me dis ça va faire environ un mètre cube et demi, mais pour un hêtre, seulement qu'un mètre cube, parce qu'automatiquement il y a plus de travail »*. La dimension des billons lui permet enfin de calculer le temps de travail que le façonnage va réclamer. Puisqu'il sait que *« pour gagner sa vie, un bûcheron a besoin de réaliser un chiffre d'affaires quotidien de 300 € »* (propos du bûcheron), il calcule donc ses tarifs sur la base de l'ensemble de ces données. Il précise cependant que, comme son objectif est avant tout de ne pas rester sans période d'activité, il préfère proposer des tarifs plus bas que ses concurrents locaux (10 €/m³ au lieu de 12-13 €/m³) afin d'être sûr que l'ONF le reprenne sur d'autres chantiers.

Du point de vue de l'agent, cette fidélisation constitue un véritable avantage, car elle permet de créer un climat de confiance dans lequel il va progressivement pouvoir se former. Sur ce chantier, par exemple, alors que le forestier prévoyait de profiter de la relative planéité de la parcelle pour faire débarder le bois au porteur, le bûcheron lui a plutôt conseillé de recourir à une pince (un skidder spécial), ce qui serait plus rapide et plus économique. Le professionnel a pris le temps de lui expliquer que réaliser des découpes de deux mètres directement sur la parcelle est long et fatigant pour un bûcheron. Puisque, dans ces conditions, lui comme un

autre, serait obligé d'augmenter le tarif de 2 €/m³, il lui sera plus avantageux de billonner et trier directement sur l'aire de stockage. Pour aider le jeune agent dubitatif, le bûcheron a même été jusqu'à lui proposer les coordonnées d'un débardeur équipé de cette machine, en se portant garant de son professionnalisme.

On constate à travers ces deux exemples, que choisir des ETF constitue donc, pour les agents, un nouvel exercice qui va nécessiter encore beaucoup d'apprentissage avant de pouvoir être correctement maîtrisé. Mais d'autres tâches, pour lesquelles ils sont pourtant formés, se trouvent également modifiées.

3.2.2.2. Les effets de l'arrivée des contrats d'approvisionnement en bois-énergie sur la pratique du martelage

3.2.2.2.1. Une pratique sous-tension

Si la mise en place des contrats d'approvisionnement oblige les agents à acquérir de nouvelles compétences, pour ces derniers, une chose par contre demeure certaine : ils « *ne torpilleront pas plus de forêts pour remplir ces contrats* » (un agent du Somail). Même si les forestiers se montrent généralement catégoriques concernant ce principe⁴⁵², on constate toutefois que leurs pratiques et façon de voir la ressource changent pourtant déjà de manière progressive. L'arrivée des contrats d'approvisionnement a, en effet, exacerbé l'effet d'étau dans lequel ils étaient déjà pris depuis plusieurs années (voir encadré 38, p. 366). Comme le montre la figure 28 (), aux pressions constantes de leur hiérarchie pour produire toujours davantage, s'ajoutent les directives environnementales, les attentes esthétiques et récréatives du public, ainsi que les préoccupations climatiques. C'est dans leur activité de martelage que la tension, engendrée par la prise en compte de ces multiples impératifs, se révèle la plus visible.

⁴⁵² Boutefeu (2008, p. 704) explique que cela tient à leur perception de « la profession [qui] est souvent vécue comme une vocation, c'est pourquoi, [ils] sont très attentifs à tout ce qui pourrait altérer les convictions, les valeurs du service public et les missions fondamentales et imprescriptibles qu'ils lui associent ».

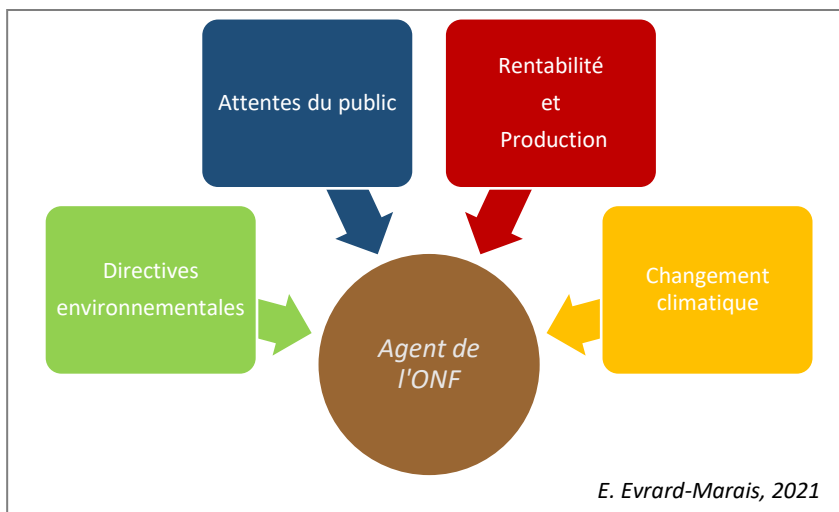


Figure 28 - Les agents de l'ONF pris en étau entre multiples impératifs

Encadré 38 - Les agents de l'ONF pris « en tenaille »

Comme l'explique Boutefeu (2008), son statut d'EPIC a, dès le départ, imposé à l'ONF une obligation d'autofinancement. Les valeurs sur lesquelles repose l'institution sont donc la productivité et la rentabilité, mais ces orientations se sont vite heurtées aux revendications des environnementalistes, puis celles du grand public. Pour concilier les différentes attentes, l'Office a alors essayé d'intégrer tous ces paramètres à travers la notion de multifonctionnalité (Boutefeu et Arnould, 2006). Les difficultés financières croissantes que l'organisme a rencontré à partir des années 80 l'ont toutefois conduit, au début des années 2000, « à mettre en place une profonde réorganisation, statutaire, hiérarchique et territoriale » (Boutefeu, 2008, p. 696). L'objectif de cette réforme était de rétablir un équilibre financier. Pour y parvenir, des mesures ont été prises afin de :

Diminuer la masse salariale. Deux agents des Pyrénées¹ confirment « [qu'] il n'y a plus de recrutements ou alors que des personnels contractuels » (2012). « Le concours ? il n'y en a plus depuis deux ans, les titulaires c'est terminé, l'ONF n'emploie plus que des contractuels, on ne remplace qu'un poste sur trois » (2019). Sur le terrain, comme l'explique un responsable d'U.T. dans les Pyrénées, les agents doivent donc désormais réaliser davantage de tâches, sur des secteurs de plus en plus vastes : « avant, il y avait 80 gars sur l'U.T., aujourd'hui, on doit toujours faire le même boulot mais avec plus que 60 gars ! »)

Intensifier encore plus les prélèvements. Chaque agence départementale est soumise à « des objectifs chiffrés (nombre de m³ commercialisés, chiffre d'affaires réalisé, ...), fixés par un contrat personnalisé » (Boutefeu, 2008, p. 697).

Diversifier les activités, en proposant davantage de prestations de services (voir *ibid.*, p. 697). Par exemple, dans l'U.T. Montagne de l'Hérault, l'un des agents, dont le triage se situe sur une réserve de chasse, participe à des tirs scientifiques sur les mouflons et sert également de guide aux chasseurs hors de la réserve.

Boutefeu fait toutefois remarquer que, même « si la réforme de 2002 est dominée surtout par une logique de rentabilité économique, elle s'accompagne également de mesures pour assurer la "gestion durable des forêts". [...] Finalement, elle ne fait que réaffirmer les deux principes fondateurs de l'ONF : nécessité d'une gestion économiquement performante de la forêt pour assurer l'autofinancement de l'institution, mais productivisme encadré et tempéré par des mesures environnementales destinées à garantir la durabilité du patrimoine forestier » (*ibid.*, p. 698). Il montre donc « [que] les forestiers sont, à la fois collectivement et individuellement, pris en tenaille entre deux logiques contradictoires : celle du manager soucieux de la rentabilité de ses activités commerciales, et celle du fonctionnaire dépositaire d'un bien commun à préserver au nom de l'intérêt général » (*ibid.*, p. 706).

¹Pour préserver leur demande d'anonymat, leur localisation précise n'est pas indiquée.

3.2.2.2.2. *Un savoir-faire mis à mal par des décisions de plus en plus difficiles à prendre*

Le martelage est un travail collectif. Il est donc primordial que les agents puissent au préalable se mettre d'accord entre eux sur les objectifs des différents martelages qu'ils effectuent. Avant chaque virée, et avec l'aide du document d'aménagement (cf. encadré 20, p. 219), le responsable de la parcelle rappelle donc à ses collègues l'historique du peuplement et/ou son contexte et, le cas échéant, les consignes particulières qu'ils doivent suivre. Si les récentes innovations techniques, et les pressions de la hiérarchie sur la rentabilité du travail des agents, perturbaient déjà la pratique (voir encadré 39, pp. 369-370), le développement de la demande en bois-énergie est venu ajouter une contrainte supplémentaire. Les deux journées de martelage passées en compagnie de l'équipe du Somail ont permis d'en observer ses effets.

Lors de la première journée de martelage, les paramètres à prendre en compte, bien que contraignants, étaient relativement simples à respecter, puisque désormais devenus habituels pour les forestiers. Comme ils savent à l'avance⁴⁵³ que les produits seront tous destinés au bois de chauffage, les agents se posent, maintenant, bien moins de questions dans les éclaircies de taillis de hêtres. Dans ces parcelles, leurs préoccupations ne sont donc que de trois ordres :

→ Remplir leur mission de production à court terme en martelant le bois nécessaire pour fournir la demande du marché en bois-bûche. Ils s'efforcent aussi de veiller à la production à long terme, en essayant peu à peu de « *reconvertir* » ces peuplements en « *futaie sur souche [afin d'] obtenir, peu à peu, des arbres de francs pieds, plus beaux, plus droits et qui auront donc plus de valeur que ces cépées* »⁴⁵⁴ (propos de l'un des agents).

→ « *Ne pas "heurter" ou "choquer" la sensibilité du public* » (Boutefeu et Arnould, 2006, p. 66). Au moment de marteler une parcelle située près d'un lac très touristique, les agents reçoivent ainsi pour consigne de réaliser « *un martelage plus léger* ».

⁴⁵³ Normalement, c'est l'activité de martelage qui permet de déterminer la destination des produits en fonction de leur qualité, du volume et de l'état du marché.

⁴⁵⁴ Dans les taillis de hêtres, une *cépée* désigne les nombreux rejets présents sur une souche.

→ Tenir compte des directives environnementales. Les agents sont tenus de laisser des ilots d'arbres sénescents afin d'augmenter la quantité de bois mort en forêt. Mais comme ceux-ci représentent un sacrifice de production (voir encadré 23, p. 229-230), les forestiers ont tendance à ne pas les créer dans les zones les plus productives. Afin d'équilibrer les classes d'âges « à plus grande échelle », ils profitent donc de leur passage dans des zones moins productives, ou de moindre valeur, pour respecter cette norme.

Lors de la seconde journée, l'une des parcelles à marteler fut, par contre, particulièrement propice au débat. Il s'agissait d'une coupe d'ensemencement de hêtres. Lors de cette opération, dont le but est de permettre la régénération naturelle⁴⁵⁵ des arbres, les agents doivent identifier et garder les plus beaux semenciers (les arbres avec un grand houppier) et enlever ceux qui pourraient gêner les futures pousses. Mais la présence de sapins vient complexifier leur tâche (photo 16). Les forestiers se questionnent sur la « bonne » décision à prendre concernant l'essence à privilégier. La parcelle se situant dans la zone Natura 2000, le **DOCOB**⁴⁵⁶ préconise en effet de favoriser le hêtre, or le plus vieil agent de l'équipe s'insurge en disant qu'il a toujours vu le sapin être l'essence objectif pour répondre aux besoins de la papeterie⁴⁵⁷.



Photo 16 - Préparation d'une coupe d'ensemencement de hêtres, gênée par la présence de nombreux petits sapins

Cliché : E.E.

⁴⁵⁵ Partout où il le peut, l'ONF privilégie la régénération naturelle. Ce mode de sylviculture est beaucoup plus économique, notamment en raison des dégâts occasionnés par la faune sauvage. Il faut, en effet, compter un budget d'1 € - 1,5 € pour chaque plant et son tuteur, auxquels viennent se rajouter entre 1 € et 1,5 € pour un tube de protection. Comme l'explique un des agents, « lorsqu'elles sont issues de régénérations naturelles, les pousses sont plus nombreuses et plus résistantes, donc, même si elles sont abruties par les mouflons, il en reste toujours quand même quelques-unes qui peuvent pousser correctement ».

⁴⁵⁶ Le **DOCOB** est le document d'objectifs réalisé dans le cadre des contrats Natura 2000.

⁴⁵⁷ Il s'agit en réalité d'anciens pâturages. Le sapin y a été implanté via les campagnes de plantations FFN des années 1950-1960. Le hêtre y pousse, quant à lui, naturellement.

Encadré 39 – La modernisation du martelage

L'organisation d'un martelage

Sur le terrain, le chef de la virée (en général l'agent en charge du triage à laquelle appartient la parcelle, puisque c'est lui qui la connaît le mieux) part le premier et commence à désigner les arbres à couper. Les autres agents se mettent alors en ligne derrière lui, dans le sens d'orientation de la virée, en veillant à laisser, entre eux, des espaces relativement réguliers, puis partent, les uns après les autres, en décalé. Cette façon de procéder leur permet de choisir les arbres en fonction de ceux qui viennent d'être martelés par leurs prédécesseurs. Puisqu'ils travaillent les uns par rapport aux autres, ils sont par conséquent parfois obligés de faire des haltes en attendant que leurs collègues aient suffisamment avancé. Comme le montre cette organisation, le martelage est un travail collectif qui réclame donc une bonne entente entre les membres de l'équipe.

De nouveaux outils pour devenir plus productifs

La peinture pour remplacer le marteau ? Le martelage est une activité très physique. Les agents parcourent souvent de nombreux kilomètres à travers les parcelles, et l'utilisation répétée de leur marteau leur provoque régulièrement des blessures de fatigue. Afin de prévenir ces risques, l'Office leur fournit, depuis plusieurs années, des bombes de peinture pour marquer les arbres (Boutefeu et Arnould, 2006). Prévues pour tenir cinq ans, les marques disparaissent cependant généralement dès l'automne suivant. Pour rendre plus officiel leur martelage et ainsi éviter tout litige, beaucoup d'agents préfèrent donc continuer à utiliser prudemment leur marteau, sauf lorsqu'il s'agit de marquer une coupe à blanc pour raison sanitaire ou bien, depuis peu, les coupes destinées au bois de chauffage, pour lesquelles le problème semble moins se poser.



Sur la photo A, on voit un agent en train de marteler au marteau. Il s'agit d'un outil à double tête. A la première extrémité du manche se trouve une petite hache qui permet au forestier de faire sauter l'écorce de l'arbre afin d'apposer, sur l'aubier, le poinçon "A.F." (pour administration forestière) (B), situé à l'autre extrémité de son outil. En fonction de l'épaisseur de l'écorce, le travail est donc plus ou moins fatiguant, car l'agent doit répéter l'opération deux fois sur chaque arbre : d'abord à sa hauteur, ce qui permettra à l'ETF de l'apercevoir, puis au niveau de la souche, ce qui permettra de rendre encore visible le martelage après l'exploitation, et donc d'éviter les contestations.

La dernière photo (C) montre un agent en train de marteler, cette fois-ci, à la peinture (on aperçoit les traces oranges sur deux des pieds). Ce marquage est moins fiable car « d'autres personnes peuvent mettre des coups de peintures et venir du coup couper d'autres arbres, que ceux initialement désignés par les agents » (un des agents du Somail).

L'apparition du compas électronique. Bien que les syndicats dénoncent la récupération comptable que la hiérarchie est susceptible d'en faire¹, sur le terrain, les agents se montrent plutôt favorables à l'utilisation de ce nouvel outil. Même s'ils ne nient pas que sa maîtrise a réclamé beaucoup de temps, et, qu'aujourd'hui encore, l'usage du boîtier électronique peut-être source d'énervement (bugs ou mauvais référencement de parcelle), ils ne retiennent généralement que les avantages. La réduction des erreurs est le premier argument mis en avant. Lorsque les relevés se faisaient à la main, chaque agent devait, en effet, crier sa mesure à l'agent en charge de suivre la virée et de noter chaque diamètre. Or, dans les régions où le vent souffle fort, le pointeur n'entendait pas toujours très bien les résultats. Avec ce système, il est donc désormais possible de connaître avec plus de fiabilité le nombre total de tiges mesurées et leur diamètre. Le second argument est que les agents vont plus vite, puisque l'ensemble des forestiers peuvent prendre part au travail de mesures (Rotheudt et Verrue, 2002)².



Le compas électronique (D) est relié par antenne à un boîtier que les agents portent sur eux. Avant, et après, chaque nouveau martelage, ils doivent connecter leur appareil au boîtier central (E) qui stocke l'ensemble des informations jusqu'à leur transfert sur l'ordinateur du technicien qui peut ainsi éditer directement les fiches récapitulatives des différents martelages réalisés au cours de la journée. Une fois l'essence paramétrée, via les graduations présentes sur la règle (F), les diamètres relevés s'enregistrent automatiquement.

Au-delà des outils, un savoir-faire particulier que les agents s'efforcent de conserver

Comme ces derniers le précisent, améliorer leur efficacité sur le terrain ne signifie pas pour autant « bâcler » leur travail. Marteler ne consiste pas, en effet, à marquer un maximum d'arbres à l'heure pour pouvoir ensuite les exploiter. Lors du martelage, les agents doivent également s'occuper d'autres activités périphériques. Ils passent, par exemple, beaucoup de temps à repérer les limites de propriétés (G). Le découpage des parcelles est rarement géométrique et les limites ont donc tendance à se chevaucher entre les forêts communales et domaniales, sans compter les enclaves privées. Bien que les agents possèdent des cartes et des photos aériennes pour se repérer, sur le terrain les bornes de l'Administration Forestière (H), qui matérialisent les limites, sont souvent rendues « invisibles » par la végétation. Ils veillent également à la protection des milieux ainsi qu'au maintien de la biodiversité. Enfin, le martelage est, avant tout, un travail de sylviculture. Dans un taillis de hêtre, par exemple, les agents doivent réaliser au moins deux éclaircies. Une première qui servira à distancier les arbres entre quatre à cinq mètres les uns des autres puis, plus tard, une seconde pour espacer encore davantage les arbres restants (≈ 6 mètres). Même s'il est une essence « d'ombre », le hêtre nécessite un apport minimal de lumière. Par conséquent, si les forestiers n'ouvrent pas le peuplement, les arbres ne pousseront pas droits, car leurs branches auront tendance à tout de même chercher la lumière du soleil (I).



Équipe d'agents en train d'essayer de retrouver, sur une carte, les limites de la parcelle à marteler



Borne pour matérialiser les limites de propriétés



Peuplement de hêtres ayant manqué de lumière lors de sa croissance

Ensemble des clichés : E.E.

¹ Pour exemple, voici un extrait de *La Peau de l'Ours* (journal du SNUPFEN-Solidaires Midi-Pyrénées), n° 26, de décembre 2012 : « Au bras, à la ceinture, chacun est aliéné à sa machine enregistreuse de "Travail De Solitaire" qui pointe à la seconde de l'heure près la performance individuelle de chacun » (source : http://www.snupfen.org/IMG/pdf/La_peau_de_l-ours_n-26-decembre_2012.pdf). Boutefeu (2008, p. 705) confirme effectivement « [que] la performance individuelle et économique générée par chaque forestier est mise en avant au travers d'objectifs quantitatifs de production, mais également qualitatifs (qualité des rendus effectués, efficacité au travail...). De l'atteinte de ces objectifs découle la pondération d'une partie de ses primes ».

² Lors du suivi d'un autre martelage plus « traditionnel » dans l'U.T de Mauléon (P-A), les agents criaient en effet les diamètres relevés au responsable de leur U.T., qui occupé à inscrire sur une feuille les données qui lui parvenaient ne pouvait bien évidemment pas utiliser de compas. À noter que pour réduire les erreurs, les agents ne crient pas « diamètre soixante », « quatre-vingt » ou « cent », mais utilisent des codes tels que « simone », « octo » et « deca ».

Normalement, afin que les arbres puissent pousser dans les meilleures conditions possibles, le choix de l'implantation (ou de la régénération) d'une essence se fait en fonction des caractéristiques de la *station forestière*⁴⁵⁸. Étant donné le temps que prennent ces végétaux pour pousser, les forestiers ne peuvent effectivement pas se fier au marché ou aux modes de débardage⁴⁵⁹ qui évoluent sur des temporalités différentes. Comme ils ne peuvent pas savoir à l'avance quelles essences se vendront bien dans l'avenir et/ou si elles rencontreront des problèmes sanitaires (voir encadré 40, p. 372), ils s'efforcent donc simplement « d'accompagner la forêt »⁴⁶⁰ en faisant en sorte que « l'essence soit la mieux adaptée possible à la station », et « d'alterner les essences pour favoriser la biodiversité⁴⁶¹ ». Pour savoir, ensuite, quand récolter les arbres, ils se basent sur la notion d'âge d'exploitabilité⁴⁶².

Le responsable de l'U.T. Montagne nous explique que, sur ce type de parcelle, le choix est donc cornélien : « il faut 120 ans pour que le hêtre pousse, pour en faire de toute façon du bois de chauffage, alors que le sapin, lui, est récoltable à 80 ans ». Or les sapins présents sur la parcelle ne sont pas de suffisamment bonne qualité pour être commercialisés en sciage et la papeterie achète de moins en moins, donc que faire ? L'activité de transformation de plaquettes forestières, qui est en train de se monter non loin de là, sur la plateforme de la Salvetat-sur-Agoût, apparaît comme un débouché intéressant, mais cette solution représente pour l'instant un coût trop élevé et, contrairement au bois-bûche, aucun contrat n'a encore été signé pour ce type de combustible. Un agent suggère donc de profiter du statut Natura 2000 pour monter un dossier de demande de subventions afin de pouvoir enlever les petits sapins au profit des hêtres qui constituent l'habitat de la Rosalie des Alpes⁴⁶³. En fonction des montants obtenus, les sapins pourront alors être broyés pour fabriquer de la plaquette forestière, ou bien laissés à même le sol comme rémanents. Les forestiers finissent donc par opter pour cette solution. Au cours de cette virée, puisqu'ils savent qu'ils pourront de toute façon écouler les hêtres en bois de chauffage, ils décident de ne marquer aucun sapin afin d'attendre une meilleure possibilité de

⁴⁵⁸ *Station forestière* : « étendue de terrain de superficie variable, homogène dans ses conditions physiques et biologiques (mésoclimat, topographie, composition floristique et structure de la végétation spontanée, sol) » (Bastien et Gauberville, 2011, p. 48).

⁴⁵⁹ L'un des agents fait remarquer « [que] ce qu'on coupe aujourd'hui, les forestiers ne savaient pas qu'on le ferait mécaniquement. Donc, demain, on ne sait pas comment les ETF couperont le bois. Ce sera peut-être tout par câble, par hélico ou bien à nouveau par cheval ! ».

⁴⁶⁰ Le responsable précise que « si [leur] métier consistait à ne faire que des grandes plantations mono-spécifiques, alors même la DDE pourrait le faire ».

⁴⁶¹ Ici, par exemple, si les forestiers n'intervenaient pas, c'est le sapin, plus résistant, qui finirait par prendre le dessus sur le hêtre.

⁴⁶² « Sur la courbe de croissance d'un arbre, l'âge d'exploitabilité correspond à la période à laquelle la courbe se stabilise. Même si on laisse l'arbre sur pied encore plusieurs années, il ne poussera pas beaucoup plus. Donc, on le récolte à ce moment-là » (responsable de l'U.T.).

⁴⁶³ Un coléoptère protégé.

valoriser cette essence, ou du moins de pouvoir réaliser une opération blanche. Ils s'efforcent également de favoriser la régénération par « poches » ce qui facilite leur travail (la régénération pied par pied est plus difficile) et facilitera, par la suite, celui des ETF pour lesquels il sera plus aisé d'exploiter des lots homogènes de sapins ou de hêtres.

Encadré 40 - Les effets du changement climatique : l'exemple des dépérissements de peuplements d'épicéas

Le changement climatique rend de plus en plus compliquée la tâche consistant à trouver la bonne adéquation entre essence et station. Les forestiers ne savent pas si les essences qu'ils favorisent actuellement seront encore adaptées dans cent ans. Au cours de ces journées de martelage nous avons par exemple assisté à une virée dans une parcelle d'épicéa Sitka. Alors qu'à l'époque, où le peuplement a été installé, l'essence paraissait bien se prêter aux caractéristiques de la station, la soudaine sécheresse de 2003 est venue affaiblir les arbres qui ont par conséquent été incapables de survivre à l'attaque de dendroctones (une espèce de petits scolytes) qui a suivi. Malgré les coûteuses et fastidieuses tentatives des forestiers pour essayer d'enrayer l'épidémie, (introduction de son prédateur au pied de chaque arbre, coût = 1 € par insecte), la parcelle entière a fini par dépérir. Ce martelage a donc pour but de recenser l'intégralité des pieds avant d'effectuer une coupe rase.



Commentaire : sur la photo A, on aperçoit deux agents en train de marteler ce peuplement d'épicéas dépérissant. La photo B est une photo de la parcelle adjacente où une coupe rase vient d'avoir lieu. Les agents et les ETF doivent se dépêcher de marteler et exploiter les arbres, car l'épidémie se propage d'une parcelle à l'autre. La photo C montre un pied d'épicéa ravagé par le dendroctone. Les coulées blanchâtres, appelées pralines (qui sont un mélange de résine et de déjections de larves), ainsi que l'absence d'écorces, indiquent la présence de ces scolytes. (Pour plus de renseignements sur ce sujet, voir l'article de Pauly et Meurisse (2007)).

Ensemble des clichés : E.E.

Les récents dépérissements survenus en 2018 et 2019, dans les pessières du Nord-Est du pays, montrent que ces problèmes sanitaires deviennent de plus en plus importants¹.

¹ Pour plus de renseignements, consulter les sites Internet de l'ONF et du Ministère de l'Agriculture <https://www.onf.fr/+2e0::epidemie-de-scolytes-les-forestiers-de-lonf-sur-le-front.html> et <https://agriculture.gouv.fr/cartographie-des-degats-de-scolytes-de-lepicea-dans-le-nord-est-de-la-france> [dernière consultation le 27/07/2021].

3.2.2.3. À l'échelle des agents, la vente de bois façonnés et la contractualisation ajoutent aux déstabilisations induites par les réorganisations de l'Office

On a vu que l'apparition des contrats d'approvisionnement s'est faite dans le contexte d'un ONF en pleine réorganisation. Alors que les agents disent avoir besoin d'un minimum de temps pour se familiariser avec les tarifs proposés par les ETF, et ainsi pouvoir les comparer - le travail d'exploitant ne s'improvisant pas -, « *les contrats sont pourtant déjà signés* » (agent ONF) et leur sont imposés du jour au lendemain. De l'opposition à l'acceptation forcée, en passant par la méfiance, l'accueil qui leur est réservé varie d'une équipe à l'autre et, même, d'un agent à l'autre.

Les plus âgés réagissent en fonction d'un regard rétrospectif sur leur carrière. Un des agents qui a débuté dans le secteur de Verdun explique qu'à cette époque, la vente de bois façonné était déjà courante dans cette région du Nord-Est de la France. Son arrivée, par mutation, dans le Massif central, il y a une trentaine d'années, l'avait donc contraint, en quelque sorte, à « *apprendre un nouveau métier* », montrant par là qu'il est possible pour les agents de s'adapter. Dans les Pyrénées-Atlantiques, un agent proche de la retraite explique : « *le bois façonné, moi, je trouve ça super ! J'ai commencé ma carrière en Moselle et ça s'y pratiquait déjà là-bas. Je suis donc content de finir ma carrière en voyant cette pratique mise en place ici aussi. Et pour les contrats, au moins, ça permet de marteler en sachant à l'avance qu'on nous a commandé 450 m³ de bois de chauffage, on part plus serein comme ça* ». À l'opposé, un troisième agent, lui aussi proche de la retraite, se désole de voir son métier considérablement changer et se réjouit, par conséquent, de pouvoir partir sans devoir prendre part à cette nouvelle pratique et à ce qu'elle implique.

Pour les plus jeunes recrues, les paramètres sont différents. Ayant, contrairement aux autres agents en poste depuis plus longtemps, peu d'expérience dans le domaine des ventes aux enchères, ceux-ci se montrent d'abord moins réticents à la mise en place des contrats d'approvisionnement (Marty, 2010). Ils subissent ensuite des pressions bien plus importantes. Un agent des Pyrénées⁴⁶⁴ explique : « *aujourd'hui, les agents, lorsqu'ils sont fonctionnaires, ont encore des fonctions régaliennes qui permettent de dire non à un maire qui voudrait couper toute sa forêt* ». Mais, de par son statut, un forestier contractuel n'aura jamais la même position

⁴⁶⁴ Pour respecter sa demande d'anonymat, sa localisation précise n'est pas mentionnée.

de force : « *imaginez que demain, mon supérieur me dise "il faut faire du volume", et que le maire me dise "j'ai du volume à faire", même si sylvicolement ce n'est pas intéressant, si je suis un contractuel, je ne pourrai plus lui dire non ! Et si je le fais, il pourra de toute façon aller voir mon chef* ». Plus que pour un fonctionnaire, la pérennité du poste d'un agent contractuel va en effet directement dépendre de ses résultats.

Entre ces deux situations extrêmes, la majorité des agents se posent beaucoup de questions. Ils dénoncent d'abord « *la déconnexion* » entre les décisions prises à l'échelle nationale et « *la réalité du terrain* ». Il leur semble, en effet, que la planification n'est faite que sur la base d'estimations : « *ils sont censés avoir fait des calculs, mais c'est vrai que ça à l'air vite fait. Je ne suis pas certain que ça se passe comme ça, mais l'image que j'en ai c'est, en gros, qu'ils se sont dits : "on exploite autant par an, donc c'est bon ce sera suffisant pour les contrats"* » (un des agents du Somail). Ce qui est certain, c'est que les objectifs en matière de production de bois façonné ont augmenté entre les deux contrats État-ONF de 2006-2011 et 2012-2016 et ne fléchiront pas pour les suivants. Comme le souligne un des agents du Somail, même si cette pratique avait, « *au départ, du mal à prendre de l'essor* », la signature de contrats avec des entreprises privées les y oblige désormais : « *en tout cas, avec le contrat BBLR, il va falloir en envoyer du bois !* ». Dans ses travaux, Boutefeu (2008) souligne l'inquiétude des forestiers vis-à-vis de cette intensification des prélèvements qui vient mettre en danger la gestion des peuplements : alors que « *les martelages devraient théoriquement être adaptés au peuplement rencontré, [les agents] ne [font] pas du tout ça : [ils font] la chasse au cube* » (propos d'un agent savoyard cité par Boutefeu, 2008, p. 700)⁴⁶⁵.

Sur le massif du Somail, par exemple, les objectifs d'exploitation ont été fixés à 50 000 m³/an, dont 15 000 m³ à produire en bois façonné. Or les documents d'aménagement prévoient un creux de production dans un avenir très proche (récolte possible : 35 000 m³ contre les 50 000 m³ attendus)⁴⁶⁶. Le réflexe des agents est de dire que « *les massifs environnants de l'Espinouse et du Tarn, ou d'autres régions, compenseront* » ces 15 000 m³ manquants. Or, comme on l'a vu, les autres unités, agences, et directions territoriales ont, elles aussi, à répondre à leurs propres objectifs. Puisque l'industrie s'intéresse de moins en moins aux arbres de gros diamètres, particulièrement pour le hêtre, la solution envisagée par la hiérarchie, pour produire plus, est donc de réduire l'âge d'exploitabilité et, par conséquent, les révolutions. Mais face à

⁴⁶⁵ La crainte de voir les forêts publiques transformées en « usine à produire du bois » est fréquemment mis en avant par les forestiers.

⁴⁶⁶ Comme les arbres ont pratiquement tous été plantés en même temps, ils arrivent à maturité en même temps.

cette éventualité les forestiers s'insurgent : « *les responsables commerciaux sont déconnectés des réalités du terrain ! Et ça se voit que se sont plus des commerciaux que des forestiers : ils parlent de sylviculture à 30 ans. Mais le but de notre métier c'est de faire pousser les arbres au moins à 50 ans, pour faire du beau bois d'œuvre, pas de les couper à 30 ans, parce qu'actuellement le marché fait qu'ils se vendraient mieux à se diamètre !* ». Ils ne parviennent pas non plus à se résoudre à voir de gros diamètres être transformés en bois de chauffage : « *ils mettent tellement de temps à pousser, ce n'est pas possible de les voir partir pour être brûlés* ».

Ils se questionnent donc, ensuite, sur leur rôle et le sens de leur métier. La spécialisation des tâches, que la hiérarchie appelle de ses vœux, soulève, en effet, des interrogations. Jusqu'à présent, hormis pour le martelage, chaque agent gérait seul l'ensemble des activités nécessaire à la gestion de son triage. Mais aujourd'hui, ils ne savent pas comment cette spécialisation du profil des forestiers (Boutefeu, 2008) va se traduire : un même agent devra-t-il réaliser une activité particulière sur l'ensemble des triages d'un secteur donné (comme c'est déjà le cas pour les ingénieurs ONF (*ibid.*, p. 702)), ou bien chaque agent pourra-t-il garder son triage, tout en se spécialisant dans une fonction qu'il aurait à exercer également sur le secteur des autres ? La première possibilité lui ferait perdre la vision globale qu'il possède de son territoire et la seconde pourrait introduire des tensions entre les agents qui verraient alors quelqu'un d'autre venir s'occuper aussi de leurs forêts. Dans les deux cas, c'est la gestion des triages qui en pâtira.

Enfin, le choix à faire entre les coupes à réserver pour les contrats et celles à vendre aux enchères constitue un exercice périlleux. Comme l'explique un agent, « *déjà qu'on ne fait pas de grands bénéfices, le but n'est pas que les coupes qui resteront à exploiter par l'ONF soient les plus moches* ». Compte tenu de l'état de certains peuplements, de la difficulté à mettre en œuvre les exploitations et, comme on le verra au chapitre 8, de leur inexpérience en matière de tri, les forestiers craignent effectivement que ces contrats ne les empêchent de remplir leurs objectifs économiques. C'est normalement au technicien ONF qu'incombe la mission « *de jongler entre ce qui sera garder ou mis sur le catalogue* » (*ibid.*). Si en forêt domaniale, c'est donc l'équipe entière qui sera impactée par cette décision, en forêt communale, les agents peuvent se retrouver individuellement confronté au mécontentement des maires à qui ils devront rendre des comptes, s'ils favorisent davantage les intérêts de leur institution plutôt que ceux de « leurs » communes.

L'ensemble de ces interrogations, voire oppositions, se sont donc manifestées depuis ces dernières années par des grèves et des messages d'alertes relayés par la presse⁴⁶⁷. Mais le malaise des forestiers face à la pression productive qui leur est imposée, et le bouleversement des valeurs sur lesquelles reposaient leur profession (Boutefeu, 2008), s'est aussi traduit, pour certains, par des suicides.

CONCLUSION DU CHAPITRE 5

Certes cette expérience de terrain ne livre les ressentis et les discours que de quelques agents en un lieu précis, mais les nombreuses rencontres d'agents ou responsables ONF que nous avons effectué, ailleurs en France, dans les régions de montagnes (Pyrénées, Vosges et Savoie), confirment qu'il ne s'agit pas que d'un cas particulier. L'arrivée d'un marché privé du bois de chauffage a en effet engendré des modifications supplémentaires dans les pratiques de l'Office mais aussi des propriétaires de la ressource, des producteurs de bois-bûche et des consommateurs. Dans ce contexte extrêmement tendu et complexe à l'échelle des individus et des territoires, l'arrivée du marché des plaquettes vient ajouter à la déstabilisation.

CONCLUSION DE LA DEUXIÈME PARTIE

Après avoir rappelé la place occupée en France par le bois bûche dans la production d'énergies renouvelables (30 % en 2010) et donc l'importance de tenir compte de cet usage de la ressource dans des travaux consacrés au développement du bois-énergie (en 2010, celui-ci représentait 75 % du « bois-énergie »), cette seconde partie avait pour objectif de **démontrer que la valorisation locale du bois bûche n'était possible et durable qu'en l'absence d'intervention mécanisée monétarisée sur la ressource forestière**. Une large partie de notre travail a d'abord consisté à formaliser la pratique de l'affouage sous la forme d'un système. Nous avons ensuite analysé les contraintes rencontrées et les intérêts portés par chaque catégorie d'acteurs ainsi que les interactions que cela engendrait entre chaque sous-système, faisant le pari que cela permettrait par la suite de mieux saisir la complexité des logiques à l'œuvre quand on cherche à mettre en place des systèmes de valorisation alimentés par des plaquettes de bois.

⁴⁶⁷ Voir, par exemple, les articles : <https://france3-regions.francetvinfo.fr/auvergne-rhone-alpes/allier/pourquoi-agents-onf-sont-greve-1476991.html> et https://www.lepoint.fr/societe/les-agents-de-l-onf-en-greve-contre-l-industrialisation-de-la-foret-publique-17-05-2018-2219180_23.php [dernière consultation le 27/07/2021].

Il est apparu que, pour faire perdurer ce système affouager, élus, agents de l'ONF et affouagistes devaient constamment faire preuve d'anticipation et d'adaptation. Toutefois, ces ajustements donnent fréquemment lieu à des dérives que l'État souhaite désormais voir cesser au nom principalement d'une meilleure comptabilité de la ressource et d'une meilleure perception des taxes. Pour y remédier, l'idée de faire façonner les lots par des entrepreneurs de travaux forestiers indépendants avant de les mettre à disposition des affouagistes en bord de route ou sur des places de dépôt est apparue pertinente. Favorablement accueillie dans les secteurs à l'exploitation complexe et/ou dangereuse mais aussi par toute une frange de la population rurale peu équipée (les rurbains) ou vieillissante, cette modernisation de la pratique a toutefois placé la ressource affouagère en situation de concurrence - alors qu'elle en avait jusqu'ici été préservée -, complexifiant ainsi largement le travail de gestion des agents de l'ONF.

Si vue de la sphère politique une telle modification de l'itinéraire technique (Sebillotte, 1978) peut sembler minime, voire bienvenue, nos enquêtes ont pourtant révélé que ces changements de forme et de lieu de mise à disponibilité de la ressource affouagère modifiaient la stratégie des intervenants traditionnels, ouvrant la porte à de nouveaux acteurs, et au final, déstabilisant le système de valorisation dans son ensemble. À travers la question de la durabilité du système affouager, c'est ici la question de la gestion des forêts communales, voire domaniales, qui se trouve interpellée.

TROISIÈME PARTIE

L'APPARITION DU PRODUIT « PLAQUETTES » MENACE LES DISPOSITIFS DE GESTION LOCALE ET DURABLE DE LA RESSOURCE FORESTIÈRE

INTRODUCTION DE LA TROISIÈME PARTIE

Si conserver le caractère local d'un approvisionnement en bois bûche est déjà difficile à réaliser, relever le défi devient encore plus intenable lorsque le bois-énergie prend une forme de « plaquettes ». La technicité supplémentaire que réclame la préparation de ce combustible vient en effet complexifier l'itinéraire technique d'ensemble. Comme nous allons le voir dans le chapitre 6, nombre de collectivités s'interrogent donc sur la faisabilité de la mise en place d'un projet de chaufferie automatique sur la base d'une autoconsommation. Compte tenu des contraintes que ce mode d'approvisionnement génère, certaines préfèrent recourir à des fournisseurs privés de plaquettes, et ce, en dépit des conséquences que cela implique. Parmi ces fournisseurs, les énergéticiens présentent, de par leur expérience dans la vente de combustibles, des atouts incontestables. Leurs logiques commerciales et leur peu d'attachement aux questions locales les incitent cependant à percevoir la forêt comme un simple réservoir de ressource énergétique potentiel parmi d'autres, ce que la transformation du bois en combustible quasi fluide rend désormais possible. La confrontation de ces logiques aux contraintes forestières et la déstabilisation que cela entraîne au sein de la sphère forestière sont étudiées dans le chapitre 7. Un dernier chapitre se focalise sur les solutions mises en place par l'État, les forestiers et la FNCOFOR pour tenter de réduire l'impact de l'arrivée de ce nouvel acteur au sein d'une filière forêt-bois déjà fortement fragilisée.

CHAPITRE 6

Chaufferies communales et circuits d'approvisionnement en plaquettes forestières



INTRODUCTION DU CHAPITRE 6

Les raisons qui expliquent l'engouement des élus pour les nouveaux systèmes de chauffage communal alimentés par des plaquettes de bois sont multiples. L'une des plus importantes est qu'elle leur permet d'utiliser, et donc de valoriser, leur propre ressource forestière. Si dans quelques rares cas, l'autoconsommation s'avère possible, plus régulièrement les communes se heurtent à des contraintes qui les empêchent de mettre en place un tel mode d'approvisionnement. Ce chapitre adopte le point de vue d'une collectivité désireuse de se lancer dans un projet de chaufferie bois. On y découvre les nombreux paramètres à prendre compte et les obstacles auxquels elle se retrouve vite confrontée. On analyse également les différentes solutions qui sont mises en place pour garder une autonomie d'approvisionnement en fonction du contexte géographique et économique dans lequel se trouve la commune, mais aussi de la politique que le conseil municipal souhaite mener. Lorsqu'aucune d'elles n'apparaît possible, ou que leur pérennité est mise en question, les élus sont alors tentés de recourir, de manière plus ou moins importante, au marché. La dernière sous-partie étudie les conséquences auxquelles ils s'exposent alors.

1. DES CHAUFFERIES COMMUNALES CONSOMMANT DES PLAQUETTES FORESTIÈRES : UNE IDÉE QUI FAIT CONSENSUS, MAIS DES OBSTACLES MULTIPLES

1.1. LE DISCOURS DES ÉLUS

Si construire une chaufferie bois alimentée par des plaquettes forestières en circuit court est devenu le leitmotiv de beaucoup d'élus, les motivations nourrissant ce projet se révèlent par

contre variées. Un ingénieur bois du Conseil Général des Vosges affirme ainsi que « *chaque commune est un cas particulier* », car tous les élus « *n'ont pas les mêmes objectifs : pour certains, c'est les énergies renouvelables, pour d'autres, c'est le développement local, ou bien, encore, "avoir chaud"* ».

Le développement du bois-énergie s'inscrit en effet dans deux agendas politiques concomitants mais sans relations directes : la transition énergétique et l'autonomie des collectivités. Pour certains maires, l'engagement est avant tout écologique. Remplacer la chaudière fioul, ou gaz, par un équipement à bois, est un moyen d'œuvrer contre le changement climatique à petite échelle⁴⁶⁸. Pour d'autres, que la baisse des dotations de l'État inquiète, c'est la recherche d'une meilleure maîtrise des dépenses d'énergie qui apparaît primordiale. En fonction du nombre de bâtiments publics à chauffer, de leur fréquence d'utilisation et de leur vétusté, la facture peut vite s'élever, or « *quand on sait que l'énergie représente de 4 à 12 % budget de fonctionnement, ça fait autant qu'on ne peut pas mettre dans l'investissement, donc l'investissement est pénalisé* », rappelle un élu d'une commune vosgienne. À Saint-Thibaud-de-Couz, en Savoie, où le maire a pu expérimenter par lui-même que « *l'énergie bois était plus rentable que l'électricité* », l'économie est indéniable : le budget hier consacré au chauffage de l'école primaire permet à présent de chauffer non seulement l'école primaire mais aussi l'école maternelle, la salle des fêtes, la mairie et un logement annexe.

Bien qu'un des arguments puisse parfois être davantage mis en avant, on constate au fil des discussions qu'ils ne s'excluent pas l'un l'autre. Ces deux objectifs sont souvent entremêlés : vouloir recourir au bois-énergie peut relever à la fois de considérations environnementales et économiques. C'est le cas, par exemple, à Lamarche, une commune des Vosges, où l'élu rencontré était fier d'expliquer que son projet de substituer le fioul au profit du bois avait non seulement permis de diminuer les dépenses de chauffage - et donc de maintenir un collège menacé de fermeture pour cause de restrictions budgétaires - mais aussi d'économiser 850 tonnes de GES.

En réalité, le raisonnement conduisant à investir dans un chauffage aux plaquettes se construit souvent en plusieurs temps, incorporant progressivement dans le projet les différentes problématiques auxquelles sont confrontées les collectivités. Pour un grand nombre d'élus de communes forestières, le bois-énergie a ainsi rapidement été perçu comme « *une aubaine* » (chargé de mission interprofession forêt-bois de Savoie), ou « *opportunité* », puisqu'il donnait « *la possibilité d'utiliser au mieux et en circuit court les bois de moindre qualité ou peu*

⁴⁶⁸ Puisque, comme on l'a vu en introduction, le bois présente l'avantage de diviser les émissions de CO2 par douze par rapport au fioul (François et Rebut, 2009) et par six par rapport au gaz (Mérenne-Schoumaker, 2010).

rémunérateurs sur le marché classique du bois » (Flahaux et al., 2010, p. 20). Comme le fonctionnement de la chaudière communale sur la base d'une autoconsommation permettait désormais de transformer les éclaircies, jusqu'alors génératrices de coûts, en opérations blanches, et donc de pouvoir à nouveau les réaliser, le bois-énergie est aussi devenu, pour beaucoup, un atout majeur pour redynamiser la filière bois d'œuvre.

Enfin, certains maires ont investi dans un système de chauffage au bois, convaincus que sa mise en œuvre créerait des emplois non délocalisables. Dans sa thèse, Hélène Avocat (2011, p. 86) signale toutefois que si « *cette affirmation apparaît logique, rares sont les chiffres venant appuyer ce constat [et que] de grosses incertitudes pèsent sur les chiffres prospectifs en matière de création d'emplois locaux* ». Comment donc interpréter les prévisions de l'ADEME selon lesquelles le nombre d'emplois créé devrait atteindre environ 15 000 en 2020 (Talpin et al., 2014) ? Mérenne-Schoumaker (2010) fait remarquer que si « *le nombre d'emplois directs et indirects ne peut être contesté* », ce sont « *les retombées locales* » qui posent question, car elles « *ne sont pas toujours aussi importantes* » que ce qui a pu être imaginé. Si nous aurons à revenir sur le « pourquoi la création d'une chaufferie bois communale ne va pas automatiquement de pair avec la création d'un, ou plusieurs, emplois locaux », il nous faut d'abord examiner les différents ressorts explicatifs de cet engouement massif pour le bois-énergie.

1.2. LES POLITIQUES PUBLIQUES ENCOURAGENT L'AUGMENTATION DE LA PART DU BOIS DANS LE BILAN ÉNERGÉTIQUE NATIONAL

Lorsqu'on reprend l'historique du développement des chaudières bois-énergie communales en France, établi par Serge Defaye (2015), on se rend compte de son caractère récent. Tout comme ils ont incité les ménages à de nouveau recourir au bois-bûche pour se chauffer, ce sont les deux chocs pétroliers qui ont favorisé l'apparition des premières chaufferies collectives à bois au début des années 80 (ex : d'après son maire, La Chapelle-aux-Bois (Vosges), fut la première commune de l'Est à installer une chaudière à bois, il y a plus de 35 ans). Le contre-choc pétrolier de 1986 a toutefois entraîné une pause dans la mise en œuvre des projets qui ne reprendra que dans les années 90, suite à deux évènements :

- Un voyage d'étude en Autriche réalisé en 1992 par l'ADEME et le Comité de Liaison Énergies Renouvelables (CLER), où ces organismes ont pu découvrir que les pouvoirs publics régionaux autrichiens soutenaient le développement du bois-énergie à travers notamment un travail « *d'animation et d'accompagnement* » mais aussi en « *subventionnant à un niveau élevé les chaufferies et les réseaux qui se mettaient en place à l'initiative des communes* » (*ibid.*, p.4).
- Un rapport sur les énergies renouvelables présenté par Claudius Brosse⁴⁶⁹ en décembre 1992, à propos duquel il écrira plus tard : « *la partie qui eut le plus de succès et que l'on me demanda immédiatement de développer fut celle consacrée au chauffage au bois. [...] À peine mon rapport est-il déposé que le ministère de l'Industrie lançait une campagne active de promotion du chauffage au bois* » (Brosse, 2000).

Dès 1994, l'ADEME met donc en place un premier programme de soutien au bois-énergie, le plan Bois-Énergie et Développement Local (PEBDL) qui a « *pour but de structurer de manière durable la filière bois-énergie tant au niveau de l'approvisionnement que de l'équipement en chaufferies collectives dans les secteurs résidentiel, tertiaire et industriel* » (DGEMP-Observatoire de l'énergie, 2006, p. 13). Ce programme sera reconduit deux fois, de 2000 à 2006 et de 2007 à 2010, avec plusieurs missions : partage de connaissances, démonstrations, formations, conseils et aides à la décision et à l'investissement. Si de nombreuses chaufferies collectives ont pu voir le jour grâce à ces actions (une centaine durant le premier plan (Outrequin, 2009) et plus de 700 au cours du second (ADEME, 2008)), c'est surtout à la fin des années 2000 que les chaufferies et réseaux de chaleur communaux vont davantage se développer, sous l'impulsion de deux dispositifs : le programme « 1000 chaufferies pour le milieu rural » (2007-2012), impulsé par la FNCOFOR⁴⁷⁰, et le « Fonds chaleur », géré par l'ADEME⁴⁷¹ (2009-2014, puis reconduit jusqu'aujourd'hui).

⁴⁶⁹ Préfet hors cadre pour la Direction Générale de l'Énergie et des Matières premières.

⁴⁷⁰ « Le programme "1000 chaufferies bois pour le milieu rural" est né d'une volonté portée par les Communes forestières et soutenue par le Ministère de l'Agriculture, l'ADEME et l'Interprofession France Bois Forêt, [...] de lutter contre l'effet de serre, dynamiser la sylviculture, organiser et intensifier la mobilisation du bois, relocaliser l'activité économique dans le milieu rural » (IFFC et ADEME, 2013, p. 4). Pour plus d'informations, consulter le rapport final du programme (*ibid.*)

⁴⁷¹ Voir le site de l'ADEME, rubrique consacrée au fonds chaleur : <https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-l'action/produire-chaleur/fonds-chaleur-bref> [dernière consultation le 10/09/2021].

Ces politiques publiques, dont l'objectif est d'augmenter la part du bois dans le bilan énergétique national, donnent naissance à un véritable discours pro bois-énergie qui va rapidement se diffuser via les nombreuses plaquettes et réunions d'informations mais aussi les salons bois-énergie, les colloques, *etc.* Les arguments mis en avant - lutte contre les gaz à effet de serre, développement local et emploi, valorisation des forêts locales, *etc.* - séduisent les élus qui les reprennent alors à leur compte. Mais, pour passer de l'idée à l'action, la sensibilisation n'est pas suffisante et le soutien financier des pouvoirs publics est indispensable. Sur le modèle de ce qui avait été observé en Autriche (Defaye, 2015), ces derniers apportent notamment des aides à l'investissement mais aussi à l'accompagnement technique et administratif des projets.

1.2.1. Des aides financières pour rendre les projets bois-énergie compétitifs

Comme le souligne *Le 45^e cahier du bois-énergie* (2010), consacré aux aides financières en faveur du bois-énergie, ces dernières sont multiples et variées. D'abord, « [parce qu'] *elles sont proposées par différents organismes publics (ADEME, conseils régionaux et généraux, fonds structurels européens⁴⁷²)* » (Talpin *et al.*, 2014, p. 223). Ensuite, parce qu'elles prennent différentes formes : subventions, allègements fiscaux, *etc.* Enfin, parce qu'elles diffèrent en fonction des priorités régionales. Pour mener à bien sa politique énergétique, l'État contractualise en effet des actions avec les Régions et les départements, or, même si ces « *accords-cadres [sont] en phase avec les enjeux régionaux* », le niveau d'engagement de chaque collectivité territoriale va dépendre « *de son passé et de ses préoccupations* » (ADEME, 2008, p. 22). Prenons pour exemple les subventions octroyées par les conseils généraux de Savoie et des Vosges. Alors que le taux d'intervention est de 20 % en Savoie, il est bien plus variable dans les Vosges, département depuis longtemps impliqué dans le développement du bois-énergie (1996). De manière générale, explique l'ingénieur en charge de ces questions dans le département des Vosges, lorsqu'un projet fait partie des priorités départementales, le taux de base des subventions s'élève à 15 %, mais lorsqu'il n'est qu'une priorité locale, le taux baisse à 10 %. « *Depuis le Grenelle, comme l'environnement fait partie des priorités départementales, les projets bois-énergie bénéficient donc, dès le départ, du taux de base de 15 %. Quoi qu'il arrive une commune a déjà ça, après ça peut aller de 15 à 30 %* ».

⁴⁷² Notamment le Fond Européen de Développement régional (FEDER) qui intervient en faveur du bois-énergie dans le cadre de son soutien à « *la transition vers une économie à faibles émissions de carbone* », voir : <https://www.europe-en-france.gouv.fr/fr/fonds-europeens/fonds-europeen-de-developpement-regional-FEDER> [dernière consultation le 27/07/2021].

Notons ici que l'objectif n'est pas d'étudier en détail les différents dispositifs existants⁴⁷³ mais d'expliquer leur nécessité. Pour ce faire, nous nous sommes arrêtés sur les subventions à l'investissement, présentées par de nombreux élus comme la condition *sine qua non* pour réaliser leur projet de chaufferie bois. À Saint-Nabord, dans les Vosges, le maire explique ainsi : « *ce qui nous a décidé, c'était les subventions accordées ! Le département nous aidait, mais on savait aussi toutes les autres subventions que l'on allait avoir : l'Europe par le biais de la préfecture de région, l'État par l'ADEME, la Région et même des aides parlementaires qui sont venues s'ajouter* ». Dans la commune voisine de La Chapelle-aux-bois, le maire précise « [qu'] *avec ces 80 % de subventions, et même plus, le retour sur investissement est donc immédiat...* ». Le cahier du bois-énergie n° 41 (2009, p. 19) confirme « [qu'] *en abaissant la charge d'amortissement* », les subventions deviennent, en effet, « *la variable d'ajustement qui [...] permet de faire passer le coût de la chaleur bois en dessous de celui de la référence fioul ou gaz* », rendant, par conséquent, le projet envisageable⁴⁷⁴ (encadré 41, pp. 386-387).

Encadré 41 - La notion de coût global

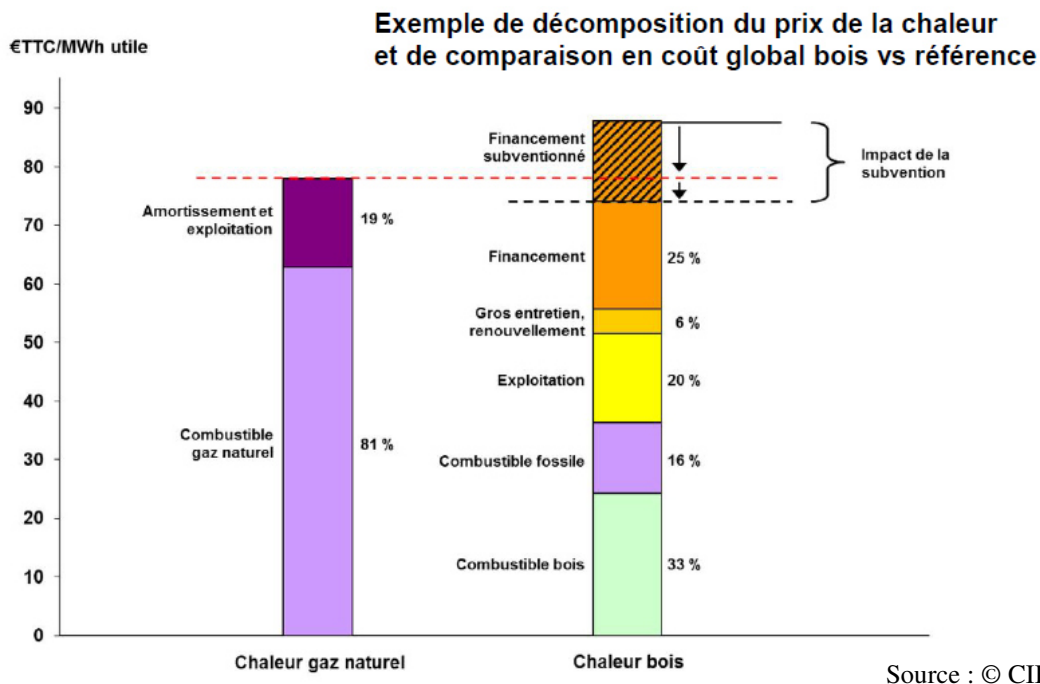
Un élu désireux de produire de la chaleur à partir de bois-énergie se préoccupe avant tout de savoir si les dépenses finales seront inférieures à celles qu'exigent le fioul ou le gaz. Lors de l'étude technico-économique, la rentabilité du bois-énergie est donc mesurée par rapport à ces énergies de référence. Mais se baser uniquement sur le prix des combustibles « entrée chaudière » n'aurait aucun sens puisque l'on a, d'un côté, un combustible liquide ou gazeux coûteux et, de l'autre, un combustible solide beaucoup moins élaboré et donc moins cher. Pour mettre en rapport des choses comparables, c'est le prix de l'énergie « utile », soit le prix de la chaleur « sortie chaudière » (MWh), qui doit donc être pris en compte. Il s'obtient en additionnant les coûts :

- du combustible principal et de celui d'appoint ;
- de l'électricité nécessaire au fonctionnement de la chaufferie et les consommations auxiliaires éventuelles (ex : consommation d'eau de réseau) ;
- de l'exploitation (entretien, main-d'œuvre, remplacement des pièces d'usure courante, taxes, *etc.*),
- du gros entretien et du renouvellement des équipements ;
- et de l'amortissement des investissements (équipements et génie civil) sur la durée de vie de l'installation.

(suite de l'encadré page suivante)

⁴⁷³ Pour plus de renseignements, le lecteur peut consulter les documents suivants : République française, 2010. *Rapport sur les moyens consacrés à la politique énergétique. Annexe au projet de loi des finances pour 2010*, 63 p. Disponible sur : <https://www.performance-publique.budget.gouv.fr/sites/performance-publique/files/farandole/ressources/2010/pap/pdf/Jaune2010politique-energetique.pdf> et ADEME, 2011. *Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables. Période 2009-2020*, 120 p. Disponible sur : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/plan-action-national-energies-renouvelables-periode-2009-2020-2011.pdf> [dernière consultation le 27/07/2021].

⁴⁷⁴ En Picardie, le technicien bois du Conseil Régional confirme : « quand on est sur du gaz, nous, il faut qu'on blinde les subventions via l'ADEME, la Région et les fonds européens pour qu'il y ait une rentabilité ».



Commentaire : Le graphique illustre l'importance relative qu'occupent ces différents postes dans le calcul du coût global de la chaleur, suivant l'énergie utilisée. On constate que dans les solutions gaz ou fioul, c'est surtout le combustible qui est susceptible de faire varier le prix final puisqu'il représente plus de 80 % des charges. Chaque fois que les cours des énergies fossiles augmentent, la solution bois devrait donc apparaître plus avantageuse. Or, en raison de la forte volatilité des cours et, comme nous le verrons, des dépenses plus élevées que nécessitent tant les équipements que l'entretien des projets bois, ces derniers ne seraient que rarement rentables en l'absence d'un subventionnement.

Sources : *Les cahiers du bois-énergie* n° 41 (2009) et 52 (2011) ; Talpin et al., 2014 ; Cousin, 2015

Mesurer la faisabilité d'un projet de chaufferies bois exige des compétences que les élus ne possèdent pas toujours. Comme le souligne la responsable de l'Union Grand Sud des communes forestières : « *il faut des gens formés à la thermique* ». Pour guider les maîtres d'ouvrages dans leur démarche, un travail d'accompagnement est donc souvent nécessaire.

1.2.2. Des aides à l'étude et au montage des projets

Ces aides englobent le financement de postes d'animateurs, le subventionnement des études de faisabilité et l'assistance à maître d'ouvrage. Parce qu'il est considéré par l'ADEME et le CIBE comme un élément essentiel « *dans le déclenchement et la réussite des projets* » (*Le cahier du bois-énergie* n° 53, 2011, p. 33), c'est sur le travail d'animation que nous nous sommes particulièrement arrêtés.

Les structures porteuses d'animation sont nombreuses⁴⁷⁵ et diffèrent en fonction des contextes régionaux (*Le cahier du bois-énergie* n° 53, 2011 ; Renoux et Payen, 2017). L'annuaire établi par le CIBE⁴⁷⁶ recense ainsi des associations de promotion d'énergies renouvelables⁴⁷⁷ et de communes forestières, des fédérations départementales de CUMA, des conseils généraux, des syndicats, des interprofessions de la filière forêt/bois, des PNR, *etc.*⁴⁷⁸. Quelle que soit l'extension de leur périmètre d'intervention, la plupart de ces structures bénéficient d'un soutien financier de l'ADEME⁴⁷⁹ et des différentes collectivités territoriales, notamment pour financer le (ou les) salarié(s) chargé(s) de mettre en place cette animation. En Picardie, une animatrice bois-énergie explique : « *la Région, l'ADEME et les Fonds européens ont d'abord financé à 80 % une première mission de trois ans avec une personne à temps plein, puis, vers la fin de cette mission, il a été proposé de l'étendre à un second animateur, c'est là que je suis arrivée* [au sein de l'interprofession Nord Picardie Bois] ».

En étant présent sur le terrain à chaque étape du projet (figure 29, p. 389), ces animateurs⁴⁸⁰ sont souvent les seuls à connaître l'ensemble des acteurs impliqués. Dépourvus d'intérêts personnels dans le projet, ils sont généralement les mieux à même « *d'assurer le lien entre les différents intervenants [et de] mettre de l'huile dans les rouages* » (*Le cahier du bois-énergie* n° 53, 2011, p. 34). Les Belges (wallons) emploient d'ailleurs le terme de « *facilitateurs* » pour les qualifier (Flahaux et *al.*, 2010). À noter que cette absence d'implication économique personnelle permet également que l'investissement de l'animateur ne soit pas influencé par la taille du projet. C'est d'ailleurs pour les installations de petites puissances que son aide se révèle la plus utile. Comme il suit de nombreuses réalisations, il bénéficie, par ailleurs, d'un retour d'expérience qui lui permet d'alerter les élus sur les pièges à éviter. La

⁴⁷⁵ En janvier 2017, une liste non exhaustive établie par le CIBE en recensait environ 140.

⁴⁷⁶ Voir <https://cibe.fr/annuaire-des-animateurs/?pg=1> [dernière consultation le 27/07/2021].

⁴⁷⁷ En Savoie, par exemple, « c'est l'association ASDER qui a vulgarisé les énergies renouvelables et incité les communes à acheter des petites chaudières à bois » (le responsable de l'unité Forêt/filière bois du CG de la Savoie).

⁴⁷⁸ Dans sa thèse, Tabourdeau (2014, pp. 146 et 265) met également en avant le rôle des Espaces Info Énergie.

⁴⁷⁹ Sur les 140 structures répertoriées, 90 sont financées par l'ADEME, la Région et/ou le département et 50 sont dites « des structures associées à l'animation ». C'est-à-dire qu'elles remplissent un rôle d'animation bois-énergie mais sans disposer de financement ADEME pour cette mission (*Le cahier du bois-énergie* n° 53, 2011). Pour davantage d'informations sur les modes de financement et leur évolution, voir le PPT de la conférence « Modes de financement des missions d'animation bois-énergie en France », présentée par Annick FABBI (Energies 15) et Elodie PAYEN (CIBE), à l'occasion des Rencontres annuelles des animateurs organisées à Paris, les 7-8 novembre 2019, [en ligne] <https://cibe.fr/wp-content/uploads/2019/11/02-Modes-de-financement-CIBE-Rencontres-ANI-PARIS-2019.pdf> [dernière consultation le 27/07/2021].

⁴⁸⁰ Les missions de l'animateur sont détaillées dans la fiche d'information « L'animateur, acteur incontournable de la filière bois-énergie », réalisée par le CIBE (2012), que complète *Le 53^e cahier du bois-énergie* (2011) et de multiples renseignements disponibles sur le site Internet du CIBE, au sein duquel une commission est spécialement dédiée aux animateurs (voir : <https://cibe.fr/commissions/commission-ani/> [dernière consultation le 27/07/2021]).

plupart du temps, la note d'opportunité⁴⁸¹ qu'il rédige suffit donc à évaluer la faisabilité du projet sans faire appel, dès la première étape, aux services coûteux d'un bureau d'étude.

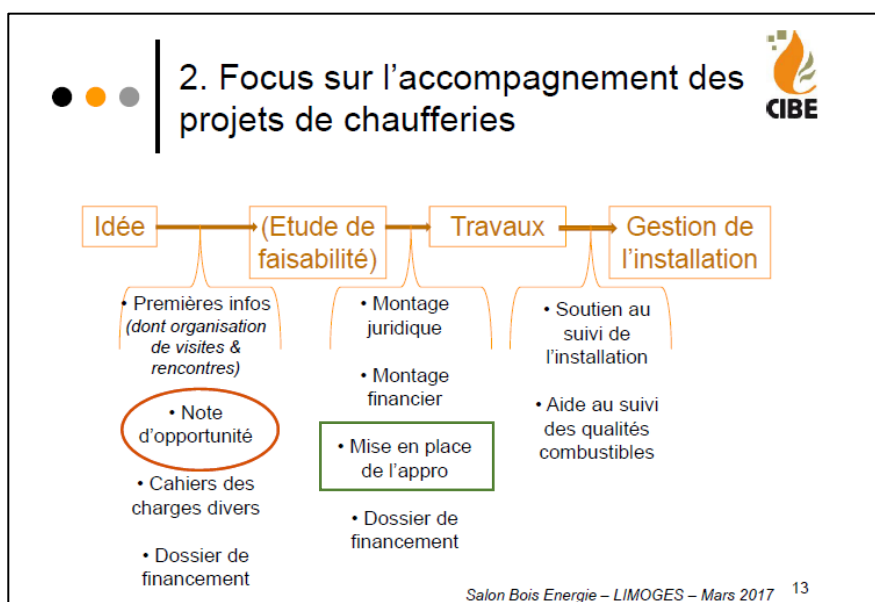


Figure 29 - L'animateur bois-énergie, un acteur présent à chaque étape du projet
(Source : Renoux et Payen, 2017)

Comme le montre cette figure (29), son travail d'accompagnement ne se limite toutefois pas seulement à la mise en route de chaufferies, mais « *consiste aussi à s'assurer que le bois pour ces installations vienne d'une filière locale et durable* » (animatrice bois-énergie de l'interprofession Nord Picardie Bois). Pour cela, « *il participe très activement à l'émergence et au renforcement de filières d'approvisionnement sur son territoire* » (*Le cahier du bois-énergie* n° 53, 2011, p. 35).

Malgré l'engagement des élus, le soutien de l'État et l'accompagnement des animateurs, certains projets ne se concrétisent pas, d'autres doivent être modifiés en cours de route et quelques-uns se révèlent être des contre-références difficiles à faire fonctionner. Bien que la conception et le dimensionnement puissent parfois être mis en cause, c'est surtout la question de l'approvisionnement qui pose généralement problème.

⁴⁸¹ La note d'opportunité ou étude de pré-faisabilité (aussi appelée dossier sommaire ou préalable) : « permet d'explicitier le contexte (porteur du projet, rénovation ou construction, lien avec des politiques locales,...) et d'évaluer grâce à des ratios les principales caractéristiques techniques (ordre de grandeur de la puissance bois et de l'appoint, consommation prévisionnelle de bois...) et économiques (coûts d'investissement et de fonctionnement, subventions nécessaires, économie réalisée) [mais aussi] d'examiner les possibilités d'approvisionnement en combustible et d'évaluer l'intérêt global du projet » (*Le cahier du bois-énergie* n° 53, 2011, p. 35).

1.3. PASSER DU BOIS-BÛCHE AUX PLAQUETTES : DES DIFFICULTÉS SOUVENT SOUS-ESTIMÉES

Pour les élus de petites communes forestières, utiliser leur forêt pour faire fonctionner la chaufferie communale semble relever de l'évidence. Comme ils possèdent la ressource et qu'ils sont déjà habitués à la manipuler pour produire du bois-énergie sous forme de bois-bûche, ils sont convaincus de pouvoir gérer la fabrication et l'utilisation de plaquettes forestières. Le chargé de mission bois-énergie de l'ADCOFOR de Savoie souligne cependant « [que] *maîtriser le billon de bois de la forêt communale jusqu'à la chaufferie n'est pas aussi simple que ça* ». Si, comme l'a montré le chapitre 4, beaucoup de communes forestières excellent dans l'art de mettre en œuvre les affouages, ce n'est pas pour autant qu'elles seront capables de s'organiser pour assurer l'approvisionnement de leur chaudière de manière autonome. Même dans celles qui pratiquent l'affouage bord de route, les étapes de transformation du combustible s'arrêtent au façonnage des bûches. Or, pour produire des plaquettes forestières, la chaîne logistique est plus complexe : après l'abattage et le débardage, il reste encore le déchiquetage, le séchage/stockage et la livraison des plaquettes (voir encadré 42, p. 392). Comme nous le verrons, ces opérations réclament du matériel et des infrastructures spécifiques ainsi que de la main-d'œuvre qualifiée. Les investissements, contraintes et encombrements sont donc beaucoup plus importants que pour les affouages et augmentent en proportion de la puissance de la chaudière. Contrairement à ce que l'on observe avec le bois-bûche, l'autoconsommation de plaquettes est donc plus souvent une exception et le recours à un fournisseur, la règle.

Le rôle essentiel des vendeurs de plaquettes s'explique aussi, en partie, par le fait que les communes rurales ne sont plus les seules à envisager de telles solutions. Les dispositifs d'alimentation automatisée des chaudières ont conduit nombre de communes urbaines à s'y intéresser. Mais pour ces dernières, le rapport à la ressource se révèle profondément différent de celui qui prévaut pour les petites communes rurales. En effet, que la solution bois soit envisagée pour être intégrée dans les chaufferies existantes (en complément ou remplacement du gaz), ou dans de nouvelles (ex : quartiers HQE), les puissances installées, et donc les volumes demandés, sont généralement plus élevés que pour les chaufferies rurales. La densité de la population, tout comme le nombre et la taille des équipements, incitent, en outre, à créer de gros réseaux de chaleur, donc de recourir à une chaudière de forte capacité (*Le cahier du bois-énergie* n° 39, 2008). Comme cette dernière peut être alimentée par de la plaquette de granulométrie et d'humidité plus élevée, un recours intégral à de la plaquette forestière n'est plus obligatoire. Ces communes peuvent ainsi résoudre la question de l'approvisionnement en

mixant les sources de bois (PCS, DIB, *etc.*) pour créer ou acheter un combustible bois moins cher.

Dans ce contexte, autoconsommer ses propres ressources pour approvisionner la chaudière communale ne devient qu'une des solutions possibles, numériquement minoritaire, dans un système d'approvisionnement largement pris en main par de gros acteurs privés qui manipulent des ressources souvent venues de bien loin. Il nous faut donc maintenant examiner pourquoi la coexistence de ces deux principes d'approvisionnement se révèle difficile, les exigences et les performances du second hypothéquant la survie du premier.

Encadré 42 - De la forêt à la chaufferie : les étapes de la production de plaquettes forestières



1- Abattage
(réalisé, ici, à l'aide d'une cisaille spéciale BE)



2- Débardage
(effectué, ici, à l'aide d'un porteur)



**3- Transformation du bois en plaquettes
à l'aide d'une déchiqueteuse**



4- Stockage des plaquettes, sous un hangar, pour assurer leur séchage



5- Chargement des plaquettes, dans une benne agricole, à l'aide d'un manitou



6- Plaquettes venant d'être déversées dans un silo de stockage enterré

2. UNE AUTOSUFFISANCE POSSIBLE SOUS CERTAINES CONDITIONS

L'examen des conditions d'existence de systèmes d'autoconsommation de plaquettes forestières est conduit sur la base de deux études de cas empruntés pour l'un aux Vosges et pour l'autre au Massif central. Ces derniers montrent que l'existence de tels systèmes n'est pas impossible, mais soulignent les difficultés liées à leur mise en œuvre et à leur continuité dans le temps long.

2.1. DEUX ÉTUDES DE CAS : HADOL ET FRAÏSSE-SUR-AGOÛT

2.1.1. La chaufferie d'Hadol (Vosges)


	<u>Présentation de la chaufferie :</u>
	Chaudière bois : 300 kw (elle couvre 97 % des besoins annuels) Appoint fioul : 320 kw Année de mise en service : 1994 Consommation annuelle : 400 stères Capacité du silo aérien : 120 stères (= 160 m ³) <i>Cliché : E.E.</i>

Photo 17 - Chaudière à plaquettes de la commune d'Hadol

2.1.1.1. Genèse et bilan économique du projet

C'est en 1993 que le bois-énergie arrive à Hadol, lorsque le maire, très impliqué dans la gestion de « sa » forêt⁴⁸², décide d'installer une chaudière automatique à bois pour chauffer le nouveau complexe d'animation communal qui regroupe l'école maternelle, un gymnase, une salle polyvalente et le local des associations (le tout représentant un volume de 11 000 m³). Avec une forêt soumise de 1 286 ha⁴⁸³ difficile, en effet, de ne pas y songer. D'autant que, si

⁴⁸² Plus récemment, en 2015, celui-ci a également fait participer sa commune au programme « 100 constructions publiques en bois local », porté par la FNCOFOR. Un nouveau groupe scolaire, construit 100 % en bois local, a ainsi vu le jour. Pour obtenir les 759 m³ de bois nécessaires à cette construction (393 m³ de sapin pour la charpente, 333 m³ de douglas pour la structure et 33 m³ de hêtre pour les menuiseries intérieures), il a fallu abattre 2 300 m³ de bois sur pied, dans la forêt communale. Ce bois « offert » par la municipalité a ensuite été transformé par des entreprises locales. Sources : <http://www.actu88.fr/hadol-le-magnifique-groupe-scolaire-realise-en-bois-local-est-inaugure/> et http://www.fncofor.fr/inauguration-groupe-scolaire-hadol-a-ecole-bois-local-4_2612.php [dernière consultation le 27/07/2021].

⁴⁸³ La forêt publique représente un quart du territoire communal.

du sciage à la papeterie, les résineux - soit la moitié des essences - se vendent bien, pour l'autre moitié, composée majoritairement de hêtres, ce n'est pas le cas. L'agent ONF en charge de la forêt communale confirme qu'il y a notamment un « *problème de débouché sur les très petits bois de hêtre* » et que « *l'autoconsommation* » constitue une bonne solution pour les écouler. Comme la commune ne veut plus, du reste, être aussi dépendante du pétrole, des simulations sont alors réalisées. Elles confortent le projet du maire, puisque chauffer les bâtiments au fioul reviendrait à 22 153,85 € par an, contre 13 461,54 € en utilisant le bois de la commune, soit une économie annuelle de 8 692,31 €. Le seul point noir reste le coût d'investissement, une fois et demi plus élevé avec la solution bois. Mais, comme l'explique Peureux (2007, p. 82), en abaissant la charge financière du projet, « *les aides de la Région, de l'ADEME, du Conseil Général des Vosges (très moteur dans ce domaine) [...], et de l'Europe ont [une fois de plus] été déterminantes* ». En prenant en compte ces subventions, le surcoût de l'installation n'est effectivement plus que d'environ 40 000 €⁴⁸⁴, soit un retour sur investissement inférieur à cinq ans (ADEME, 2001).

2.1.1.2. Organisation de l'autoconsommation

Au départ, deux agents communaux, en contrat emploi consolidé, s'occupaient de façonner le bois en billons d'1,5 m qu'un agriculteur venait stocker près de la chaufferie. La commune voisine de La Chapelle-aux-Bois leur prêtait ensuite sa déchiquetteuse pour fabriquer les plaquettes forestières. Désireux de fonctionner en autonomie complète, les services techniques d'Hadol ont cependant décidé de construire leur propre broyeur. « *Ils ont récupéré le moteur d'une déneigeuse qu'ils ont ensuite monté sur un châssis militaire, acheté à une commune voisine, sur lequel ils ont finalement installé une déchiquetteuse, elle aussi de récupération* », raconte le gestionnaire de la chaufferie. Ce broyeur de fortune (photo 18, p. 395) leur permet ainsi de réaliser, de manière autonome, les trois campagnes annuelles de déchiquetage nécessaires pour remplir leur silo aérien d'une capacité de 160 m³.

⁴⁸⁴ Sans subventions, le surcoût bois s'élevait à plus de 90 000 €, donc à plus du double.



Photo 18 - Le broyeur de fortune fabriqué par les services techniques d'Hadol

(Cliché : E.E.)

2.1.2. La chaufferie de Fraïsse-su-Agoût (Hérault)

	<p><u>Présentation de la chaufferie :</u></p> <p>Chaudière bois : 450 kw (elle couvre 90 % des besoins annuels)</p> <p>Appoint fioul : 450 kw</p> <p>Année de mise en service : 2003</p> <p>Consommation annuelle : 900 m³ de plaquettes</p> <p>Capacité du silo aérien : 130 m³</p> <p>Hangar de stockage : 1 000 m³</p> <p style="text-align: right;">Cliché : E.E.</p>
--	---

Photo 19 - Chaudière à plaquettes de Fraïsse-sur-Agoût

2.1.2.1. Genèse et bilan économique du projet

L'idée de construire une chaufferie bois communale est née au début des années 2000, lorsque la question de la rénovation du Camphotel, une structure composée de six gîtes communaux, s'est posée. « *Fraïsse-sur-Agoût est une petite commune pas très riche* », explique la maire, or il se trouve que « *les touristes consommaient beaucoup d'électricité pour se chauffer*⁴⁸⁵ ». Dans cette réflexion sur l'intérêt de recourir à un système de chauffage basé sur le bois, l'élue évoque « *la conjonction d'un second élément* » : la gestion des 1 000 ha de forêt communale qui venaient de bénéficier de leur premier plan d'aménagement en 1997. Pour mesurer la pertinence du projet, une étude de préfaisabilité est alors commandée auprès de l'ADCOFOR de l'Hérault, avec pour conclusion que les élus pouvaient « *foncer* », d'autant

⁴⁸⁵ Fraïsse-sur-Agoût se situe à 700 m d'altitude dans le massif du Somail. Les températures moyennes hivernales ne dépassent pas les 4°C (source : <https://fr.climate-data.org/> [dernière consultation le 27/07/2021]).

qu'ils « *obtiendraient plus de 80 % de subventions* » (la maire de Fraïsse-sur-Agoût). Afin de « *valoriser les sous-produits non commercialisés de l'exploitation* », de « *s'affranchir des fluctuations du coût des énergies traditionnelles* » et de « *confort[er] l'image environnementale de cette commune touristique* » (Plan, 2007, p. 36), la création d'un réseau de chaleur de 700 m⁴⁸⁶, qui desservirait plusieurs bâtiments communaux (les gîtes mais aussi la mairie, les écoles, l'agence postale, la bibliothèque, *etc.*), est donc décidé. Madame le Maire conclut : « *on a réuni tous les acteurs : CRPF, DDTM, ONF, Région, Conseil Général, et le sous-préfet, et nous nous sommes lancés !* ».

2.1.2.2. Organisation de l'autoconsommation

La chaudière, en fonction depuis 2003, consomme environ 300 tonnes de plaquettes, soit 400 m³ de bois rond. Bien que le bois provienne de la forêt communale, il a, dès le début, été décidé que se seraient ici des professionnels, et non les employés communaux, qui l'exploiteraient et produiraient ensuite les plaquettes. Pour ce faire, « *la commune a donc signé une convention d'approvisionnement avec l'ONF* » (ADEME, 2006, p. 3). C'est par conséquent l'agent du secteur qui a « *la charge de choisir les parcelles et les produits de coupes à réserver* » (*ibid.*). Il s'agit principalement de premières éclaircies à réaliser dans des plantations d'épicéas datant des années 1975 (plantations du FFN). Le responsable de l'U.T. explique : « *nous récoltons une ligne sur cinq pour créer un couloir de débardage, puis nous opérons une éclaircie sélective (environ un arbre sur trois) sur les lignes intermédiaires* ». L'ONF doit ensuite lancer des consultations pour trouver des entreprises d'abattage, de débardage, de transport et de déchiquetage. L'agent confirme : « *on établit des contrats de trois ans avec un exploitant, un transporteur et un prestataire de déchiquetage* ». Sous son autorité, le bois est donc exploité en hiver, puis stocké sur une place de dépôt avant d'être ramené devant le hangar de stockage communal (situé à environ 2 km du centre du village), où il est ensuite déchiqueté par un broyeur mobile entre mai et juin. Cette unique campagne de broyage dure trois à quatre jours et permet de remplir en quasi-totalité les 1 000 m³ du bâtiment prévu à cet effet. Les plaquettes sèchent durant l'été pour être prêtes à être utilisées dès l'automne suivant. Concernant l'entretien et la surveillance de la chaudière, ce sont les employés communaux qui en ont, par contre, la responsabilité. Ils doivent, par exemple, effectuer son ramonage et son décendrage chaque semaine, et remplir deux fois par mois le silo.

⁴⁸⁶ Réalisé en plusieurs tranches.

2.2. LES FACTEURS INDISPENSABLES AU BON FONCTIONNEMENT DES PROJETS

Il ressort de ces exemples que la possibilité de fonctionner en autoconsommation dépend de quelques facteurs déterminants.

2.2.1. La nécessité d'un leader politique

L'importance de ce leader est mise en lumière par Tritz (2013). Dans sa thèse (p. 274), celui-ci montre, à partir de plusieurs exemples, le rôle joué par des individus, dits « *moteurs* », pour donner « *l'impulsion* » nécessaire aux projets énergétiques locaux. Comme pour Hadol et Fraïsse-sur-Agoût, cet engagement se retrouve généralement chez les maires qui sont « *animés par une forte conviction personnelle* » (*ibid.*, p. 277). À Hadol, par exemple, cela faisait déjà « *trente-sept ans que le maire était très impliqué au niveau de la forêt, qu'il en était proche et qu'il investissait beaucoup dans la sylviculture* » (agent ONF). À Fraïsse-sur-Agoût, la maire, ancienne institutrice de la commune, est, quant à elle, présentée comme quelqu'un de « *très motivée pour les énergies renouvelables* » (agent ONF). Ces élus font, en outre, souvent partie d'organes de gouvernance territoriale de rang supérieur (délégués, voire présidents ou vice-présidents d'EPCI, conseillers généraux...), ce qui leur confère à la fois « *une certaine légitimité pour porter le projet* », et leur « *ouvrent l'accès à des subventions publiques à différents échelons* » (Tritz, 2013, pp. 274 et 282). À Fraïsse-sur-Agoût, la maire est ainsi également la présidente de la Communauté de communes du Haut-Languedoc, tandis que le maire d'Hadol dispose pleinement du soutien du Conseil Général, comme le confie l'agent de l'ONF du secteur : « *il sait y faire, il connaît tout le monde et les membres du Conseil Général sont souvent invités ici...* ». Tritz (2013, pp. 274 et 277) évoque aussi l'importance « *[d'] élus multi-casquettes* » qui, de par leur profession, bénéficient d'une « *d'une certaine crédibilité sur le sujet* ». À Ramonchamp, commune voisine d'Hadol, le projet a ainsi été porté, non par le maire directement, mais par son premier adjoint qui est un agent de l'ONF.

2.2.2. Des subventions élevées

Nous avons vu que les aides financières contribuaient grandement à la réalisation des projets. Si l'on réexamine plus précisément l'exemple de Fraïsse-sur-Agoût (voir tableau 12, p. 398), on constate que la commune a, dès le départ, bénéficié de 80 % de subventions pour construire sa chaufferie, son réseau de chaleur ainsi que son hangar de stockage. Sur les 840 713

€ d'investissement, elle n'avait donc plus à prendre en charge que les 168 142 € restant (soit 20 %). Si ces soutiens initiaux paraissent déjà considérables, il faut noter qu'ils se sont prolongés après la mise en service des installations. Le site Internet du canton de la Salvetat-sur-Agoût⁴⁸⁷, indique, en effet, que « *les subventions attribuées par le CG 34 à Fraïsse sur les années 2008, 2009 et 2010 [s'élèvent] à 6 071 € pour la mise en sécurité de la chaufferie, et 26 818 € pour l'extension du réseau de chaleur* ».

Financement du projet	
D.G.E.*	6 %
ADEME	19 %
Région Languedoc Roussillon	21 %
FNADT**	24 %
CG de l'Hérault	10 %
Commune	20 %

= 80 %

* DGE : Dotation générale d'équipement
 ** FNADT : Fond National d'Aménagement et de Développement du Territoire

Tableau 12 - Origine et répartitions des subventions obtenues par la commune de Fraïsse-sur-Agoût

2.2.3. Une ressource accessible et suffisante

Hadol dispose de 1 286 ha de forêt. Donc, si l'on se base sur la productivité biologique moyenne dans la région Lorraine qui est de 6,5 m³/ha/an, (IFN, 2011, p. 8) ; la ressource disponible (1 286 x 6.5 = 8 359 m³/an) semble largement suffisante pour répondre au besoin de la chaudière (environ 400 m³).

À Fraïsse-sur-Agoût, la forêt communale s'étend sur 895 ha. Si l'on applique le coefficient moyen correspondant à la région Languedoc-Roussillon qui est de 3 m³/ha/an, (*ibid.*), la productivité annuelle théorique serait de 2 685 m³ (895 x 3), ce qui apparaît, une fois de plus, suffisant pour approvisionner une chaudière qui réclame environ 900 m³ de bois par an.

2.2.4. Une configuration de la commune adéquate

Qu'il s'agisse d'une chaudière dédiée (comme à Hadol) ou d'un réseau de chaleur (comme à Fraïsse-sur-Agoût), le choix du site d'implantation de la chaufferie est conditionné

⁴⁸⁷ <http://www.cantondelasalvetat.com/fraisse.ws> [consultation 01/02/2020].

par le linéaire de canalisations. Pour éviter les déperditions, on cherche effectivement à ce que celui-ci soit le moins étendu possible (*Le cahier du bois-énergie* n° 56, 2012). Si la proximité est donc un paramètre important, disposer de suffisamment d'espace l'est tout autant, car « *les éléments technologiques constituant la chaufferie bois (silo, système de convoyage, de déchargement, ...)* [voir encadré 43, p. 402] *sont plus complexes qu'une chaufferie fioul ou gaz et surtout prennent plus de place* » (*Le cahier du bois-énergie* n° 39, 2008, p. 26). Il est, par exemple, estimé « [qu'] *un silo enterré de 150 à 300 m³ requiert une surface au sol de 50 à 100 m², un de plain-pied de 100 à 250 m³ pour 300 à 800 m³* » (*ibid.*, p. 28). Or le silo est un élément clef du projet, car de sa taille va dépendre la fréquence des livraisons et, donc, l'organisation logistique qui lui est associée. On distinguera la logistique amont, qui correspond à l'exploitation forestière de la ressource (abattage, débardage, transport du bois), et la logistique aval, qui englobe les différentes étapes de la production des plaquettes : transformation du combustible, séchage et livraison jusque dans le silo. Pour être effectuées dans de bonnes conditions, ces dernières requièrent, elles aussi, de la place. Les véhicules et matériels utilisés (camion de transport bois, broyeur, camion de livraison, *etc.*) ont besoin d'aires de roulement et de manœuvre suffisamment vastes pour pouvoir stationner et/ou circuler facilement. De grandes quantités de bois doivent en effet pouvoir être stockées sous forme de plaquettes ou de billons. Comme ces tâches sont sources de nuisances, il est par ailleurs préférable qu'elles ne soient pas réalisées à proximité des habitations.

Comme le montrent les photos 20 à 24 (pp. 400 et 401), Hadol et Fraïsse-sur-Agoût présentent des configurations géographiques particulières qui facilitent cette organisation logistique aval. Mais toutes les communes ne disposent pas d'autant de place qu'à Hadol ni de capacité de stockage aussi élevée qu'à Fraïsse-sur-Agoût, particulièrement celles situées en zone périurbaine et a fortiori urbaine.

L'exemple d'HADOL (Vosges)



Photo 20 - Vue aérienne du site d'implantation de la chaufferie d'Hadol (Vosges)



Photo 21 - Zone de stockage du bois et de préparation de la plaquette à Hadol (Vosges)

Cliché : E.E.

Commentaire : À Hadol, le bâtiment (A) qui abrite la chaufferie est éloigné des premières habitations du village. Comme il n'est entouré que par des champs et des terrains de sport, le bois est stocké en billons dans une parcelle adjacente au silo (B et zoom sur la photo 21) et les campagnes de broyage peuvent donc être réalisées directement sur place, sans occasionner de gêne.

L'exemple de FRAÏSSE-SUR-AGOÛT (Hérault)



Photo 22 - Vue aérienne du site d'implantation de la chaufferie de Fraïsse-sur-Agout (Hérault)



Photo 23 - Hangar de stockage de Fraïsse-sur-Agout (Hérault)



Photo 24 - Silo semi-enterré de la chaufferie de Fraïsse-sur-Agout (Hérault)

Clichés : Y.P.

Commentaire : À Fraïsse-sur-Agout, la chaufferie est située à proximité des habitations et notamment d'une zone de gîtes touristiques. La production des plaquettes est donc réalisée à environ 2 km du centre du village. Comme on le voit sur la photo n°, du bois y est stocké en billons et la transformation du combustible, par un broyeur, a lieu sur l'esplanade devant le hangar. Les plaquettes sont ensuite stockées à l'abri, puis livrées au fur et à mesure, à l'aide d'une petite benne communale qu'un employé municipal remplit à l'aide de la pelle d'un tracteur.

Encadré 43 - Description du fonctionnement d'une chaufferie à plaquettes bois

Vue extérieure d'une chaufferie avec ses 2 silos enterrés



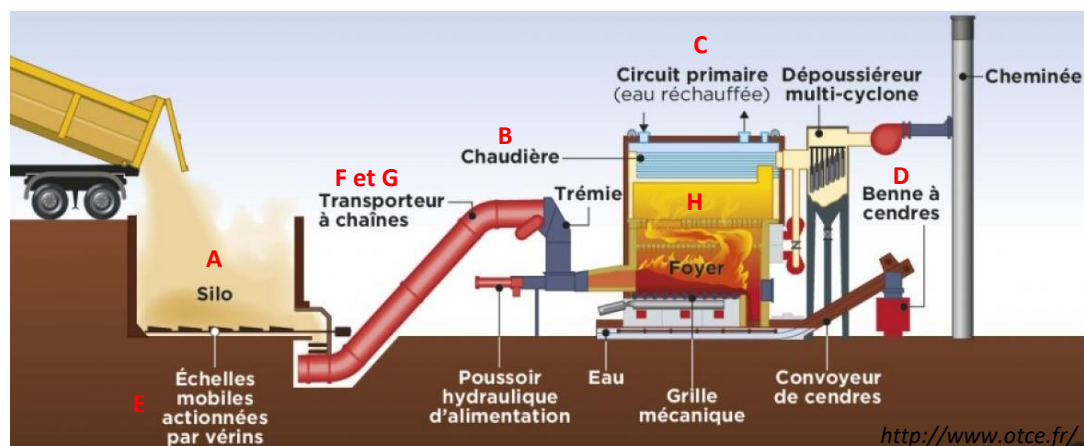
Exemple d'une chaudière bois



Système de contrôle du circuit hydraulique



Évacuation des cendres sèches et humides



Certains silos fonctionnent avec un dessileur rotatif à pales (E) qui permet de rabattre les plaquettes sur une vis sans fin. Dans ce cas, le transport est assuré par la vis sans fin en question (F) qui est protégée par un conduit (G). Les plaquettes tombent alors peu à peu dans la chambre de combustion (H), où elles sont embrasées par action thermique.

2.3. UNE VISION PROSPECTIVE MET EN LUMIÈRE LES CONTRAINTES LIÉES À CE TYPE DE RÉALISATIONS

2.3.1. À Hadol, accroître les volumes chauffés rend l'organisation du système plus complexe

Hadol représente le modèle d'organisation le plus abouti en matière d'autoconsommation de plaquettes forestières. Devant le succès rencontré, la municipalité envisage donc de modifier profondément le dispositif pour l'agrandir. L'opération consisterait à déplacer la chaudière existante au centre du village - pour y chauffer la mairie et d'autres bâtiments communaux adjacents -, et de la remplacer par une autre de plus grande puissance, ce qui permettrait d'agrandir le complexe polyvalent de la commune, en y ajoutant une école primaire. Mais la création de ces nouveaux besoins, qui doubleraient alors la consommation de bois (800 stères), soulève des questions. L'inquiétude ne porte pas tant sur le volume de ressource théoriquement disponible, que sur les conditions de sa mobilisation, notamment sur la disponibilité de la main-d'œuvre, le temps de travail, la pénibilité des opérations et la performance du matériel.

Les résineux étant déjà exploités pour l'industrie, les plaquettes forestières ne peuvent être produites qu'à partir des peuplements de hêtres. Or, comme l'explique l'agent ONF du secteur, ces derniers souffrent aujourd'hui des conséquences « [de la] *sylviculture timide, pour ne pas dire absente* [du siècle dernier] ». Pour y remédier, l'ONF a donc profité du renouvellement de l'aménagement (2007-2021) pour « *engager une phase de rajeunissement et rétablir les classes d'âge* » (50 % des hêtres ont, en effet, plus de 120 ans et certains atteignent même les 150 ans), mais « *les effets ne se feront sentir que dans les dizaines d'année à venir* », confie l'agent. En attendant, il faut tout de même assurer un approvisionnement régulier. Si pour alimenter la première chaudière, le bois-énergie provenait, jusqu'à maintenant, prioritairement des jeunes peuplements, l'agent de l'ONF explique que pour faire fonctionner la seconde, il faudra envisager d'utiliser les gros hêtres, actuellement sans débouchés.

Outre le fait qu'il faudra doubler les campagnes de broyage, qui mobilisent déjà plusieurs employés communaux pendant deux journées entières trois fois par an, mobiliser cette nouvelle ressource exigera donc un travail préalable de fendage considérable, car le broyeur n'accepte pas des diamètres de plus de 25 cm. Or, pour réduire la charge de travail des employés communaux, il avait déjà été décidé que l'exploitation forestière serait désormais confiée à une entreprise privée. Même si le coût de production du combustible s'en était alors trouvé

augmenté d'environ 5 €/st, l'opération restait tout de même économiquement rentable pour la commune (voir tableau 13, ci-dessous). Mais cette hausse des besoins, couplée au type de ressource qu'on envisage d'exploiter, invite à reconsidérer le mode de fonctionnement actuel. D'après l'agent de l'ONF, bien que la solution de faire appel à un prestataire de services pour le broyage - ce qui permettrait de continuer à maîtriser la ressource et son prix- ne soit pas totalement écartée, l'idée de passer par un fournisseur qui s'occuperait de « tout » germe peu à peu dans les esprits.

A- COÛT D'EXPLOITATION DE LA CHAUFFERIE SANS RECOURS À UN ETF	Total
Consommation annuelle de fioul (1.500 litres)	584,62 €
Consommation annuelle de bois (350 stères issus de la forêt communale)	0 € (autoconso)
Préparation du combustible et gestion de la chaufferie (≈ 32 €/st) dont : Abattage du bois en forêt communale par 2 agents des services techniques = 1 846,15 € Débardage et transport du bois (6,62 €/st) = 2 307,69 € Préparation du combustible par 4 agents pendant 6 jours = 2 384,62€ Location de la déchiqueteuse (76,92 €/jour x 6 journées) = 461,54 € Affûtage fers = 230,77 € Carburant tracteurs = 338,46 € Surveillance chaufferie, alimentation silo, coût gestionnaire = 3 692,31€	11 261,54 €
Visite de contrôle chaudière bois par HEIZOMAT	538,46 €
Contrat d'entretien chaufferie ELYO NORD EST	1 076,92 €
Total	13 461,54 €

E. Evrard-Marais, 2021, d'après données ADEME, 2001

B- COÛT D'EXPLOITATION DE LA CHAUFFERIE AVEC RECOURS À UN ETF	Total
Consommation annuelle de fioul (1.500 litres)	584,62 €
Consommation annuelle de bois (350 stères issus de la forêt communale)	0 € (autoconso)
Préparation du combustible et gestion de la chaufferie (37€/st)	12 950 €
Visite de contrôle chaudière bois par HEIZOMAT	538,46 €
Contrat d'entretien chaufferie ELYO NORD EST	1 076,92 €
Total	15 150 €

E. Evrard-Marais, 2021, d'après données d'enquête, 2011

Tableau 13 - Coûts d'exploitation de la chaufferie d'Hadol avec ou sans recours à un ETF pour l'exploitation des bois en forêt

Commentaire : Le premier tableau reprend le bilan financier réalisé avant de recourir à un ETF. Si l'on additionne les lignes correspondant à la préparation du combustible et la gestion de la chaufferie, on obtient alors un coût de revient d'environ 32 €/stère. Si l'on prend ensuite en compte l'ensemble des éléments afférent à l'exploitation de la chaufferie, on constate que la solution bois permet un gain annuel de 8 692,31 €, soit 40 % de moins par rapport à un chauffage au fioul (22 153, 85 €).

Si l'on réitère, maintenant, les calculs en prenant pour base 37 €/stère, comme c'est le cas dans ce second tableau, on note que le coût d'exploitation total reste quand même 32 % en-dessous de l'option fioul.

2.3.2. À Fraïsse-sur-Agoût, l'épuisement du « gisement » initial conduit à s'interroger sur la poursuite de l'autoconsommation de plaquettes forestières

À Fraïsse-sur-Agoût, depuis que la chaudière est en route, les plaquettes proviennent des plantations de pins et d'épicéas. Mais cette opération touche désormais à sa fin, car, comme l'explique l'agent de l'ONF, « *on commence à avoir fait le tour des premières éclaircies dans les résineux* », qui ne constituent que 20 % de la forêt communale. Pour continuer à s'approvisionner par ses propres moyens, la commune doit donc se mettre à exploiter ses taillis de hêtres. Comme pour Hadol, le problème ne se situe pas au niveau de la quantité de ressource disponible, puisque les hêtres occupent les 80 % restant de la forêt, mais concerne les conditions de son exploitation.

Contrairement à celles effectuées dans les boisements résineux, les opérations d'éclaircies dans les taillis de hêtre ne sont pas mécanisables. Elles nécessitent par conséquent de recourir à un bûcheron. Mais dans ce cas, les coûts d'exploitation, donc le prix final de la plaquette, s'en trouvent alors augmentés. Le responsable ONF de l'U.T. confirme : « *si la commune fait ce choix [...], le coût d'exploitation (abattage, débardage) dépassera les 24,5 euros/m³ actuellement facturés par les entreprises* »⁴⁸⁸. La difficulté tient aussi au fait qu'il y a peu de chemins d'accès dans ces vieux peuplements. Si jusqu'à présent cette absence de pistes n'avait encore jamais posé de problème - puisque seuls les taillis les plus accessibles étaient exploités par un faible nombre d'affouagistes (une trentaine de personnes) - vouloir gérer la forêt de manière plus dynamique conduit inévitablement à améliorer sa desserte. Or, même si des démarches ont été entreprises auprès de la DDTM pour obtenir des aides, construire ces routes réclame de gros investissements. Et, comme l'aménagement forestier est récent, de tels travaux ne seront compensés par les bénéfices tirés d'une forêt plus valorisable que d'ici plusieurs années.

Pour conserver son mode d'approvisionnement « autarcique », la commune va donc être obligée d'accepter une augmentation du prix de revient de ses plaquettes. Cela signifie que la municipalité va devoir soit « absorber » le surcoût, soit le répercuter sur le prix de vente de la chaleur, donc sur les différents usagers du réseau. Comme pour l'affouage, ce choix soulève des questions éminemment politiques (voir encadré 44, p. 406). Quelle que soit la solution retenue, cette obligation de changer de « gisement », et d'accepter le surcoût que cela engendre, pourrait être perçue comme normale par l'ensemble des acteurs si, et seulement si, une solution

⁴⁸⁸ Propos recueillis par Jacques Plan, in *Espaces naturels* n° 20, octobre 2007, p. 37.

moins coûteuse ne venait la concurrencer. Mais en 2008, en partenariat avec l'ONF et la coopérative Forestarn, la Communauté de communes de la Montagne du Haut Languedoc a créé une grande plateforme de stockage et de commercialisation de bois⁴⁸⁹ à la Salvetat-sur-Agoût, une commune située à 14 km de Fraïsse. L'émergence de ce nouvel acteur, qui introduit la possibilité de comparer les prix non plus seulement entre énergies renouvelables et conventionnelles mais directement entre différentes sources de plaquettes forestières, vient donc mettre en question le principe autarcique qui gouverne le fonctionnement de Fraïsse-sur-Agoût. L'agent de l'ONF fait ainsi remarquer que : « *même si la commune est très volontariste, il ne va peut-être pas falloir s'obstiner à vouloir produire à tout prix notre propre plaquette mais pourquoi pas acheter à la plateforme Camp del Tour* ». Comme nous le verrons, les plateformes bois-énergie sont, en effet, généralement capables de fournir des plaquettes à des prix moindres que ceux résultant des systèmes d'autoconsommation.

Encadré 44 - Controverse autour d'une gestion de la ressource impliquant trois collectifs distincts mais imbriqués

Il s'agit d'un système de chauffage communal qui ne profitera pas à tous les habitants, mais seulement à ceux qui utilisent le réseau de chaleur ou les locaux publics connectés à la chaufferie (école, salle de sport, etc.). La question de la prise en charge de ce surcoût, imposé par l'origine strictement communale des plaquettes, fait donc débat.

- Répercuter le surcoût sur les seuls résidents connectés au réseau de chaleur, diminuerait de beaucoup l'intérêt du chauffage au bois-énergie, envoyant ainsi aux citoyens un message contraire à celui que veut porter la municipalité, favorable à l'abandon des énergies fossiles.

- Affecter une partie des ressources issues des ventes de bois d'œuvre à cette opération, dans une logique de « financement de la valorisation forestière par elle-même », peut aussi être envisagé. La facture des résidents connectés au réseau ne s'en trouverait pas augmentée, mais la part du budget communal que financent actuellement les ventes de bois s'en trouverait réduite, imposant *a priori* une hausse des impôts pour l'ensemble des contribuables. Dans ce cas, même les non-bénéficiaires du réseau de chaleur participent à son fonctionnement.

Si le débat peut être envisagé en ces termes, on peut aussi mettre en avant le fait que les résidents connectés au réseau ont vu leurs factures de chauffage diminuer par rapport au temps où ils se chauffaient au fioul. Donc, augmenter à nouveau les tarifs n'est pas scandaleux, tant que les prix pratiqués demeurent inférieurs à ceux du fioul. Mais, dans ce cas, les utilisateurs du réseau peuvent rétorquer qu'ils seront les seuls à financer la desserte forestière, alors qu'à terme la possibilité de mieux valoriser la forêt communale, y compris pour les ventes de bois d'œuvre, profitera à l'ensemble de la collectivité.

Au deux niveaux traditionnels de « collectifs imbriqués » que « fabrique » traditionnellement la valorisation de la forêt communale (les affouagistes et les contribuables), ce nouveau mode de valorisation en fabrique donc un troisième : celui des résidents connectés au réseau de chaleur. Si, vu de loin, ils sont tous les heureux bénéficiaires d'une ressource collective, telle que définie par Schlaeger et Ostrom (1992), le regard plus précis que met en lumière le cas de Fraïsse-sur-Agoût révèle que le débat politique s'en trouve bien complexifié.

⁴⁸⁹ Une activité de production de bois-bûche et de bois plaquettes y est prévue.

Ces exemples montrent ainsi que même si beaucoup d'élus « *fantasment de mettre le bois de leur commune dans la chaufferie communale, ils sont [pris] dans des logiques économiques* » (directeur de la coopérative Forêt et Bois de l'Est⁴⁹⁰) qui ne permettent pas, ou que très rarement, de le faire.

3. LES LIMITES DE L'AUTOCONSOMMATION

Bien que les élus soient animés par des mobiles vertueux, mettre en place une chaufferie bois, ou a fortiori un réseau de chaleur, n'est pas une décision anodine. En raison des investissements qu'il implique, ce choix engage la collectivité pour plusieurs années. Avant de réaliser le projet, de multiples paramètres doivent donc être pris en compte. Si aujourd'hui les études, conseils et retours d'expérience se multiplient et viennent nourrir la réflexion des élus, les « pionniers » du bois-énergie n'en disposaient pas. Portés par l'enthousiasme qui entourait ce nouveau combustible, certains se sont retrouvés confrontés à des problèmes tels qu'ils ont dû faire marche arrière ou bien « changer leur fusil d'épaule ».

Cette sous-partie retrace donc les questions que rencontrent les élus envisageant un tel projet, puis examine les facteurs qui influencent la possibilité d'autoconsommer ses propres plaquettes forestières.

3.1. LES CONDITIONS TERRITORIALES DE MISE EN ŒUVRE DES PROJETS BOIS-ÉNERGIE

La réflexion concernant le bois-énergie est généralement suscitée soit par le projet de créer de nouveaux bâtiments, qu'il faudra chauffer, soit par la nécessité de changer le système de chauffage de bâtiments existants. C'est aussi, parfois, parce que « *la chaudière arrive en fin de vie* » (maire de Martigny, Vosges), ou que des équipements nécessitent des mises aux normes (ex : la cuve de stockage de fioul), ou encore pour des raisons d'ordre économique : « *en montagne, en période de grand froid, il faut réchauffer le fioul avant de le consommer : on en consomme donc plus !* »⁴⁹¹. Quel qu'en soit le motif, « *l'objectif c'est qu'à chaque fois qu'une chaudière fioul ou gaz tombe en panne, la solution bois soit étudiée au même titre que les autres, et voir comment c'est possible avec le bois* » (chargé de mission bois-énergie du Grand

⁴⁹⁰ Propos tenus à l'occasion de la 3^e table ronde « Quelles priorités d'action à la mobilisation du bois pour l'énergie », du colloque national Biomasse « Bois énergie : ressources & développement à l'horizon 2020 », organisé par le SER, à Paris, le 30 juin 2011.

⁴⁹¹ Propos du directeur du centre de vacances de l'association UCPA Les Arcs, Bourg-Saint-Maurice (Savoie). Source : « Chaufferie bois de l'UCPA. Arc 1600 – Savoie », fiche ASDER.

Pau, P-A.). Voyons comment, à partir d'un certain nombre de situations concrètes, la faisabilité de l'option « bois-énergie » est étudiée.

3.1.1. Des questions politiques

3.1.1.1. Le gaz naturel : lobbying et densification du réseau de distribution

Le problème des lobbyings énergétiques, notamment en rapport avec le gaz, a plusieurs fois été évoqué lors de nos entretiens. Pour tenter d'expliquer leur retard dans le développement du bois-énergie, certains acteurs des Pyrénées-Atlantiques ont par exemple souligné l'influence du bassin de Lacq. Bien qu'aucun élément factuel précis ne nous ait été présenté, plusieurs témoignages laissent penser que « *les vendeurs de gaz* » sont bel et bien capables de « *casser les prix lorsqu'ils savent qu'il y a des projets de bois-énergie dans les tuyaux* » (responsable CDDPA de Lannemezan, Hautes-Pyrénées⁴⁹²). Comme le fait remarquer le porteur du projet de Lamarche (Vosges), « *ces derniers ont [effectivement] tout intérêt à ce que des chaudières bois ne se montent pas dans les communes* ». Même si les projets semblent donc plus faciles à réaliser lorsque le fioul ou le propane constituent les énergies de référence, le problème est que beaucoup de communes sont déjà connectées (ou en passe de l'être) au gaz de ville (voir carte 20, p. 409). À Ramonchamp (Vosges), par exemple, l'idée de construire une chaudière à bois est apparue au moment même où le raccordement de la commune au gaz s'est décidé. Comme il fallait qu'il y ait suffisamment de volumes et de consommateurs pour que les conduites soient créées, et alimentent tout le village, les élus ont choisi de passer sous silence leur projet initial de chaufferie bois. Le responsable du projet conclut : « *bon maintenant, du coup, il y a moins de consommation que prévu*⁴⁹³, *mais au moins le gaz a pu être installé* ».

Quelle que soit la pression directement exercée, ou non, par les compagnies de distribution de gaz, la présence d'un niveau dense de gazoducs - qui permet donc désormais l'accès au gaz de ville à de nombreuses communes, y compris rurales - engendre une concurrence avec les énergies nouvelles (Ciadous, 2010). Dans le cas du bois-énergie, les prix étant équivalents (voir encadré 41, p. 386), le gaz l'emporte souvent par une gestion des approvisionnements bien plus simple. Il faut donc une forte volonté politique et, comme on l'a vu, des aides financières conséquentes, pour que la solution bois soit retenue. Cela est

⁴⁹² Extrait d'entretien

⁴⁹³ Puisque depuis la chaufferie bois a également vu le jour.

particulièrement vrai dans les régions aux hivers peu rigoureux, où les factures de chauffage peu élevées justifient difficilement l'adoption d'un système complexe de chauffage au bois pour une économie finale faible, voire négative.



Carte 20 - Les réseaux de transport de gaz naturel en France

(Source : www.cre.fr/Gaz-naturel/Reseaux-de-gaz-naturel/Presentation-des-reseaux-de-gaz-naturel)

3.1.1.2. Fluctuation des subventions et tensions politiques

Nous avons déjà vu que les subventions pouvaient varier significativement d'une région et/ou d'un département à l'autre. Elles ont aussi normalement pour caractéristique de n'être que temporaires puisque, comme le rappelle le responsable d'études et de développement de travaux du Syded du Lot : « *l'argent public est là pour faire démarrer les filières, pas pour les faire fonctionner* »⁴⁹⁴. Si le contexte transitionnel justifiait, au départ, des aides conséquentes, ces dernières auraient logiquement du progressivement être réduites au fur et à mesure que les prix des énergies conventionnelles augmentaient. Or, comme cette hausse du prix des énergies

⁴⁹⁴ Propos tenus par TISSOT Bernard lors de sa conférence « Étude de cas du syndicat mixte départemental du Lot », à l'occasion de la 3^e session « Mini-réseaux de chaleur », du Salon Bois Énergie de Nantes, le 20 mars 2013.

concurrentes n'est pas intervenu, l'équilibre financier des projets demeure difficile à atteindre pour plusieurs motifs.

On constate tout d'abord que les premières opérations à caractère pilote, comme à Fraïsse-sur-Agoût, ont souvent été les mieux subventionnées. Donc, comme l'explique un conseiller énergie d'AMORCE⁴⁹⁵: « *puisque tous les petits projets faciles ont été réalisés, maintenant il ne reste que les plus durs* »⁴⁹⁶, c'est-à-dire ceux pour lesquels les conditions techniques ou économique sont moins favorables. Mais comme entre-temps les normes sont devenues plus exigeantes⁴⁹⁷, la seule solution pour que « *ces projets tiennent économiquement* » (*ibid.*) est donc de continuer à recourir aux aides. Or, l'État, contraint de satisfaire aux engagements énergétiques qu'il a pris dans le cadre international (Kyoto d'abord, puis la COP 21 maintenant), a réorienté ses priorités vers les plus grosses réalisations. Non seulement celles-ci permettent d'atteindre plus rapidement les objectifs, mais elles sont aussi plus rentables (cf. économies d'échelle). Si de petits projets, même complexes, continuent donc ponctuellement de voir le jour, c'est uniquement lorsque l'ADEME accepte d'augmenter son soutien, « *mais du coup, il y a moins d'argent pour tout le monde* » (*ibid.*). Les enveloppes publiques dédiées aux petits projets étant restreintes, accroître l'aide attribuée à certains diminue en effet les crédits disponibles pour les autres. Le maire d'Uzemain confirme : « *au moment où on a installé les deux chaudières, l'ADEME subventionnait à 80 %, donc le retour sur investissement était fait en trois ans. Maintenant, [pour les changer], il va falloir faire les calculs avec un amortissement sur du temps plus long, vingt ans pour se rendre compte exactement...* ».

A ces déterminants, liés aux évolutions des politiques énergétiques nationales, peut parfois s'ajouter un « parasitage » de l'accès aux subventions par des jeux politiques locaux, qui entravent les projets de certains territoires (encadré 45, p. 411).

⁴⁹⁵ AMORCE est une association d'assistance aux communes. « Créée en 1987, elle constitue le premier réseau français d'information, de partage d'expériences et d'accompagnement des collectivités et acteurs locaux en matière de transition énergétique, de gestion territoriale des déchets et de gestion durable de l'eau » (<https://amorce.asso.fr/l-association> [dernière consultation le 27/07/2021]).

⁴⁹⁶ Propos tenus par GOY Emmanuel lors de sa conférence « État des lieux et perspectives du bois énergie dans les réseaux de chaleur » à l'occasion de la 2^e session « Réseaux de chaleur de moyenne et forte puissance », du Salon Bois Énergie de Nantes, le 20 mars 2013.

⁴⁹⁷ Pour plus de renseignements sur la réglementation, notamment concernant le traitement des fumées, voir *Le cahier du bois-énergie* n° 38 « Combustion du bois et émissions gazeuses et particulaires », supplément à la revue *Le Bois International* n° 24, du 28 juin 2008, 79^e année, ainsi que Talpin et al., 2014, pp. 131-140.

Encadré 45 - Des déterminants relevant de fonctionnements politiques locaux parfois trop partisans

Les taux de subventions sont souvent liés à des arrangements politiques

Le maire de Lamarche (Vosges) affirme ainsi sans détour « [qu'] *il faut être du même parti ! Ça facilite ! Si on est bien positionné, on peut avoir de l'argent du Conseil Général, puis encore mieux du conseil régional et si le projet est vraiment bien ficelé, on peut avoir encore d'autres aides. Par contre, si vous n'êtes pas du même parti, c'est beaucoup plus compliqué...* ». Le responsable financier d'une autre commune des Vosges (Cornimont) confirme qu'ils n'ont, par exemple, pas reçu d'aides de la part du Conseil Général pour des raisons « *purement politiques* » : « *en général le Conseil Général soutient le bois-énergie, mais, ici, il y a eu un blocage : le Conseil Général a repoussé le dossier car la majorité municipale était contre la leur* ». Si, comme il l'explique, d'autres organismes financeurs peuvent parfois venir compenser : « *finalement ce n'est pas plus mal, car, du coup, la commune a obtenu plus de financement du FEDER* », on constate que les tensions politiques peuvent ralentir les projets, voire quelques fois faire totalement obstacle à leur émergence.

Ainsi, concernant le retard pris dans le département des Pyrénées-Atlantiques, un chargé de mission de l'UGS COFOR invoque comme raison principale le manque de soutien des collectivités : « *le Conseil Général et le conseil régional parlent du bois-énergie du bout des doigts, en soutenant par exemple une thèse sur le sujet, mais sur les réalisations ce n'est pas du tout les préoccupations de la Région ou de l'ADEME, surtout de la Région ! Un des élus a d'ailleurs dit à [ma responsable] qu'ici, le bois-énergie, c'était dans les Landes* ». De manière plus nuancée, la chargée de mission du Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques fait remarquer que ce n'est pas tant la volonté politique qui pose problème, mais le fait que « *les acteurs [aient] des stratégies différentes pour y parvenir* ». A Gelos, par exemple, la création du réseau de chaleur a pris du retard car le conseil régional « *faisait barrage [Pour] lui, c'était le lycée qui devait être équipé d'une chaudière et revendre l'énergie aux autres bâtiments de la commune, et non l'inverse* » (technicien MTDA du Grand Pau).

Ces difficultés ne proviennent cependant pas toujours de l'extérieur, mais peuvent également surgir à l'intérieur de la commune.

On relève deux cas de figures :

Comme s'écoulent souvent plusieurs années entre l'émergence d'un projet et sa mise en route, des élections municipales peuvent survenir durant cette période. Ainsi à Oloron (P-A), alors que le premier projet de réseau de chaleur apparu en 2005 était porté par la commune, un changement de la majorité aux élections de 2008 a eu pour conséquence que « *le projet [soit] entièrement remis à plat* » (responsable du pôle environnement de la Communauté de communes du Piémont Oloronais). C'est donc finalement le conseil régional qui a repris le dossier en 2010 pour une réalisation en 2015.

Des dissensions peuvent aussi voir le jour au sein même de la majorité. À Lamarche (Vosges), par exemple, alors que les membres du nouveau conseil municipal étaient, pour la première fois, tous du même parti, l'un d'entre eux a voulu prendre la place du maire. Or, comme le projet de chaufferie était porté par le maire qui venait d'être élu, « *il y avait ceux qui étaient pour et ce qui étaient contre* » (agent ONF). Pour apaiser ces tensions, celui-ci a donc demandé à l'agent de l'ONF de s'en occuper. Mais « *c'était un dossier tellement chaud que j'ai été obligé de partir pendant deux ans, je ne pouvais plus être l'agent, j'avais trop de problèmes : j'ai eu les pneus crevés, j'ai aussi reçu des lettres anonymes et même des menaces de mort* », raconte l'agent en question.

3.1.2. Le dimensionnement du projet

Au-delà de ces considérations politiques, les élus se heurtent aussi à des enjeux techniques d'une grande importance. Vouloir utiliser la forêt communale pour alimenter une chaufferie bois suppose, en effet, d'être certain de disposer d'une ressource suffisamment abondante, et ce dans un temps long. Pour acquérir cette certitude, plusieurs paramètres doivent être pris en compte.

3.1.2.1. La taille et le nombre des bâtiments à chauffer

La quantité de bois annuellement nécessaire dépend d'abord évidemment du nombre et de la dimension des bâtiments concernés ainsi que de leur niveau d'isolation (bâtiment neuf/ancien), car de ces volumes à chauffer découle le choix de la chaudière dont la puissance fait varier les caractéristiques qualitatives du combustible accepté (FIBRA, 2010). Deux d'entre elles constituent notamment des déterminants clefs de la conception du dispositif d'approvisionnement : la granulométrie (c'est-à-dire sa taille) et le taux d'humidité. Les petites chaudières⁴⁹⁸ (< 300 kW) requièrent un combustible à moins de 30 % d'humidité et à la granulométrie fine et régulière, afin d'éviter un bourrage de la vis sans fin. À l'opposé, les plus grosses (> 300 kW) supportent des taux d'humidité allant de 35 à 50 %, tandis que leur système d'amenée permet une alimentation en morceaux de bois de taille plus conséquente⁴⁹⁹. Ainsi, à La Bresse (Vosges), la chaudière est qualifiée de « *capricieuse* », car il lui faut de « *la plaquette très calibrée* [sans quoi] *le système d'amenée se bloque et c'est la galère* », alors qu'à Saulxures (une commune voisine), comme « *la chaudière est plus puissante, ils sont moins regardant par rapport au combustible* », explique le responsable de l'U.T. de Haute-Moselotte.

3.1.2.2. La configuration spatiale de la commune

Si la taille et le nombre des bâtiments concernés par le projet pèsent lourdement sur les exigences qualitatives de la ressource, ils ne sont pas seuls. Leur position relative doit également être pris en compte (sont-ils proches les uns des autres ou éloignés, groupés ou dispersés ?), mais aussi leur place dans la configuration générale du village (sont-ils en position centrale ou

⁴⁹⁸ Les éléments qui suivent sont expliqués plus en détail dans la plaquette d'informations réalisée par FIBRA (2010).

⁴⁹⁹ Au-delà de 25-30 cm, ceux-ci risquent toutefois de bloquer le convoyeur à bande.

périphérique ? Des espaces libres adjacents permettent-ils d'envisager une densification à venir du bâti ?). Si les bâtiments sont dispersés en plusieurs sites, utiliser plusieurs chaudières est souvent préférable, donc toutes ne basculeront vraisemblablement pas dans un approvisionnement bois-énergie. Comme « *le bois-énergie requiert une superficie au sol très supérieure à celles des installations fioul ou gaz* », « *la densité urbaine se prête mal, en effet, à la dissémination d'installations de taille moyenne et a fortiori petite* », (*Le cahier du bois-énergie*, n° 46, 2010, p. 21). Mais si ces bâtiments dispersés sont assez proches, envisager la mise en place d'un réseau de chaleur sera peut-être préférable pour limiter les frais de maintenance, éviter de multiplier les installations à forte emprise sur le sol mais aussi les nuisances liées au chauffage au bois (ex : va-et-vient des camions).

Ce dilemme relatif au maintien de plusieurs chaudières (dont seulement une partie sera approvisionnée au bois)⁵⁰⁰, ou au basculement dans un réseau de chaleur reliant tous les bâtiments et permettant ainsi l'installation d'une chaudière unique, peut conduire à des reconfigurations urbanistiques bien plus structurantes. Quitte à engager des travaux, certains élus préfèrent, en effet, regrouper tous les bâtiments en un seul lieu. Le maire d'Uzemain (Vosges) témoigne ainsi : « *quand je suis arrivé, on a pris la décision de mettre le chauffage central, mais les écoles étaient séparées, on a donc revendu les bâtiments et on a créé un groupe scolaire. Cette opération s'est faite sur deux mandats. On a d'abord soldé toutes les dépenses avant de pouvoir refaire un petit prêt* ».

3.1.2.3. L'utilisation et l'usage des bâtiments

L'utilisation qui est faite des bâtiments constitue aussi un facteur déterminant. Pour que le basculement vers un combustible bois-énergie soit rentable, et que la chaudière ne s'abîme pas prématurément, il faut qu'elle « tourne » au maximum. En effet, la solliciter à moins de 25-30 % de sa puissance nominale comme le recommande généralement les constructeurs (*Le cahier du bois-énergie*, n° 42, 2009, p. 26) accélère son encrassement, voire conduit à l'étouffement du feu. Il faut alors la nettoyer, puis la redémarrer, ce qui est coûteux en main-d'œuvre et en électricité. Dans ce cadre, l'usage permanent ou temporaire des locaux chauffés peut donc faciliter ou, au contraire, entraver le bon usage de la chaudière bois⁵⁰¹. Le chargé de

⁵⁰⁰ Donnant donc un système de faible puissance qui engendre, comme on vient de le voir, des exigences au niveau de la qualité des plaquettes plus difficiles à satisfaire que dans le cas d'une chaudière de plus grosse puissance.

⁵⁰¹ « Le profil des besoins thermiques d'un ou plusieurs bâtiments (intermittence d'usage) peut-être caractérisé par le rapport entre l'énergie totale délivrée et la puissance de la chaudière bois (ce qui donne, pour un taux de couverture donné, une durée théorique de fonctionnement à pleine puissance). Plus ce ratio est élevé, meilleure est

mission d'une collectivité territoriale explique ainsi que chauffer une mairie ouverte à mi-temps dans une commune de 200 habitants constitue une aberration économique. Outre les difficultés pratiques posées par l'usage intermittent de l'installation, le montant de l'investissement sera impossible à amortir : « *plus on chauffe, plus c'est rentable ! S'il y a trop d'intermittences, ça ne tient pas* », précise-t-il. L'adjointe au maire de La Bresse (Vosges) explique, à l'inverse, que la chaufferie bois, mise en fonction depuis 2005, chauffe à la fois la piscine, la mairie et l'office du tourisme. La rentabilité pour la municipalité est très bonne, en raison notamment du chauffage de la piscine qui auparavant consommait beaucoup de fioul.

À la question de la fréquence d'usage des installations chauffées, s'ajoute celle de l'usage de l'eau chaude. Si la chaudière n'est affectée qu'au chauffage, celle-ci ne fonctionnera plus l'été. Si elle doit aussi produire de l'eau chaude sanitaire (ECS), elle devra fonctionner toute l'année, mais à puissance réduite l'été (à moins qu'elle ne chauffe alors aussi une piscine, en région froide, par exemple, ce qui justifiera bien plus son maintien en activité).

3.1.2.4. La nécessité d'une énergie d'appoint

Cette saisonnalité de l'usage de la chaudière bois, qui vient s'ajouter au risque de panne, conduit la plupart des projets à compléter leur installation par une seconde chaudière, fonctionnant au fioul ou au gaz (photo 25).



Photo 25 - Système de chauffage en cascade bois-gaz de la commune de Ramonchamp (Vosges)

Cliché : E.E.

l'économie du projet. Les cibles les plus évidentes pour le développement du chauffage collectif au bois sont donc les bâtiments à faible intermittence d'usage : établissements de santé, logements collectifs, piscines... » (*Le cahier du bois-énergie* n° 41, 2009, p. 23). Pour plus de renseignements, voir aussi le PPT (p. 18) de la conférence présentée par Serge Defaye, à l'occasion du Salon Bois-Énergie de Besançon, le 24 mars 2011, [en ligne] https://cibe.fr/wp-content/uploads/2017/08/2011_03_24_-_1_-_Point_de_vue_AMO-1.pdf.

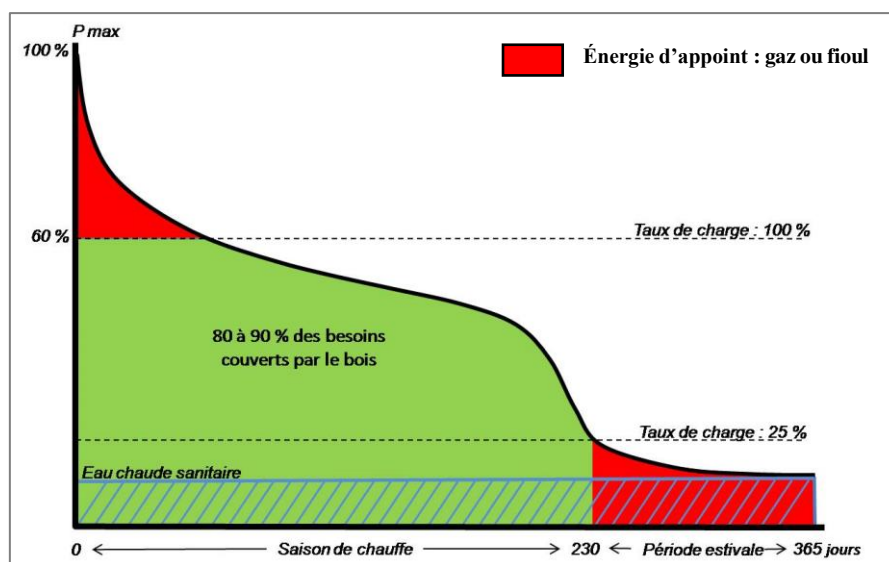
Cet équipement peut être sollicité de différentes manières :

- Il peut s'agir d'un usage occasionnel, en cas notamment de défaillance de la chaudière principale, ou lorsqu'il faut en effectuer la maintenance. À La Chapelle-aux-Bois (Vosges), la chaudière est par exemple arrêtée tous les lundis pendant deux heures ; à Ventron (Vosges), elle l'est toutes les 400 heures pendant deux jours.
- Il peut aussi s'agir d'assurer le complément de la chaudière bois, soit lorsque les besoins de chauffage deviennent trop faibles, soit lors des pics de froid. À Cornimont (Vosges), « *si la chaudière passe en dessous de 30 %, c'est le fioul qui prend le relais, et si elle atteint les 100 %, le fioul vient en complément* », explique ainsi le directeur général des services de la commune.

Si cette possibilité de renforcer la chaudière bois, par une installation alimentée à l'énergie fossile lors des pics de froid, est appréciée de tous - notamment parce qu'elle autorise à installer une chaudière bois de puissance modérée, qui tournera ainsi à plein régime et beaucoup plus longtemps (donc avec un rendement optimum) (voir graphique 17, p. 416) -, la question de son relais en saison intermédiaire soulève des discussions. À Cornimont (Vosges), la chaudière bois fonctionne à 100 % de novembre à mars, mais en début et fin de saison, c'est le fioul qui prend le relais. À Saint-Nabord (Vosges), par contre, on préfère maintenant privilégier au maximum la chaudière bois. Le responsable adjoint des services techniques explique : « *au début, on utilisait le gaz pour les basses saisons, mais maintenant, on essaie de faire tourner au maximum celle au bois de fin septembre à fin mai pour des questions de coûts de l'énergie* ». Même constat pour le maire de La Chapelle-aux-Bois : « *avant, lors des basses saisons, on utilisait le fioul, mais on consommait 700 litres par jour. Donc, maintenant on tourne à 95 % au bois et le fioul n'est là qu'en cas de panne, ou en complément lorsqu'il fait - 10 °C* ».

À noter que l'existence de cette « alternative fossile » peut aussi jouer en sens inverse. Lorsque le prix du fioul diminue, la tentation en demi-saison de solliciter la chaudière que celui-ci alimente refait en effet surface. Diminuant alors le temps d'usage de la chaudière bois, et donc les volumes consommés, elle réduit la vitesse de son amortissement. À ce problème, rencontré dans la plupart des projets de bois-énergie (puisque le doublage du foyer bois par une chaudière alimentée en énergie fossile constitue la norme), vient répondre, depuis peu, une alternative permettant de réduire le montant des investissements. Si l'utilisation de ces modules

mobiles (voir encadré 46) peut effectivement constituer une solution adéquate pour les projets d'ampleur réduite (400-500 kW), ceux de plus grosse importance nécessitent, par contre, généralement, la mise en place d'un réseau de chaleur conventionnel. Dans ce cas, les élus doivent prendre en compte toute une série de paramètres supplémentaires.



Graphique 17 - Courbe monotone de chauffage et ECS

Source : <https://www.biomasse-normandie.fr/encyclopedie/bi-energie/> [dernière consultation le 27/07/2021]

Commentaire : Taux de charge de la chaudière = $P_{\text{instantanée}} / P_{\text{nominale}}$

Taux de couverture = $\frac{\text{Énergie délivrée par la chaudière bois}}{\text{Énergie totale délivrée (sortie chaudière)}}$

L'objectif est de « maximiser la production de chaleur à partir de la chaudière bois tout en optimisant [sa] puissance » (*Le cahier du bois-énergie* n° 41, 2009, p. 23). « [Puisqu'] on retient souvent comme ordre de grandeur qu'une chaudière bois d'une puissance équivalente à 45-50 % de la puissance maximale appelée sur le réseau peut couvrir 80 à 85 % des besoins de chauffage », en recourant à un système où l'énergie fossile vient en « relève automatique » du bois cela permet donc « de limiter les montants d'investissement pour la chaufferie tout en couvrant une part importante des besoins de chaleur » (*Le cahier du bois-énergie* n° 46, 2010, p. 24).

Encadré 46 - La solution chaufferie bois en conteneur : l'exemple de l'entreprise ESTERA

Des entreprises se sont spécialisées dans la création de modules de chaufferie mobiles et compacts en conteneurs. Ces derniers, acheminés par camions, peuvent être raccordés aux équipements préexistants en seulement quelques jours et sans autres travaux que la construction d'une dalle. Selon les besoins du client, et la place disponible, des conteneurs supplémentaires, équipés d'une chaudière d'appoint ou d'un silo de stockage, peuvent être ajoutés à celui accueillant la chaudière à bois. Les coûts de génie civil et les formalités administratives (permis de construire) s'en trouvent ainsi grandement réduits. L'autre avantage concerne la possibilité de faire évoluer le système dans le temps en fonction de l'augmentation des besoins. Dans le Sud-Ouest, l'UGS Cofor, l'ONF, des propriétaires forestiers privés et Engie ont créé l'entreprise Estera (basée à Montréjeau, Haute-Garonne) qui propose des offres « clefs en main » globales. En plus d'assurer la livraison des équipements, leur montage, et leur maintenance, elle fournit à ses clients un service d'approvisionnement en bois. Comme l'explique le directeur technique du centre thermo-ludique de Balnéa (Hautes-Pyrénées) - qui figure parmi les

réalisations pionnières d'Estera - cette solution a permis d'intégrer le bois dans le système de chauffage au gaz existant sans aucun investissement supplémentaire, puisque c'est l'entreprise qui reste propriétaire des modules : « c'est comme-ci on payait notre facture EDF à la fin du mois ».



Vue de l'intérieur du module contenant la chaudière bois



Livraison et assemblage des modules sur le parking de Balnéa

Sources texte et photos : chargé de mission forêt et filière bois de la DDT 65 ; *Le cahier du bois-énergie* n° 46, pp. 30-31 ; www.estera.fr/une-solution-integree/ ; http://www.hautes-pyrenees.gouv.fr/IMG/pdf/pre_objectif-energie_rencontre_3juin2016.pdf

3.1.3. Envisager un réseau de chaleur soulève des questions supplémentaires

3.1.3.1. Mise au clair sur les définitions utilisées

Si l'on reprend la définition juridique, on ne peut parler de « réseau de chaleur » que lorsque la chaufferie dessert au moins un usager distinct du maître d'ouvrage et qu'il y a donc vente de chaleur à un tiers (*Le cahier du bois-énergie* n° 46, 2010)⁵⁰². D'un point de vue technique, un réseau de chaleur est avant tout une installation comprenant une chaufferie centrale alimentant un réseau constitué de canalisations isolées et enterrées qui desservent plusieurs bâtiments (réseau dit primaire). En leur sein, des équipements hydrauliques - appelés sous-stations - permettent ensuite la distribution de la chaleur dans chaque bâtiment (réseau secondaire) (CIBE, 2011). Plus les bâtiments à chauffer sont nombreux, plus la puissance de la chaudière peut être importante, et les rendements conséquents, à condition de limiter les pertes réseau qui augmentent proportionnellement à la distance entre les bâtiments (*Le cahier du bois-énergie* n° 42, 2009). Pour un propriétaire public unique (ex : une mairie), un « réseau de chaleur » non partagé⁵⁰³ n'est donc rentable qu'à la condition que les locaux à chauffer soient

⁵⁰² La revue technique en question (p. 22) précise que « toute autre configuration s'apparente donc à une chaufferie dédiée y compris lorsque des canalisations enterrées alimentent en chaleur des bâtiments, non mitoyens, gérés par un seul maître d'ouvrage ».

⁵⁰³ Selon *Le cahier du bois-énergie* n° 42 (2009, p. 30), « il existe un grand nombre de ces réseaux dits "techniques" ». C'est ce que nous avons pu aussi constater sur le terrain. À Ventron (Vosges), par exemple, un

tous très proches. Dès que les distances augmentent, profiter du trajet souterrain des conduites pour chauffer les bâtiments d'autres acteurs publics ou parapublics (maison de retraite, collègue ou lycée...), voire privés, est donc préférable. « *La revente de chaleur, c'est tout l'intérêt du réseau* » rappelle, en effet, le porteur du projet de Lamarche (Vosges) : « *ici, comme on chauffe le collègue, on revend au Conseil Général, à la Communauté de communes et surtout à l'hôpital, puisque 45 % de l'énergie est pour lui* ».

Pour ces réseaux « légaux », plusieurs éléments doivent être discutés dès le début du projet. Si le mode de gestion voit la régie largement plébiscitée par les plus petits d'entre eux, la question de la relation qu'elle entretiendra avec ces « clients » apparaît en effet complexe. Les clients potentiels sont *a priori* prédéfinis par le trajet prévisionnel des conduites. Tout bâtiment situé à proximité immédiate d'une conduite est donc susceptible de s'y raccorder. Donc, proposer à tous les riverains du projet de bénéficier d'un raccordement constitue la norme. Or leur acceptation est à la fois « la condition de » et « conditionnée par » la configuration du projet.

3.1.3.2. Le calcul du prix de revente de la chaleur

L'adhésion, ou non, des clients va dépendre à la fois des tarifs qu'on leur annonce mais aussi de leur mode de calcul. Le prix de revente de la chaleur se base sur deux paramètres appelés R1 et R2, où R1 correspond au coût du kWh consommé chaque mois, en prenant en compte le prix des combustibles utilisés (plaquettes et énergie d'appoint), et R2 englobe les coûts de la maintenance, du remplacement de matériel, des grosses réparations et de l'amortissement. Or les tarifs peuvent être calculés de deux manières :

« réseau » de 300 m chauffe les écoles, la cantine, la mairie et deux logements communaux, mais comme les bâtiments appartiennent à la municipalité et que la facturation du chauffage pour les deux logements est comprise dans le loyer, il n'y a bel et bien pas de « revente » de chaleur à un tiers.

- À l'image de ce que proposent, par exemple, les fournisseurs d'électricité, les collectivités peuvent proposer un abonnement fixe (généralement basé sur la puissance souscrite) pour le R2 et une part variable, liée à la consommation (relevée auprès des compteurs calorifiques, dont sont équipés chacune des sous-stations⁵⁰⁴), pour le R1.
- Mais elles peuvent aussi, comme à Ramonchamp (Vosges), choisir de ne facturer que les consommations, en admettant dans ce cas que le tarif unitaire varie d'une année sur l'autre en fonction du coût des approvisionnements mais aussi des opérations d'entretien et d'éventuelles réparations. R1 et R2 sont alors englobés dans le tarif comme l'explique le premier adjoint au maire : « *en fait, le prix reflète les dépenses de l'année, y compris la difficulté d'exploitation lorsque le bois est en pente. On fait la somme de tout, on divise par les kWh produits par la chaudière et on multiplie par la consommation* ».

Dans un cas comme dans l'autre, une incertitude liée à la méconnaissance des coûts d'entretien et d'approvisionnement à venir est présente au début de l'opération, donc suscite l'attentisme des clients potentiels. Or, les tarifs proposés vont justement aussi être liés au nombre de consommateurs raccordés puisque, comme nous l'avons vu, la densité thermique linéaire est un facteur important de rendement⁵⁰⁵ (cf. *Le cahier du bois-énergie* n° 46, 2010).

3.1.3.3. Trouver le juste prix pour s'assurer de l'engagement des consommateurs

Pour pouvoir anticiper ce paramètre déterminant, « *il importe que la signature des polices d'abonnement par les principaux usagers (ou a minima des engagements forts sur la base de conditions économiques acceptées) intervienne avant le lancement des travaux : en l'absence d'obligation de raccordement des usagers*⁵⁰⁶, la collectivité doit en effet constater

⁵⁰⁴ Même si certains gestionnaires, estimant qu'il était, par exemple, injuste que deux logements communaux payent le chauffage de celui du milieu, ont parfois abandonné cette manière de faire au profit d'un calcul par surface ou par volume, l'article 86 de la Loi Grenelle II les oblige, depuis 2015, à un comptage au niveau des points de livraison (voir : <http://reseaux-chaaleur.cerema.fr/obligation-de-comptage-de-la-chaaleur-aux-points-de-livraison>).

⁵⁰⁵ S'il est vrai que l'ADEME a pu être « moins regardante » lors des premiers projets (propos tenus par le délégué adjoint énergie d'AMORCE, voir nbp 494, p. 410), l'attribution des aides du Fonds chaleur est désormais conditionnée par une densité thermique minimale de 1,5 MWh/mètre linéaire.

⁵⁰⁶ Voir : <http://reseaux-chaaleur.cerema.fr/reseaux-de-chaaleur-et-lois-grenelle> [dernière consultation le 27/07/2021].

qu'un large consensus se dégage autour du projet » (*Le cahier du bois-énergie* n° 58, 2012, p. 25). Pour ce faire, « *des échanges avec les abonnés pressentis [sont] nécessaires afin de leur faire découvrir le chauffage collectif au bois et l'intérêt qu'ils [pourraient] avoir à se raccorder au réseau* » (*Le cahier du bois-énergie* n° 41, 2009, p. 30). Mais pour combattre leurs réticences, il est surtout primordial de proposer des tarifs attractifs (pour l'abonnement, voire pour le kWh consommé) et de garantir leur stabilité, par des engagements contractuels. Bien que la régie cherche à attirer des clients, elle doit toutefois veiller à ne pas se retrouver « piégée » par des contrats signés à des prix que la réalité du fonctionnement révélera ensuite trop bas. Cela est encore plus vrai lorsque de gros consommateurs sont présents sur le réseau : les négociations concernant les tarifs doivent intervenir le plus en amont possible afin d'éviter des déficits parfois considérables, comme en témoigne le cas de la commune de Saint-Nabord (Vosges).

Si le surdimensionnement de la chaudière a contribué au déficit, c'est surtout le manque d'anticipation des membres de l'équipe municipale précédente qui semble constituer le problème central. Le responsable adjoint des services techniques explique en effet « [qu'] *ils ont fait le projet, et quand il allait se mettre en place, ils sont seulement allés voir le responsable des logements de l'OPAC. Les négociations ont été impossibles, c'était trop tard ! Du coup, ils ont demandé combien il était prêt à mettre pour le rachat de l'énergie, mais comme le prix était plus bas que ce que ça coûte, ne fusse qu'en matière première et maintenance, ça a créé un déficit important (60 000 €/an)* ». Fixer à l'avance les prix constitue certes un exercice périlleux, mais nécessaire, car leur révision ne peut intervenir que lentement, et à échéances précises, généralement que tous les cinq ou dix ans⁵⁰⁷.

3.1.3.4. « L'évolution des besoins thermiques dans le temps »⁵⁰⁸

Étudier de près le vivier de clients potentiels, mais aussi les projets d'aménagements de la commune, dès la conception du réseau, permet d'anticiper d'éventuels ajustements de sa configuration dans le temps (raccordements supplémentaires sur les trajets de conduites déjà en

⁵⁰⁷ D'autant que bien des accords ont été conclus avant l'apparition d'un indice d'évolution du prix du bois-énergie. Cela signifie que les tarifs ont été calculés sur la base du prix du gaz ou du fioul en intégrant seulement un indice d'augmentation du prix de la main-d'œuvre, mais non de la matière première. À Fresse-sur-Moselle, par exemple, lorsque les contrats ont été établis avec les différents usagers, le prix de la plaquette s'élevait à 39 €/t. Or il est rapidement monté à 55 €/t sans que le prix du kWh ne suive la même évolution. Si la commune n'est certes « pas encore totalement déficitaire », l'adjoint au maire en charge de la forêt explique qu'elle « commence à perdre un peu d'argent » et qu'ils tardent donc aux élus de pouvoir « entrer en négociation » avec l'utilisateur principal : un bailleur social.

⁵⁰⁸ *Le cahier du bois-énergie* n° 41, 2009, p. 23.

place ou extension de certaines branches vers d'autres quartiers). Certaines municipalités, comme Ventron (Vosges), choisissent ainsi volontairement de surdimensionner temporairement leur chaudière, afin que, comme l'explique le maire, « *d'autres bâtiments, comme la caserne des pompiers, puissent être raccordés par la suite* ». Dans le cas d'extensions du réseau, planifier préalablement les tranches de raccordement permet de réduire le coût des travaux en utilisant, par exemple, dès le départ les diamètres de tuyaux adéquats. À Fraïsse-sur-Agoût (Hérault), pour pouvoir assurer le raccordement de l'auberge du village (non prévu dans le projet initial), la maire affirme qu'il leur a fallu « *repartir presque au niveau de la chaudière pour repiquer un double réseau* »⁵⁰⁹.

Le niveau d'isolation des locaux connectés constitue, lui aussi, un paramètre important à prendre en compte. Il commande, en effet, la consommation potentielle du client éventuel, et donc, pour une puissance de chaufferie bois donnée, le nombre d'abonnés que le réseau peut hypothétiquement desservir. De nombreux locaux bien isolés connectés tout au long du trajet des conduites permettront une optimisation du ratio « nombre de clients/linéaire de conduites », mais inciteront à réduire la puissance de la chaudière puisque chacun ne consommera qu'assez peu. À l'inverse, des clients moins nombreux mais plus gourmands augmenteront le pourcentage de pertes dans les conduites - surtout s'ils sont éloignés de la chaufferie -, mais justifieront alors une chaudière de forte puissance, au coût du kWh produit plus faible et aux exigences moindres quant à la qualité du combustible. Or cet élément est difficile à évaluer à l'avance, car susceptible d'évoluer si des travaux d'isolation ultérieurs sont réalisés. Dans le cadre d'une remise aux normes progressive, beaucoup de municipalités ont, en effet, « *engagé des travaux d'isolation sur les bâtiments communaux, ce qui peut aller jusqu'à réduire d'au moins 10 % les consommations* » (responsable de l'U.T. de Haute-Moselotte, Vosges). Certaines y voient un aspect positif, car cela permet le raccordement d'autres usagers non prévus initialement. À Fresse-sur-Moselle (Vosges), par exemple, l'adjoint au maire explique : « *à l'époque, il n'était pas prévu d'alimenter des habitations sur le parcours, or c'était une erreur. Depuis on a changé d'avis, d'autant que le bailleur social a fait des efforts dans l'isolation de ses logements, donc a libéré de la chaleur pour d'autres habitations. Donc, là, on vient de raccorder une habitation l'année dernière et c'est l'objectif pour les années à*

⁵⁰⁹ Outre ces problèmes de planification de la taille du réseau et de la puissance de la chaudière à l'amont du projet, faire appel à des entreprises compétentes apparaît nécessaire pour éviter des surcoûts *a posteriori*. Certaines communes ont, en effet, été contraintes de vider entièrement leur réseau et le nettoyer pour enlever les boues accumulées en raison de problèmes de filtres ; d'autres ont, quant à elles, dû rouvrir des tranchées pour isoler les échangeurs dans les sous-stations afin d'éviter des pertes de calories trop importantes.

venir ». Pour d'autres, par contre, qui ne trouvent pas de « remplaçants », cela constitue un réel problème pour assurer l'équilibre financier⁵¹⁰.

Dans ce contexte, anticiper avec précision, dès le montage du projet, les coûts réels du fonctionnement à venir, donc les prix proposer aux clients potentiels, apparaît très difficile. Comme on le verra, le manque d'expérience de l'opérateur public en la matière est généralement important, rendant les propositions de services d'énergéticiens expérimentés, comme Dalkia ou Cofely, rassurantes.

Quoi qu'il en soit, les réponses à l'ensemble des questions que l'on vient de soulever sont importantes, car, une fois arrêtées, elles vont permettre de réfléchir à la possibilité ou non de faire fonctionner la chaufferie en autoconsommation. Pour s'assurer de la faisabilité de l'opération, deux paramètres majeurs vont être à prendre en compte : la disponibilité de la ressource et les capacités logistiques de la commune (des compétences de la collectivité, à la place de stockage en passant par le matériel de transformation de la ressource).

3.2. LORSQUE LA RESSOURCE EXCÉDENTAIRE SE RÉVÈLE INSUFFISANTE, QUELLES ALTERNATIVES COMMUNALES SONT ENVISAGÉES ? LE CAS VOSGIEN⁵¹¹

Dans certains secteurs, la question de la ressource pose de réels problèmes. Deux cas de figure sont cependant à distinguer :

- La ressource n'est pas suffisante pour répondre aux besoins de la chaudière.
- La ressource est suffisante, mais difficile à exploiter.

Si les données relatives à la superficie forestière, à l'accroissement biologique et à la consommation des chaudières sont évidemment nécessaires, elles ne suffisent pas à mesurer la ressource réellement disponible et accessible pour produire l'énergie. Trois autres paramètres doivent être pris en compte : le type et l'état des peuplements, leurs conditions d'exploitation et les débouchés actuels de leur production. Dans l'absolu, beaucoup de communes disposent

⁵¹⁰ Compte tenu des performances énergétiques des bâtiments et de la densité du bâti, les éco-quartiers sont d'ailleurs invités à bien dimensionner le projet lors de sa conception. Pour plus de renseignements, voir *Le cahier du bois-énergie* n° 39, 2008, p. 23.

⁵¹¹ La quasi-totalité des situations discutées ci-après sont empruntées aux Vosges, mais des exemples issus d'enquêtes réalisées dans d'autres régions seront parfois aussi mobilisés lorsqu'ils peuvent éclairer des situations peu ou pas présentes dans les Vosges.

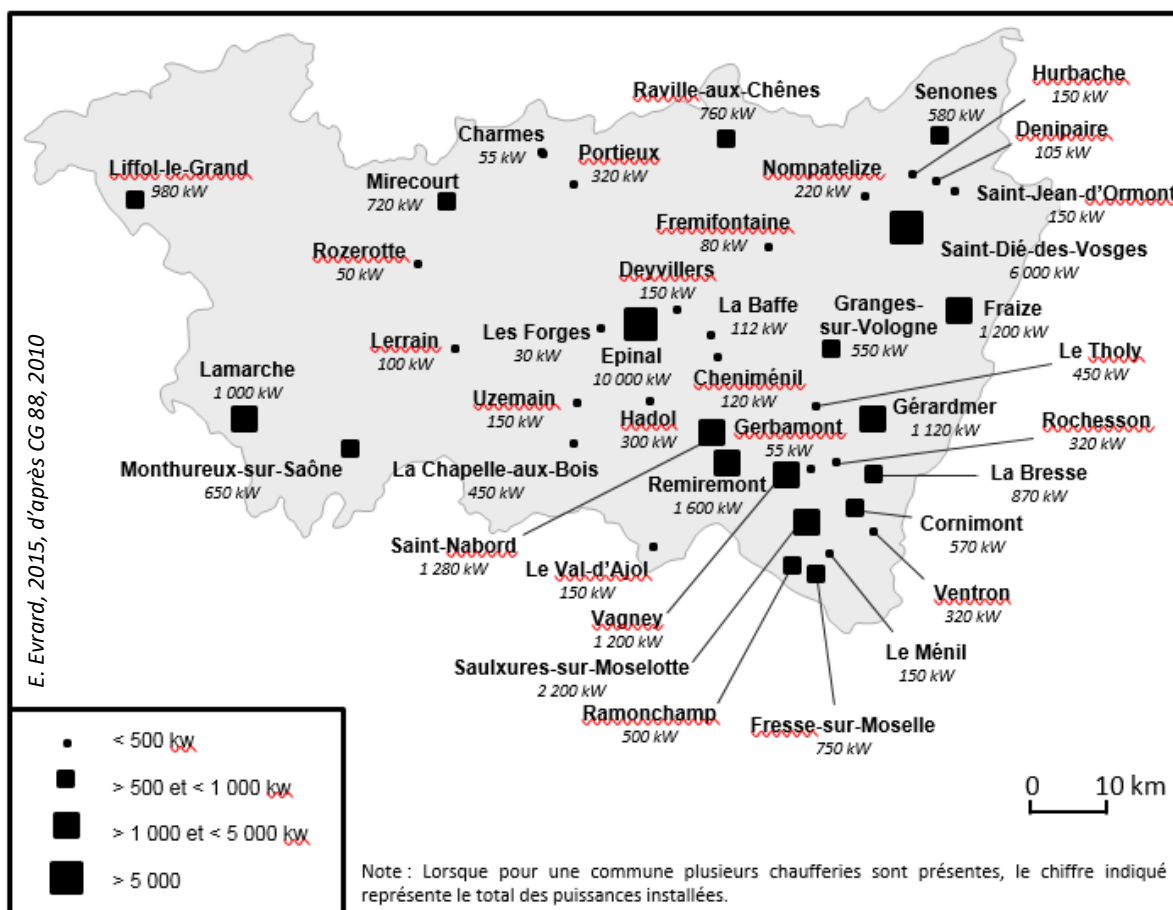
de suffisamment de forêts⁵¹² pour envisager l'autoconsommation, mais, dans les faits, première et seconde transformation exploitent déjà les grumes (toutes essences confondues), tandis que l'industrie récolte les petits bois résineux et les affouagistes récupèrent les houppiers feuillus. Pour fabriquer leurs propres plaquettes, les communes doivent donc trouver d'autres gisements, sous peine de devoir détourner une partie de la ressource déjà affectée à un autre usage.

3.2.1. L'insertion du bois-énergie sous forme de plaquettes dans les forêts vosgiennes déjà exploitées pour d'autres usages

Dans les Vosges, les hivers sont généralement longs et rigoureux. Comme nous l'avons expliqué dans une publication antérieure (Evrard, 2015), avec 280 000 ha de forêts dont 44 % appartiennent aux communes, développer des chaufferies communales pour réduire les factures énergétiques représentait donc une opportunité majeure, dont le Conseil Général s'est rapidement saisi. Dès 1996, il s'associe, en effet, au premier plan bois-énergie national géré par l'ADEME et entame une campagne d'information et d'animation pour inciter les maires à construire des chaufferies. Pour les aider dans leurs démarches, il missionne le CRITT⁵¹³ Bois d'Épinal afin de réaliser toutes les études de préfaisabilité nécessaires, qu'il se charge de financer à 100 %. Forts de ce soutien, quelques élus pionniers tentent donc l'expérience. Mais l'idée va en séduire bien d'autres, puisqu'au début des années 2010, ce sont environ cinquante chaufferies collectives qui sont désormais en fonction (carte 21, p. 424). D'une puissance de 50 kW, pour les plus petites, à 7 000 kW, pour la plus grande, elles fournissent 36 000 kW, économisant ainsi 9 600 TEP et réduisant les émissions de CO₂ de 32 000 tonnes (source : CG des Vosges). Si d'un point de vue environnementale, l'opération est un succès incontestable, les presque 50 000 tonnes de bois que leur approvisionnement réclame soulèvent néanmoins des questions. Même si à première vue la ressource forestière ne semble effectivement pas faire défaut dans les Vosges, la confrontation au terrain révèle pourtant que des tensions existent déjà.

⁵¹² « Épinal et la Bresse ont plus de 3 000 ha de bois, Ventron 1 441 ha et Saint-Dié, Remiremont, Lamarche... plus de 1 000 ha » (Husson, 1995).

⁵¹³ Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie.



Carte 21 - Les chaufferies communales vosgiennes en 2011

Commentaire : La réalisation de nombreux projets, au tournant des années 2010, a fait doubler la récolte de bois ronds dédiés à la fabrication de plaquettes (elle est passée de 24 750 m³ en 2010 à 45 808 m³ en 2011). Sans compter les chaufferies industrielles qui ne sont pas mentionnées ici.

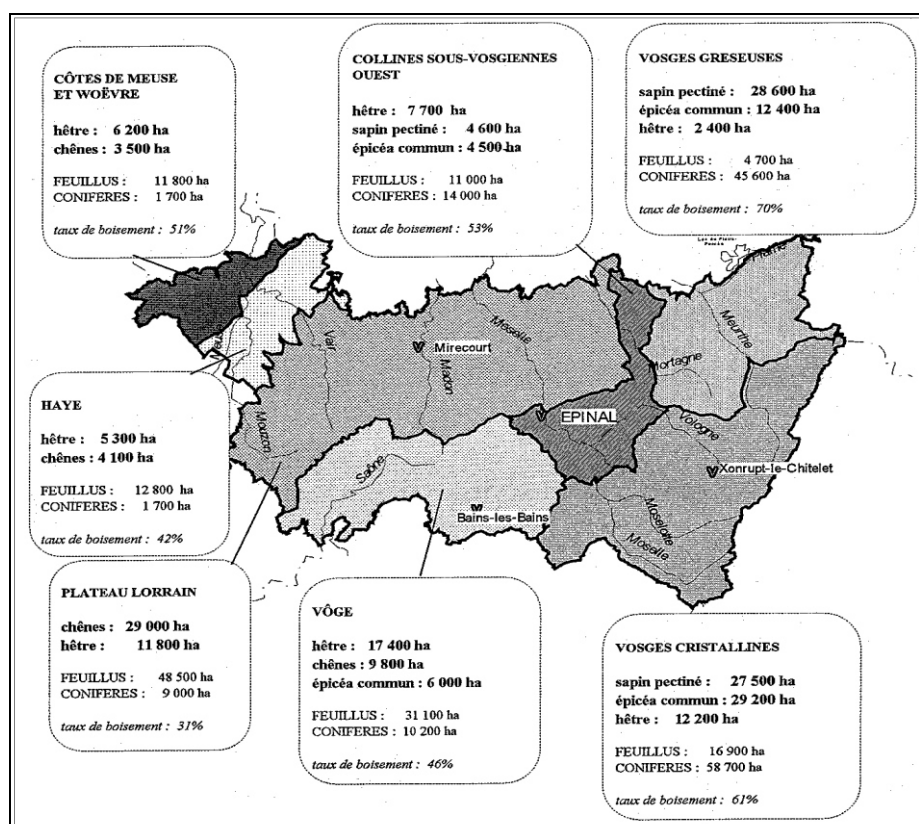
3.2.1.1. Des forêts moins homogènes qu'il n'y paraît

Pour l'observateur, les forêts vosgiennes semblent faites d'un bloc unique, où le sapin domine (Nourissier et Weibsec, 1998 ; Rochel, 2004). Avec un taux de boisement de 49 %⁵¹⁴, les Vosges constituent, en effet, le troisième département le plus boisé de France. Mais, comme le montre la carte 22 (p. 425), cette moyenne masque en réalité de grands écarts entre les différentes parties du département⁵¹⁵. Certaines régions, comme les Vosges cristallines (61 %) ou gréseuses (70 %), sont, par exemple, très boisées, alors que d'autres, comme le plateau Lorrain (31 %), le sont beaucoup moins. De la même manière, et même si les données de l'IFN (1992) confirment la prépondérance du sapin pectiné (19 millions de m³ sur pied) et d'autres

⁵¹⁴ La moyenne nationale est de 29 %.

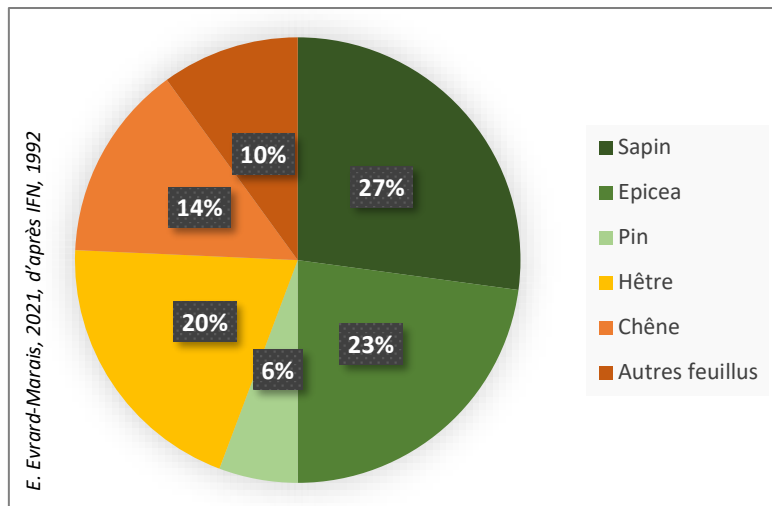
⁵¹⁵ Pour une étude plus approfondie, voir Rochel, 2004, pp. 22-43.

résineux comme l'épicéa (16 Mm³) et les pins (4 Mm³), des essences feuillues sont également présentes sur le territoire, puisque le hêtre représente 14 Mm³ et les chênes 10 Mm³ (graphique 18, p. 426) Leur répartition s'inscrit, par contre, de manière originale dans l'espace, scindant en deux le département au niveau des collines sous vosgiennes⁵¹⁶. À l'Est se sont ainsi les résineux qui dominent, alors qu'à l'Ouest se sont les peuplements feuillus qui prennent le relais. Si le type de ressources se trouve donc différencié, les modalités d'exploitations le sont aussi. La plaine formée par la Vôge, le plateau Lorrain et la Haye jusqu'aux côtes de Meuse et Woëvre, abritent quantité de hêtraies vieillissantes et de peuplements plus jeunes, mais dont les premières éclaircies, non mécanisables, n'assurent pas toujours une rentabilité économique évidente. Dans l'Est montagneux, c'est la pente qui constitue une contrainte importante, puisque 38 % de la surface des forêts soumises souffre d'une inclinaison supérieure à 30 %. Or, il s'agit de la valeur au-delà de laquelle les possibilités de mécaniser l'exploitation (Pannetier et Association Forêt-cellulose, 2010), donc de baisser les coûts, diminuent. Comme nous le verrons, le recours obligatoire à du bûcheronnage manuel et à l'utilisation de skidders, voire de câbles aériens, augmente ainsi les frais et la dangerosité des exploitations pour plus d'un tiers des surfaces boisées.



Carte 22 - Les régions forestières des Vosges (source IFN)

⁵¹⁶ Seules zones à présenter un certain équilibre (11 000 ha de feuillus et 14 000 ha de résineux).



Graphique 18 - Répartition des principales essences dans le département des Vosges

3.2.1.2. Le dynamisme de la filière forêt-bois dans les Vosges

Dans les Vosges, la filière forestière est solidement établie depuis des décennies⁵¹⁷ et la réputation de ses bois n'est plus à faire⁵¹⁸. Le chiffre d'1,3 millions de m³ exploité par an souligne à lui seul la présence d'une activité forestière importante. Il sous-entend également que la ressource disponible a déjà été partagée entre les différents protagonistes de la première et seconde transformation ainsi que de l'industrie panneautière et papetière. En effet, 70 % du bois est récolté pour le bois d'œuvre⁵¹⁹, dont la moitié des résineux et la plupart des feuillus de bonne qualité sont transformés directement sur place dans les nombreuses scieries résineuses implantées sur le territoire et la plus grande merranderie d'Europe (Monthreux-sur-Saône). Les industries de la seconde transformation sont, elles aussi, bien représentées notamment par le secteur de l'ameublement (Berrard et Spitz, 2012) et celui de la construction en plein essor (ex : chalets Poirot). Enfin, plus de 23 % du bois exploité⁵²⁰ sert à l'approvisionnement de l'industrie de trituration qui s'est considérablement développée depuis la fin des années 90. Dans le département, on retrouve, en effet, la présence de grands groupes tels que Clairefontaine et Norske Skog (Rochel, 2004), dont les besoins ne cessent d'augmenter.

⁵¹⁷ En 2010, l'INSEE dénombrait 12 000 emplois et 1 200 entreprises (Berrard et Spitz, 2012).

⁵¹⁸ Cette notoriété tient en partie au travail de conversion initié au XIX^e notamment dans les forêts soumises (Bérard, 1960) qui permet aujourd'hui que près de 80 % des peuplements soient traités en futaie.

⁵¹⁹ Chiffres 2010, issus des données Agreste Lorraine, janvier 2012.

⁵²⁰ Le bois provient des grumes déclassées et des éclaircies réalisées dans les futaies ainsi que de la récolte issue des peuplements menés en taillis sous futaie (19 %) et taillis simple (3 %).

Avec un accroissement biologique de 2,5 millions de m³ par an, d'un point de vue strictement comptable, la marge de manœuvre semble toutefois encore élevée (2,5 millions – 1,3 millions = 1,2 millions). Or, la prise en compte de cette ressource supplémentaire ne tient compte ni des contraintes d'exploitations qui viennent d'être mentionnées ni du plus ancien usage du bois qui est fait dans cette région aux hivers froids : le chauffage domestique. Les volumes consommés pour cet usage sont en effet très anciens, mais repartent actuellement à la hausse. Selon les chiffres du Conseil Général, en une année seulement, la récolte officielle de bois-bûche a en effet augmenté de 60 %⁵²¹, sans compter la part autoconsommée et celle vendue sur le marché gris, impossibles à évaluer, comme on l'a vu dans la partie 2.

3.2.2. Dans un système de ressources intensivement exploité, quelles solutions pour satisfaire les nouveaux besoins en bois-énergie ?

Dans ce contexte d'une forêt départementale abondante et productive, mais supportant déjà de nombreux usages de la ressource, concevoir un système d'approvisionnement en plaquettes forestières rentable dans le temps long constitue un défi majeur. Pour y parvenir, il faut déjà pouvoir distinguer les gisements inemployés qui sont réellement durables de ceux qui constituent des stocks certes mobilisables mais non renouvelables.

3.2.2.1. Les « gisements » liés à l'histoire

Le bois de tempête. En France, bon nombre de projets de chaufferies ont eu pour origine la tempête de 1999. Dans les Vosges, la tornade de 1984 avait déjà aussi fait beaucoup de dégâts et libéré une quantité importante de bois impropre au sciage. Si une grande partie fut récupérée par l'industrie papetière et panneautière, le reste fut brûlé dans les chaudières. À Hadol, par exemple, une part du bois brûlé dans les années 2010 provenait encore de ces accidents climatiques.

Le bois de guerre. Il existe une ressource tout à fait originale dans l'Est du département. L'Histoire nous rappelle en effet « [qu'] à l'automne 1944, les forêts du versant occidental des Vosges essuyèrent de très importants mitraillages meurtrissant les arbres » et que « de vastes massifs [furent] abimés dans les régions de Bruyères et Remiremont » (Husson, 1995, p. 100 et

⁵²¹ Données 2010 : 52 966 m³ et 2011 : 85 683 m³.

157)⁵²². À Ramonchamp, par exemple, ce gisement constitue la principale source d’approvisionnement de la chaudière communale. Il s’agit de pins de mauvaise qualité dans lesquels la présence de ferraille interdit le sciage, sous peine d’endommager le matériel. Si pour l’ONF ces peuplements constituent donc un véritable problème - puisque leur mise en vente rend obligatoire le passage de chaque arbre au détecteur -, leur utilisation en tant que combustible paraît un bon compromis pour enfin faire disparaître ces bois vieillissants. L’agent rassure : « *pour du bois-énergie, il n’y a pas de problème, tout est broyé en même temps, on l’a déjà essayé et ça fonctionne !* ». Tous les arbres où il y a « *suspicion de mitrilles* » (élu de La Bresse) sont donc utilisés pour la chaudière.

Chablis, bois mitraillés, vieux arbres centenaires encombrants (cf. forêt communale d’Hadol), ou encore traverses de chemins de fer, ces gisements de bois-énergie ont en commun d’être éphémères. Or un grand nombre de communes se sont lancées dans leur projet de chaufferie communale sur la base de ces « coups ressources ». Mais une fois que toutes les parcelles abritant des réserves de bois jusqu’alors inemployées auront été exploitées, quelles ressources permettront d’alimenter les chaudières dans le temps long ?

3.2.2.2. La reconquête de terres agricoles⁵²³ : l’utilisation des friches

Dans certains cas, les terres agricoles délaissées peuvent constituer un complément de ressources très significatif. S’il y a une trentaine d’années les chercheurs de l’INRA affirmaient déjà que « *[l’évolution économique affectait les grands espaces appartenant aux communes,*

⁵²² La présence de bois mitraillés dans les zones concernées par cette guerre des tranchées est également mentionnée par Puyo (2004, p. 578) qui, citant Dabat (1920, p. 4), écrit : « Quant aux rares arbres demeurés debout sous la mitraille, ils s’avèrent massivement impropres à toute utilisation, "sauf au chauffage et parfois à la fente" » et Steinbach (2012, p. 216) : « mais les conséquences de la Première Guerre mondiale ne s’achèvent pas à la signature de l’armistice, il va falloir dorénavant passer de nombreuses années à nettoyer les sols, purger les quilles et les bois mitraillés, gommer les traces des combats ».

⁵²³ Lors de notre entretien avec un technicien de la Chambre d’Agriculture des Vosges (2010), il a été fait mention de l’intérêt porté, depuis 2007, aux expérimentations sur les TTCR afin de « faire face à la demande en bois-énergie de plus en plus importante et à la concurrence qui ne manquera pas d’arriver ». Un essai était, par exemple, en cours dans la commune de Lerrain, où quatre hectares de TTCR venaient d’être plantés dans le cadre d’un double projet : la construction d’une chaufferie communale et d’une station d’épuration. À terme, l’étude prévoyait la possibilité d’une contractualisation avec des communes voisines ne pouvant satisfaire leurs besoins en plaquettes forestières ainsi qu’avec les énergéticiens Poweo ou Cofely. Pour plus de renseignements sur la question des TCR, TTCR et cultures énergétiques, voir les travaux de l’association AILE menés dans le cadre du projet Européen WILWATER (disponible sur : <https://www.aile.asso.fr/wp-content/uploads/2008/01/wilwater-guidetechnique.pdf> [dernière consultation le 02/10/2018]), ceux du FCBA (notamment ceux de Berthelot et De Morogues, www.fcba.fr), ceux de l’INRA conduits dans le cadre du projet CREFF (disponible sur https://www6.inrae.fr/creff_eng/ [dernière consultation le 02/10/2018]) et ceux de Tritz (2013) ainsi que *Le Lignoguide* (Besnard et al., 2013), disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01603736/document> [dernière consultation le 27/07/2021]).

laissant en dehors des forêts communales ou sectionnales soumises au régime forestier, les « pâquis », « pâtis » ou « rapailles » sur la périphérie des terroirs et en contrebas des zones boisées souvent à l'abandon] » (Bonnemaire et al., 1995 ; voir aussi Rochel, 2004), ce sont aujourd'hui souvent des dizaines d'hectares de terres communales qui se trouvent gagnées par la friche. Pour les communes concernées, le bénéfice lié à la valorisation de ces espaces par le bois-énergie est donc multiple : recours à une énergie renouvelable certes, mais aussi relance ou soutien des activités agricoles et touristiques.

Face à la demande en terres de la part des agriculteurs, la commune de Cornimont a, par exemple, décidé d'explorer cette solution. Elle a ainsi fait abattre de gros épicéas (80 cm de diamètre) qui s'étaient installés sur d'anciens prés de fauche appartenant à la commune. Le DGS⁵²⁴ de la commune explique que, de toute façon, *« c'étaient des bois mal valorisés, car dispersés et multiformes »*. La ressource est donc utilisée pour la chaudière, tandis que les terrains communaux déboisés ont été loués aux agriculteurs qui en faisaient la demande. Dans une perspective touristique, cette opération permet en outre *« l'ouverture des paysages »*.

À La Bresse, commune très touristique, cette question de la qualité paysagère est encore plus prégnante, mais la voie adoptée est différente. Le dispositif mis en place pour recréer des prés de fauches ou des pâturages est simple : la mairie passe un contrat avec un agriculteur désireux d'en valoriser le potentiel agricole. Pour obtenir le droit de louer ces parcelles aujourd'hui boisées, celui-ci doit s'engager à les défricher et à restituer le bois pour l'approvisionnement de la chaufferie communale. Pour l'accompagner dans cette tâche, des aides financières lui sont attribuées. En échange d'un devis présentant le prix de l'abattage, du débardage et des opérations de désempierrement, la municipalité finance 10 % des travaux. En tant que maître d'ouvrage, elle l'aide en outre à présenter un dossier à la Communauté de communes afin d'obtenir des subventions auprès du département, de la Région et de l'État. Puisque ce financement peut atteindre jusqu'à 80 %, auquel s'ajoute l'aide de la mairie, seuls 10 % du montant total des travaux restent à la charge de l'agriculteur. Au final, il obtient donc le droit de louer des terres pour une somme très modique. L'adjoint au maire explique : *« niveau rentabilité, ce n'est pas terrible. Peut-être même que ça nous coûte de l'argent, car, souvent, il n'y a pas d'accès dans ces parcelles en mi-pente, donc il y a des difficultés pour exploiter et évacuer le bois. Mais il y a une réelle volonté communale de s'auto-alimenter⁵²⁵ et, de toute façon, il y a une répercussion positive pour le tourisme »*.

⁵²⁴ Directeur général des services.

⁵²⁵ D'autoconsommer sa propre ressource forestière.

Si de telles opérations libèrent des ressources inemployées, l'interrogation initiale subsiste encore : d'où proviendra le combustible une fois que l'intégralité des terrains auront été défrichés⁵²⁶ ?

3.2.2.3. Jouer de l'aménagement : une option contestée

Si modifier l'affectation des ressources prévue par l'aménagement est parfois envisagé dans le cadre des affouages, il semble que pour les plaquettes forestières cette solution se heurte à un refus systématique. Développer des chaufferies, y compris dans des secteurs où la ressource est moins disponible, apparaît généralement possible, mais à la condition formelle que cela intervienne à « *volume constant* », précise le responsable de l'U.T. de Haute-Moselotte. « *On ne va pas se mettre à exploiter plus ! Le rôle de l'ONF c'est de prévenir cela, il est hors de question de le faire !* », rappelle-t-il.

À La Bresse, bien que le projet de chaudière leur tienne très à cœur, les protagonistes n'envisagent pas de contester ces recommandations. L'adjointe affirme ainsi qu'ils ont étudié le plan d'aménagement pour savoir quelle quantité de ressource allait être disponible, mais certifie que le remettre en cause n'est pas envisagé : « *il n'y aura pas d'intensification pour la chaufferie ! On ne coupera jamais plus que la forêt ne peut produire, il faut la garder pour nos enfants* ». On retrouve donc ici des arguments déjà souvent rencontrés à propos des affouages : refus de mettre en péril les ressources prévues pour l'avenir, souci de conserver le patrimoine pour les générations futures, etc. Certaines communes sont, en effet, déjà contraintes de revoir à la baisse les estimations de leur aménagement forestier, elles ne peuvent donc pas se permettre de « l'étirer » pour extraire du bois-énergie supplémentaire. À Saint-Nabord, le plan d'aménagement prévoyait ainsi l'exploitation de 6 000 m³/an. Or les acteurs se sont rendus compte qu'il était « *trop ambitieux* » par rapport aux capacités de leur forêt. Le responsable adjoint des services techniques de la commune explique : « *c'est donc plutôt 5 000 m³ qui sont exploités, plus les cessions de bois faites dans la forêt soumise et non soumise, donc produire nous-mêmes 1 200 tonnes de plaquettes, ce serait incompatible* ».

⁵²⁶ Un autre obstacle à leur généralisation est qu'elles dépendent grandement des subventions. On constate qu'en leur absence, toute initiative de ce type est rapidement stoppée. À Fresse-sur-Moselle (Vosges), l'adjoint à la forêt explique ainsi qu'ils se sont rendus compte « que ce n'était pas la meilleure solution de mettre des gars par ci, par là... Mieux vaut faire de plus grandes opérations que du bricolage comme on faisait jusqu'à maintenant. On apprend à l'usage... ». Il précise qu'il était tout aussi « économiquement irréaliste » que la commune prenne en charge l'exploitation en recourant à un bûcheron. Dans la commune, les terres à défricher sont, en effet, envahies d'arbres feuillus très branchus, imposant de rémunérer l'ETF à l'heure, et non au mètre cube, pour que celui accepte de réaliser le chantier (cf. chapitre 5). Le conseil municipal a donc préféré renoncer à ce gisement et le laisser entièrement aux agriculteurs.

Cette « incompatibilité » affichée, entre l'extraction supplémentaire de 1 200 tonnes de plaquettes et une gestion durable de la ressource, peut aussi être vue comme le résultat d'un calcul économique en faveur du bois d'œuvre. En effet, la vente des bois représente un apport annuel important pour les finances communales, que les élus rechignent à sacrifier pour approvisionner une chaudière bois nouvelle. Le cas de Fresse-sur-Moselle confirme ce mode de raisonnement. Bien que la récolte de bois y soit supérieure à ce que l'aménagement avait prévu (5 000 m³ au lieu de 4 200 m³), l'adjoint à la forêt préfère tout de même vendre la totalité de la ressource plutôt que d'affecter l'excédent à l'approvisionnement de la chaudière : « 200 000 € de recette, c'est un bénéfice important pour la commune. C'est vrai que sur le budget total (environ 1,5 million d'euros) ce n'est pas beaucoup, mais ça représente quand même la capacité d'investissement propre de la commune », justifie-t-il.

Puisque la valorisation des coupes de bois en bois d'œuvre est préférée à leur combustion dans les chaudières, où trouver le bois nécessaire au fonctionnement de la chaufferie ? Le responsable de l'U.T de Haute-Moselotte évoque une autre solution encore : « transférer le marché du bois de trituration vers le bois-énergie ». Si le bois d'industrie apparaît, en effet, comme une cible facile, d'autres usages sont également concernés par cette tentation du « détournement ».

3.2.2.4. Réaffecter une partie du bois déjà dédié à un autre usage

3.2.2.4.1. *Détourner le bois d'industrie*

L'évolution des modes de commercialisation du bois en faveur d'un « bord de route » de plus en plus fréquent permet désormais à la commune de choisir la façon dont seront valorisés les sous-produits, les surbilles ou encore les grumes de mauvaise qualité. Un responsable ONF rappelle, en effet, que lorsqu'on exploite une parcelle, il y a à la fois « le bois vendable, puis tout ce qui n'a pas trop de valeur ». Alors que pendant des années la vente aux papetiers constituait l'unique réponse pour écouler les bois de mauvaises qualités, les faibles prix d'achat proposés par les industriels, associés à un accroissement rapide des cours du bois-énergie, invitent désormais les élus à examiner la question d'un autre oeil. Ils sont ainsi nombreux à penser qu'il vaut mieux « garder » tout ce qui est de toute façon vendu à bas prix et le valoriser en circuit court. À Ramonchamp, l'adjoint confirme : « comme la commune vend bord de route, tout ce qui n'est pas valorisable en scierie passe à la chaufferie. Là, par exemple,

on a vendu 50 m³ du meilleur qui pouvait être sorti et après, le reste, c'est pour faire des plaquettes ». Lorsqu'on les interroge, les élus sont conscients de l'incidence de leur décision sur le marché du bois d'industrie et de l'inquiétude que connaît ce secteur. Ils rétorquent néanmoins que c'est le prix que doivent payer les papetiers pour avoir abusé de leur situation de monopole, imposant pendant des décennies des baisses de prix jusqu'à les rendre dérisoires. Malgré les mises en garde sur une possible destruction de la filière (les estimations indiquent que pour un emploi créé dans le secteur bois-énergie, 120 seraient supprimés dans celui de la trituration), les acteurs du bois-énergie ne semblent pas vouloir renoncer. Le responsable de l'U.T. explique, en effet, que l'heure n'est pas aux états d'âme : *« le problème c'est le prix ! Actuellement, le bois-énergie se vend bien mieux. Les panneauteurs et producteurs de pâte à papier vont devoir faire quelque chose... »*.

3.2.2.4.2. Réduire les affouages

La solution de restreindre un peu la part de la ressource dédiée aux affouages, pour en consacrer une partie à l'alimentation des chaudières, constitue un sujet de controverse souvent majeur. En effet, plaquettes, comme affouages, proviennent généralement du même gisement. Comme nous l'avons vu, l'agent ONF, en concertation avec l'adjoint à la forêt, délivre chaque année une ou plusieurs parcelles de « qualité affouagère » pour satisfaire les besoins internes de la commune. Lorsqu'une chaudière est présente, une part de cette ressource sert donc à l'alimenter, tandis que l'autre part est distribuée aux particuliers. Dans ce contexte, le choix, par le conseil municipal, de l'affectation prioritaire du « gisement communal » en direction de tel ou tel usage revêt un caractère éminemment politique. Le responsable du service commercial de l'agence ONF Épinal-Plaine rappelle, en effet, que les élus ont *« le pouvoir de tout passer pour la chaudière ou bien de vendre, s'il y a un problème budgétaire dans la commune »*.

Même si « [l'] *on manque encore de recul pour affirmer s'il y a, ou non, [dans les Vosges] diminution de l'affouage à cause des plaquettes* » (maire de Martigny), on voit déjà souvent poindre des tensions. Le responsable ONF, déjà mentionné, confirme : *« ça "tousse" dans les communes, parce qu'avant l'affouage diminuait, mais, là, depuis quelques années, il augmente à cause de la crise économique. Du coup, ça entraîne des manif dans les villages pour dire "non" à la chaudière »*. Cette opposition peut être lue, en première approximation, comme reflétant le souci par les affouagistes de préserver leur approvisionnement face aux nouveaux besoins en bois de la collectivité. Mais derrière cette opposition de principe, se cache parfois un autre problème plus discret, lié aux pratiques de ventes au marché noir du bois

d'affouage. Interdites par la réglementation, mais pratiquées de manière régulières par certains affouagistes, et jusqu'alors « tolérées » par certains élus au nom d'une « surabondance » de la ressource, elles se trouvent remises en cause par l'essor des consommations de plaquettes induite par les projets de chaufferies communales. À Uzemain, par exemple, le maire, très agacé par ces tractations malhonnêtes (cf. l'usage du prête-nom, chapitre 4), s'interroge sur la pérennité des affouages : « *avant la commune faisait ça pour rendre service, mais maintenant, vu ce qu'il se passe, et puis par rapport aux besoins de la chaufferie..., c'est vrai qu'on commence à se poser la question [de supprimer les affouages]* ». Plus nuancé, l'agent de l'ONF de Lamarche affirme, quant à lui, que les communes pourraient résoudre ce problème en commençant déjà par réduire les parts d'affouage. Il explique que normalement avec la Loi Grenelle (Art L145-1), les affouagistes n'ont vraiment plus le droit de revendre le bois, donc si on leur attribue des lots plus ajustés à leur consommation réelle, cela permettra « *d'éviter le développement du travail au black et de récupérer du bois pour le bois-énergie* ». La même décision a été prise à La Bresse où, comme on l'a vu (p. 262), deux types de lots d'affouage coexistent : « *au niveau du nombre de stères, on n'y touchera pas, car l'affouage fait partie de leur vie, de leur besoin. Par contre, c'est vrai qu'au niveau du bois en long (celui qui est fréquemment vendus au marché noir), là, on va sûrement passer de 8 m³ (=10 à 12 stères) à 5 m³* ». Dans d'autres communes, comme à Fresse-sur-Moselle, les élus ne sont par contre pas convaincus du bien-fondé de cette solution. Bien que la récupération du bois d'affouage puisse augmenter les possibilités d'autoconsommation, l'adjoint affirme qu'il ne voit « *pas d'intérêt à récupérer le bois d'affouage* ». Pour lui, « *il faut laisser les gens pouvoir avoir du bois dans la commune* ».

Ces divergences de point de vue peuvent résulter de convictions politiques différentes, certains privilégiant la satisfaction des besoins collectifs, d'autres préférant approvisionner en priorité les ménages. Mais une lecture plus pragmatique peut aussi en être faite. Un responsable ONF explique ainsi que « *tout ça c'est uniquement politique ! Parce que si le maire fait ça et que les besoins des habitants sont réels, aux prochaines élections, il saute automatiquement* ». Lorsque les quantités concernées sont dérisoires, supprimer ou réduire l'affouage peut, en effet, entraîner d'importants conflits pour, au final, peu de ressources à récupérer.

3.2.2.4.3. La concurrence avec le bois-bûche

En fonction de leur qualité, les bois sont généralement classés en quatre catégories : « la qualité A, c'est le top ! La B, c'est pour l'ébénisterie. La C, c'est pour tout ce qui est non apparent, comme par exemple les fonds de tiroirs. Et la D, c'est pour le bois de chauffage », explique le responsable de l'U.T. de Haute-Moselotte. Concernant cette dernière qualité, il indique toutefois qu'il s'agit du « même produit que les panneaux, les palettes, la pâte à papier et le bois-énergie ». C'est donc une nouvelle fois à la municipalité qu'incombe la responsabilité de choisir entre vendre le bois pour le chauffage, pour l'industrie, ou l'utiliser pour la consommation de la chaufferie. Si la question est vite résolue lorsqu'il s'agit de résineux, puisque la majorité des « gens ne se chauffent pas avec cette essence » (agent ONF et élu de Ramonchamp), pour les feuillus, le dilemme est plus délicat. Si l'on reprend l'exemple de la commune de Ramonchamp, il est prévu, une fois toutes les parcelles de pins mitraillées exploitées, de prélever la ressource nécessaire à la fabrication des plaquettes dans les peuplements de hêtres qui ont entre 25 et 30 cm de diamètre. Alors que, comme on l'a vu avec le cas des Pyrénées-Atlantiques (chapitre 5), un tel gisement serait idéal pour produire du bois-bûche calibré, ici le conseil municipal trouve, « pour l'instant, plus avantageux de se faire ses propres plaquettes » (adjoint à la forêt). Si les houppiers seront donc « laissés » pour les affouages, les grumes seront, quant à elles, utilisées pour le bois-énergie (*ibid.*).

3.2.2.4.4. La production de bois d'œuvre est-elle menacée ?

Comme on l'a vu, la priorité accordée à la production de bois d'œuvre semble continuer de faire consensus. De nombreux acteurs affirment qu'il serait en effet « dommage », voire « dramatique », de mettre des grumes dans un broyeur. Mais on peut s'interroger sur la manière dont cette position de principe - d'ordre quasiment idéologique pour les acteurs d'une filière bois bâtie, depuis plus d'un siècle, sur la production de bois d'œuvre -, résistera à l'évolution des conditions du marché. Le président de l'ADCOFOR des Vosges admet déjà que « les éclaircies passent de plus en plus en bois-énergie ». Si cette évolution concerne *a priori* plutôt les bois de petits diamètres, rien n'empêche cependant, d'un point de vue technique, de déchiqeter des grumes entières (photo 26, p. 435).

À Hadol, l'agent parlait ainsi de hêtres centenaires de plus de 80 cm de diamètre transformés en plaquettes, tandis qu'à Fresse-sur-Moselle l'adjoint à la forêt évoque des arbres « d'un mètre de diamètre, facile ! », susceptibles d'être affectés à cet usage. Comme pour le

bois-bûche et le bois d'industrie, c'est donc bien le prix qui commande la destination des produits. « *Quand le bois n'a pas de valeur marchande, on peut le prendre et le broyer. En fait, il y a un seuil minimum : au-delà de 15 €/m³, il vaut mieux vendre les grumes, en deçà, autant l'utiliser directement* », explique l' élu de Fresse-sur-Moselle.



Photo 26 - Matériels de transformation des grumes de gros diamètres en plaquettes

Ensemble des clichés : E.E., photos prises lors des salons Bois Énergie de Limoges, 2017 (A), de Besançon, 2011 (B), de Nantes, 2013 (D) et lors de Forexpo, Mimizan, 2012 (C).

Commentaire : Nombre d'entreprises sont équipées de déchiqueteuses déjà capables de transformer en plaquettes, des grumes de diamètres plus ou moins conséquents (photos A et B). Mais des outils spéciaux, comme ces pinces fendeuses Woodcracker's, permettent également de fendre, au préalable, les plus gros bois (D). Celle de gauche (C), le modèle W1350, peut par exemple s'ouvrir jusqu'à 135 cm.

3.2.2.5. La question des forêts non soumises

Lors de la conférence « *Projet BioRégions* » du Salon Bois-Énergie de Nantes (2013)⁵²⁷, les forêts non soumises des communes ont été présentées comme des espaces-ressources « à

⁵²⁷ MAECK Bettina, « *Projet BioRégions : définition d'un plan de développement des bioénergies dans le Trièves, s'inspirant de territoires Européens exemplaires* », conférence présentée à l'occasion de la 5^e session « *Quelle*

répertorier », l'orateur⁵²⁸ affirmant qu'elles représentaient « *un grand potentiel de bois-énergie pour sécuriser les approvisionnements des chaufferies bois* ». Une approche strictement quantitative indique, en effet, que l'enfrichement ancien de certains communaux devenus forêts, ou des fragments de peuplements forestiers ayant échappé au statut de forêt soumise, représentent dans certaines communes des surfaces très significatives, souvent peu ou pas exploitées, que l'on pourrait dédier à une production renouvelable de plaquettes (par une conduite en taillis, par exemple). Dans les Vosges, il s'agit souvent de peuplements d'épicéas résultant des plantations massives opérées dans les années 1960-1980, consécutivement à la déprise agricole, ou de débordements sur des terres communales de celles effectuées par les agriculteurs sur leurs parcelles. Comme ces peuplements n'ont pas bénéficié d'entretiens, le bois y présente aujourd'hui une qualité médiocre dont la trituration constitue souvent le seul débouché. Pour les parcelles de feuillues, trouver des acheteurs est souvent encore plus compliqué.

Dans ce contexte, la demande accrue de plaquettes semble pouvoir offrir un débouché intéressant pour ces peuplements. Mais dans les faits, la configuration des surfaces en question fait souvent problème, la plupart des parcelles concernées se révélant en effet petites et enclavées. À Vagney, où la forêt soumise est utilisée pour les affouages, l'adjoint à la forêt explique bien cette difficulté : « *si on auto-approvisionnait⁵²⁹ la chaufferie, c'est vrai qu'il y en aurait moins pour les affouagistes. Et encore non, car ce ne serait pas au même endroit ! Pour les affouagistes c'est un peu du nettoyage dans des petites zones, mais pour les plaquettes, il faudrait des plus gros coins pour rentabiliser et avoir une quantité suffisante* ». Comme pour les terres en friches, évoquées précédemment, les exigences techniques de l'exploitation dédiée à la production de plaquettes demandent des conditions de surface unitaire, de topographie et d'accessibilité parfois difficile à satisfaire.

Si, comme nous l'avons déjà souligné, la logistique amont (exploitation forestière) peut être contraignante, la logistique aval (qui concerne la transformation et l'utilisation du combustible) l'est tout autant.

place pour le Biogaz et le Bois-Énergie dans la transition énergétique ? », du Salon Bois-Énergie de Nantes, le 21 mars 2013.

⁵²⁸ La chargée de mission de la CDC du Trièves (Isère).

⁵²⁹ Il parle ici d'autoconsommation.

3.3. LES CONTRAINTES LOGISTIQUES FREINENT LES POSSIBILITÉS D'AUTOCONSOMMATION

Comme l'a montré l'exemple d'Hadol (cf. pp. 403-404), « tenir » une autonomie logistique complète sur le long terme n'est que rarement possible. Contrairement aux affouages, exploiter et transformer la ressource en plaquettes exige, en effet, une main-d'œuvre communale abondante et qualifiée ainsi que du matériel lourd.

3.3.1. La nécessité d'une main-d'œuvre disponible et compétente

Entretenir et maintenir en état de fonctionnement la voirie, les espaces verts, les bâtiments, les machines et le matériel de la collectivité, constituent les principales missions de l'agent polyvalent des services techniques⁵³⁰ (ou employé communal). Si certaines de ses tâches sont régulières, d'autres sont par contre uniquement saisonnières. Comme les agriculteurs, l'employé communal est, en effet, connecté à la nature et ses temporalités ; aussi, son emploi du temps annuel est-il jalonné de « temps morts »⁵³¹. Dans un souci de bonne gestion des fonds publics, l'équipe municipale peut donc décider de lui confier la responsabilité de la chaufferie et de son approvisionnement. À l'image de l'affouagiste qui ne comptait pas son temps, l'employé (ou les employés) prépare alors le bois en forêt, s'occupe de le transformer en plaquettes et s'assure du bon fonctionnement de la chaudière. Si une telle organisation est envisageable dans les communes disposant de plusieurs employés⁵³², lorsqu'il n'y en a qu'un seul, ou bien que les volumes à produire augmentent, cette option devient cependant plus délicate à mettre en œuvre. Le temps de travail que réclame la préparation du combustible peut effectivement l'empêcher de se consacrer aux autres tâches qui lui incombent, telles que nettoyer les fossés, faucher les bords de route et déneiger.

Les propos du maire d'Uzemain résument bien la situation dans laquelle se trouve quantité de petites communes rurales : « *au début, on déchiquettait nous-mêmes nos plaquettes, mais c'était à l'époque où il y avait encore des CES⁵³³, donc la main-d'œuvre n'était pas chère. C'était pratique pour les opérations de nettoyage en forêt et pour préparer les plaquettes.*

⁵³⁰ Source : <https://infos.emploi-public.fr/article/agent-polyvalent-des-services-techniques-fiche-metier-eea-5375> [dernière consultation le 27/07/2021].

⁵³¹ À Ramonchamp (Vosges), l' élu rencontré explique que pour occuper les services techniques l'hiver, il est demandé aux employés de ramasser puis concasser les pierres se trouvant dans les parcelles non soumises. Ce matériau pourra ainsi servir par la suite aux travaux de voirie de la commune.

⁵³² À noter que bien souvent les grosses communes réalisent des projets tellement importants qu'elles préfèrent en déléguer la gestion. Nous reviendrons sur cette question.

⁵³³ Contrats aidés par l'État.

Aujourd'hui, c'est difficile que l'employé communal s'arrête de déneiger pour aller s'occuper de la chaudière en hiver, et au printemps, il y a les pelouses à faire... C'est vrai qu'il est polyvalent, mais il ne peut tout de même pas être partout en même temps ! ».

L'emploi du temps de l'employé communal n'est toutefois pas le seul paramètre à prendre en compte. Son niveau de compétences et/ou savoir-faire pose également question. Celui-ci peut en effet difficilement s'improviser ETF ou technicien de maintenance énergie⁵³⁴. Souvent, la commune confie donc à l'agent ONF le soin de trouver, par le biais de ses réseaux, des ETF qui prendront en charge la réalisation des chantiers. Le bois est alors abattu, façonné - en billons ou en long - et mis en bord de route. À La Chapelle-aux-Bois, c'est l'option retenue. Si, lorsque la première chaufferie ne consommait que cent stères, les employés communaux pouvaient réalisaient eux-mêmes l'exploitation, façonner 400 à 500 stères pour alimenter la nouvelle chaudière s'est, par contre, révélé trop chronophage. Un bûcheron-débardeur est donc désormais chargé d'abattre et de débiter le bois en morceaux de quatre mètres. Un camion forestier équipé d'une grue les dépose ensuite dans un pré communal situé à 500 mètres de la chaufferie où, après une année de séchage, un prestataire de broyage vient les transformer en plaquettes. Ces dernières sont enfin transportées par deux remorques jusqu'au silo de stockage d'une capacité de 200 stères.

On constate à travers cet exemple, et de ceux précédemment relatés, la place primordiale qu'occupe le matériel dans ces opérations.

3.3.2. Le matériel et l'organisation logistique

Que ce soit pour exploiter le bois en forêt, le transporter ou le transformer en plaquettes, disposer d'un matériel adapté est indispensable. Le problème majeur réside dans le coût financier que celui-ci représente. Si les communes possèdent généralement du matériel de base, tels que des tronçonneuses ou un tracteur agricole⁵³⁵, qui se révèle suffisant pour l'exploitation de parcelles planes, la présence de pentes nécessite par contre du matériel plus spécifique (ex : treuil) dont les collectivités ne disposent pas toujours. Le transport du bois réclame quant à lui des remorques de tailles conséquentes, et sa transformation en plaquettes, le recours à une

⁵³⁴ En fonction de leur formation, certains employés possèdent cependant des compétences dans ces domaines dont les communes peuvent alors tirer profit. Ils peuvent aussi, comme nous le verrons, suivre des formations adaptées.

⁵³⁵ Qu'elles amortissent déjà via d'autres activités.

déchiqueteuse⁵³⁶. Or, l'ensemble des situations observées à montrer qu'amortir de tels équipements à l'échelle d'une seule commune n'est pas rentable, l'utilisation qui en serait faite n'étant que trop faible au regard du coût de ces matériels. Même si, au départ, l'idée de fabriquer leurs propres plaquettes séduit nombre d'élus, quelques démonstrations de matériels les font généralement vite changer d'avis, comme en témoigne l'adjoint à la forêt de Fresse-sur-Moselle : *« on s'est rendu compte que c'était un tue-bonhomme, donc qu'il fallait s'équiper avec des grappins et autres machines, or le problème c'est qu'on en aurait pas une utilisation suffisamment dense pour dire de les rentabiliser. C'est qu'il a fallu calculer tout ça aussi ! »*.

La solution du « bricolage » de matériel initialement non dédié à cet usage a été explorée par certains, mais elle s'avère en générale peu efficace. Dans certains cas, la rentabilité horaire est insuffisante, comme à Hadol, où la possibilité d'utiliser leur broyeur de fortune pour transformer de plus gros volumes était exclue. Dans d'autres, les défaillances concernent la qualité du combustible obtenue. Dans un premier temps, la commune d'Uzemain avait ainsi récupéré un tracteur à pelle et un broyeur d'occasion, mais celui-ci ne parvenait pas à produire une plaquette de granulométrie suffisamment fine. La vis sans fin de leur chaudière se bloquait donc sans arrêt. Comme l'explique le maire, pour continuer à utiliser cette machine il aurait fallu inventer un système de criblage afin de pouvoir enlever les plus gros morceaux, mais cela aurait augmenté les coûts de fabrication.

La majorité des communes qui souhaitent donc utiliser leur propre ressource sont contraintes de recourir à un prestataire de services pour le broyage qui n'est pas toujours « local ». À La Chapelle-aux-Bois, par exemple, celui-ci vient deux à trois fois par an de Neufchâteau, soit à 80 km. À Ramonchamp, l'entreprise retenue est basée à Munster dans le Haut-Rhin, donc à 60 km.

Dans tous les cas, la fabrication du combustible et le maniement de tous ces engins requièrent, comme on l'a vu, une place suffisante et à l'écart des riverains, afin de leur éviter les nuisances occasionnées (bruit, poussières, encombrement de la voirie). Si Hadol présentait une configuration spatiale optimale, dans beaucoup de collectivités chaufferies et silos sont souvent situées au centre de la commune, rendant mal aisées, voire impossibles, ces opérations

⁵³⁶ Pour parer à leurs besoins, quelques communes trouvent parfois des arrangements à l'intérieur de la commune (à Ramonchamp les deux remorques nécessaires au transport des plaquettes sont celles du maire et d'un de ses adjoints, tous deux agriculteurs), voire à l'extérieur (au départ, La Chapelle-aux-Bois prêtait sa déchiqueteuse à Hadol). Si de tels prêts de matériel constituent la règle dans le monde agricole (cf. CUMA), on constate que cette solution n'est pas la plus communément employée dans le cadre de la fabrication de plaquettes.

de transformation de la plaquette. À La Chapelle-aux-Bois, pour éviter tout désagrément, le camion forestier dépose donc, comme on l'a vu, les billons dans un pré situé à 500 m du village, mais les temps et les coûts de reprises s'en trouvent nécessairement augmentés.

La production de plaquettes n'est cependant pas la seule à exiger temps, espace et investissements conséquents. Quelle que soit l'option retenue, le séchage des plaquettes représente, en effet, une contrainte majeure.

3.3.3. Le séchage des plaquettes⁵³⁷ : une étape indispensable

Le volume de plaquettes nécessaire à une saison de chauffe est généralement supérieur à la contenance maximale du silo de stockage. Or le bon fonctionnement des petites et moyennes chaudières réclame un combustible sec, ce qui implique donc de laisser sécher le bois (Talpin et *al.*, 2014) suffisamment longtemps⁵³⁸. En fonction de la place disponible, des bâtiments existants, et des investissements consentis, plusieurs solutions sont envisageables.

Le hangar de stockage constitue la solution idéale mais aussi la plus coûteuse. L'investissement et les frais de fonctionnement s'avèrent souvent trop conséquents pour qu'une commune seule puisse les supporter, d'autant que construire une telle infrastructure représente rarement une priorité pour les collectivités. « *Avant ça, je préfère m'occuper de choses plus importantes, comme stocker le sel pour le déneigement, car pour l'instant il est sous bâches, et les machines, elles, ne sont pas protégées* », témoigne, par exemple, le maire d'Uzemain (Vosges).

Les communes qui possèdent leur propre hangar de stockage sont généralement celles qui ont pu bénéficier d'importantes subventions (cf. Fraïsse-sur-Agoût (Hérault) où l'agent de l'ONF reconnaît qu'il s'agit « *d'un hangar de luxe, hyper subventionné* » (voir photo 23, p. 401)).

⁵³⁷ Pour plus de renseignements sur la question du séchage et du stockage des plaquettes, se référer au *Guide technique de mise en œuvre des plateformes et hangars de stockage de bois énergie*, édité par l'URCOFOR Rhône-Alpes, dans le cadre du projet 1000 chaufferies, janvier 2012, disponible sur : https://cibe.fr/wp-content/uploads/2017/02/24-Guide-technique-plateforme-plaquettes-URACOFOR-RA_2012-1.pdf [dernière consultation le 27/07/2021] ainsi qu'aux travaux d'AST (2009).

⁵³⁸ Certains acteurs ont toutefois souligné l'importance de ne pas non plus laisser le bois sécher trop longtemps sans quoi sa conservation s'altère ou bien il génère trop de fines.

Le stockage sous bâche. À l’opposé, la solution la plus économique consiste à faire sécher les plaquettes sous une bâche en polypropylène (photo 27). D’après le représentant de la marque Lest’O⁵³⁹ (fabricant leader dans le domaine), cette matière, très résistante et imputrescible, laisse passer intégralement la vapeur d’eau, ce qui permet un séchage naturel des plaquettes sous l’effet de la chaleur du soleil⁵⁴⁰. La conception de la bâche permet en outre de dévier l’eau afin d’éviter une pénétration trop importante des précipitations pluviales ou neigeuses dans le tas. Enfin, leur couleur (verte) leur permet de se fondre facilement dans le paysage.

Du côté des utilisateurs, le bilan semble toutefois plus mitigé. L’investissement est effectivement peu élevé, mais la bâche qui est garantie seulement cinq ans doit être régulièrement remplacée. Lors de fortes pluies, ses capacités de ruissellement se trouvent, du reste, souvent insuffisantes et l’infiltration par le bas, fréquente. Le vent vient, lui aussi, réduire son efficacité lorsque la bâche est mal lestée, tandis que la neige rend l’accès difficile au tas durant l’hiver.



Photo 27 - Exemple de stockage sous bâche dans la commune de Lamarche (Vosges)

Cliché : E.E.

Commentaire : si les plaquettes se trouvent bien protégées au moment de leur stockage, les fréquentes manipulations du tas au cours de la saison de chauffe finissent par rendre la bâche inutile.

Le stockage sous tunnel agricole « amélioré » (figure 30, p. 442). C’est le Conseil Général de Savoie, en partenariat⁵⁴¹ avec la Province de Turin (Italie) et l’Institut de Développement des Projets Industriels de Savoie, qui ont mis au point cette solution intermédiaire (voir les travaux de Montigny et Vezant, 2011). Comme l’explique le responsable de l’unité Forêt/filière bois du Conseil Général de Savoie, « *on sait maintenant qu’on est capable de sécher de la*

⁵³⁹ Échange sur le stand Lets’O, lors du Salon du Bois-Énergie de Besançon, 2011.

⁵⁴⁰ Pour plus de renseignements sur ce processus, voir les travaux d’AST (2009).

⁵⁴¹ Dans le cadre d’un projet européen Interreg.

plaquette à 25 % d'humidité, en plein hiver, en seulement deux mois et demi et sans apport énergétique, donc dans un système très économique (voir tableau 14). L'objectif est vraiment d'éviter les projets comme le hangar de Saint-Thibaud-de-Couz qui a coûté 1 800 000 €, alors qu'ici le coût d'investissement est seulement d'environ 15 000 € ».



Figure 30 - Vue du projet de tunnel élaboré par Montigny et Vezant (2011)

Commentaire : L'installation du tunnel sur une dalle en béton (ou sur un système reposant sur deux poutres posées à même le sol et remplies en leur centre de plaquettes pour assurer une bonne isolation) limite les remontées d'humidité par le sol. Afin d'utiliser l'énergie solaire au maximum, les concepteurs préconisent également l'utilisation d'une bâche transparente. Enfin, pour surélever la hauteur de la structure, trop faible dans sa configuration standard pour assurer le passage des engins lors des manutentions (déchiqueteuse, chargeur...), la construction de murets en béton est conseillée. À noter que l'emploi de béton fait toutefois quasiment doubler les coûts (Montigny et Vezant, 2011).

	Sous abri	Sous tunnel	Sous bâche, type Lets'O
Coût au m ²	250 à 400 €/m ²	30 à 55 €/m ² (sans les coûts de pose)	1,5 €/m ²
Temps de séchage	2 à 3 mois		
Taux d'humidité final	25 %		30 %

(E. Evrard-Marais, 2021, d'après Ast, 2009, pp.60-61 ; URCOFOR, 2012)

Tableau 14 - Comparaison des coûts de stockage

Commentaire : Pour un temps de séchage équivalent et l'obtention d'un taux d'humidité égal, la solution par tunnel se trouve effectivement bien moins onéreuse qu'un abri en dur. Sa durabilité dans le temps et ses capacités de stockage sont, par contre, moins élevées qu'un hangar (Montigny et Vezant, 2011).

En complément de ces différentes solutions, une pratique, pour gagner à la fois du temps et de l'espace, consiste à laisser sécher au préalable le bois en billons. À Hadol, où la place est suffisante, on a vu que les rondins étaient stockés à proximité du silo. Mais à Ramonchamp, le bois est coupé durant l'hiver puis laissé en tas « bord de route » en forêt jusqu'à la fin de l'été, où il sera alors broyé afin qu'il ait eu le temps de ressuyer⁵⁴².

⁵⁴² Sur la question du taux d'humidité du bois voir Talpin et al., 2014, pp. 64-66.

Pour des motifs qui combinent à la fois des questions de ressource, mais aussi donc de logistique, les maires se trouvent souvent tiraillés au moment de choisir le mode d’approvisionnement de leur chaudière. Si les décisions sont rarement évidentes à prendre, on constate qu’elles ne dépendent pas seulement de considérations économiques mais aussi des contextes géographiques et politiques.

3.4. METTRE EN PLACE UN SYSTÈME D’APPROVISIONNEMENT COMMUNAL À TOUT PRIX OU DÉLÉGUER AUX ACTEURS PRIVÉS ?

Alors que l’investissement dans la chaufferie, et dans du matériel éventuel de fabrication des plaquettes, concerne le temps long, aucun document officiel, pas même l’étude de faisabilité, ne s’attarde sur la question de l’approvisionnement, pourtant centrale. Cette étude a avant tout pour objectif de vérifier si le projet est réalisable d’un point de vue technique et, le cas échéant, d’établir le dimensionnement des équipements (Evrard, 2010). Comme le montre Avocat (2011, pp. 96 et 104), l’approvisionnement n’est donc pris en compte que de manière succincte⁵⁴³ et seulement « *après le montage du projet alors qu’elle devrait l’être conjointement, et de façon approfondie* ». Pouvoir planifier l’exploitation de la ressource et calculer la rentabilité des opérations de transformation, en cas d’autoconsommation, est pourtant essentiel pour comparer les solutions entre elles et ainsi être en mesure de prendre une décision éclairée.

3.4.1. La durabilité de l’autoconsommation mise en question par l’absence de planification de la ressource sur le long terme

Puisque les investissements sont réalisés pour une vingtaine d’années, connaître la disponibilité réelle de la ressource sur le même pas de temps devrait constituer un souci majeur. Or de quelle visibilité disposent les acteurs publics sur le sujet ? Lorsque la question leur est posée, la majorité des élus répondent que la présence de plans d’aménagements forestiers est un gage de durabilité suffisant. Pourtant, les principaux acteurs concernés réfutent souvent cette idée. Le responsable du service commercial de l’agence ONF Épinal-Plaine explique en effet que « *l’aménagement n’est pas un document suffisamment précis pour que l’organisation en rapport avec le bois-énergie y soit inscrite* ». S’il constitue un guide incontestable pour assurer

⁵⁴³ « Dans les études de faisabilité, le volet d’appro ne fait même pas une page » (technicien de l’ADCOFOR de Savoie).

la gestion des forêts, il ne renferme toutefois que des volumes estimatifs qui empêchent donc une juste appréciation des quantités effectivement disponibles pour la production de plaquettes forestières.

En l'absence de document officiel de planification, certains agents de l'ONF, à l'instar du responsable de l'U.T. de Haute-Moselotte (Vosges), tentent donc tout de même d'élaborer « des feuilles de route », afin d'aider les élus à vérifier si autoconsommer ses propres ressources forestières est réellement possible ou non. Pour les établir, ils partent de l'état d'assiette qui leur permet de prendre connaissance des coupes à réaliser pour l'année à venir et donc des quantités pouvant être récoltées, auxquelles ils soustraient à la fois les volumes qui seront vendus et ceux qui seront directement consommés par les habitants (affouages). Si ces évaluations sont plus précises que les estimations issues de l'aménagement, elles ne peuvent cependant être réalisées qu'au moment du martelage, étant donné que c'est seulement à ce stade de l'exploitation que les agents déterminent à quels usages seront destinés les produits en fonction du marché⁵⁴⁴. Si cette façon de procéder permet une meilleure organisation de l'approvisionnement année après année, les prévisions ne peuvent donc guère se faire au-delà d'un an. Le décalage avec le temps d'amortissement des équipements et des machines (15-20 ans) reste, par conséquent, considérable.

Garantir la pérennité de ce mode de fonctionnement dans le temps est donc impossible, d'autant que, comme on l'a vu, les besoins internes de la commune peuvent évoluer (fluctuation de la demande en affouage, agrandissement d'un réseau de chaleur, *etc.*) et des paramètres extérieurs venir complexifier les prises de décisions (implantation d'un vendeur professionnel dans le secteur, les cours du bois peuvent augmenter les concurrences d'usages, *etc.*).

Se basant sur la certitude qu'il y aura, d'une manière ou d'une autre, toujours suffisamment de ressources pour approvisionner leur chaudière, les élus les plus téméraires ne voient donc pas d'inconvénients à se lancer dans leur projet sans planification préalable des volumes de ressources disponibles. Constatant que l'indépendance énergétique ne peut être assurée de manière fiable dans le temps, les plus frileux trouvent par contre imprudent de se couper du marché. Ils affirment qu'un recours à l'autoconsommation ne doit se faire que partiellement ou ponctuellement lorsque des opportunités le permettent, et non devenir la règle. Leur crainte est notamment que les fournisseurs refusent à l'avenir de signer des contrats d'approvisionnements, s'ils ne travaillent pas dès maintenant avec eux. À Cornimont, malgré

⁵⁴⁴ Puisque prévoir 10 à 15 ans à l'avance les prix relatifs, donc les volumes disponibles, proposés pour le bois d'œuvre, la trituration, le bois-bûche et les plaquettes est évidemment impossible.

les capacités de la forêt communale (816 ha), cette solution est ainsi apparue aux élus comme la plus raisonnable. Le DGS de la commune explique : « *même si actuellement il n'y a pas de problème de ressource, on est incapable de dire combien de temps on pourrait tenir en auto-alimentation*⁵⁴⁵, donc on ne veut pas se couper des marchés avec les différents fournisseurs. On fera un peu d'auto-alimentation quand l'éloignement des bois, ou leur accessibilité, empêcheront qu'ils soient vendus pour autre chose. Là, on vient de faire un premier essai cette année : le bois est coupé et en train de sécher. C'est du bois mal valorisé car dispersé et multiforme⁵⁴⁶ ».

3.4.2. La rentabilité économique des opérations logistiques : un paramètre majeur, mais pas obligatoirement décisif

Alors que dans la pratique de l'affouage les protagonistes ne comptaient que rarement leur temps, la production de plaquettes conduit inévitablement à le faire. On se met, d'abord, à calculer le nombre d'heures qu'il faut à l'employé communal pour préparer le combustible. On s'interroge, ensuite, sur la nécessité de lui faire suivre des formations spécialisées, puis sur la pertinence d'investir dans du matériel de transformation, *etc.* La prise en compte de ces coûts permet alors d'obtenir un prix de revient de la plaquette, et partant de là, de pouvoir le comparer aux offres proposées par le marché. Une logique strictement comptable voudrait qu'il n'y ait alors que deux possibilités : soit l'autoconsommation est rentable, dans ce cas la commune peut donc continuer sur ce mode de fonctionnement, soit il ne l'est pas et elle doit donc recourir à un vendeur professionnel. Nos enquêtes de terrain ont toutefois révélé que l'alternative ne se pose pas toujours en termes aussi stricts.

3.4.2.1. Lorsque l'autoconsommation constitue une solution rentable

Les données permettant de calculer les coûts de fabrication de manière précise nous ont été fournies par deux des communes ayant fait le choix de l'autoconsommation.

⁵⁴⁵ Il parle d'autoconsommation.

⁵⁴⁶ Il s'agit d'épicéas isolés dans d'anciens prés de fauches dont les diamètres peuvent atteindre 80 cm. À la demande des agriculteurs, la commune essaie peu à peu, comme à La Bresse, de réhabiliter ces parcelles pour les mettre en location.

À **La Chapelle-aux-Bois**, les coûts de fabrication des 450 m³ de plaquettes nécessaires à l'alimentation de la chaudière se décomposent de la manière suivante⁵⁴⁷ :

- bûcheronnage-débardage : 17 €/m³, car les parcelles se trouvent en pente ;
- transport (chaque aller-retour exige un parcours d'environ sept kilomètres, car la forêt communale se situe sur le territoire de communes voisines) : 4 €/m³ ;
- location du broyeur (200 €/heure ce qui représente environ 1 200 € à chacun des trois passages annuels) : 3 600 € ;
- frais de martelage (non renseignés précisément).

Ce qui donne un coût global d'environ **28 €/m³ ou 11 €/MAP** (≈ 44 €/t) (voir encadré 47).

À **Ramonchamp**, le prix de revient de la plaquette est, quant à lui, d'environ **25 €/m³ ou 10 €/MAP**⁵⁴⁸ (≈ 40 €/t).

Dans ces deux communes, comme à Hadol (≈ 15 €/MAP), le bilan comptable est à ce point satisfaisant que personne n'envisage donc un autre mode de fonctionnement, d'autant que de cette manière le bois utilisé reste local. Mais dans d'autres collectivités, les calculs ne mènent pas à d'aussi bons résultats et conduisent par conséquent la municipalité à devoir faire un choix.

Encadré 47 - Équivalence entre MAP, m³ et tonne

1 MAP ≈ 0,3 t ≈ 0,4 m³ de bois plein
1 m³ de bois plein ≈ 2,5 MAP ≈ 0,7 t
1 tonne ≈ 4 MAP ≈ 1,5 m³ de bois plein

3.4.2.2. Lorsque que l'autoconsommation n'est pas rentable

On distingue, dans ce cas, deux catégories de communes.

Dans la première, les élus décident de se « couper » du circuit-éco et acceptent de dépenser plus pour continuer à pouvoir produire leurs propres plaquettes. Pour comprendre leur logique, le technicien de l'ADCOFOR de Savoie, qui a étudié de près cette question, explique que le fait de posséder du bois peut en effet amener une commune à réfléchir de manière particulière. Lors de sa rédaction, le volet approvisionnement de l'étude de faisabilité sert

⁵⁴⁷ Source : maire de la commune

⁵⁴⁸ Source : adjoint du maire à la forêt.

uniquement à évaluer si le projet est économiquement viable ou non. Il indique par exemple que la commune a besoin de 200 MAP et qu'un professionnel peut les lui fournir à un prix acceptable de 25 €/MAP. Or, lorsqu'on détaille la manière dont est calculé ce prix, il se révèle ne laisser au propriétaire de la ressource que de 3 à 10 €/tonne de rémunération en plaine, et entre 0 et 3 €/tonne en montagne. Soucieuse de ne pas « scier la branche sur laquelle elle est assise », une collectivité un peu engagée peut donc estimer qu'acheter une ressource à ce prix revient à priver son propriétaire d'un revenu décent. Elle peut dès lors considérer qu'acheter les plaquettes à 30 €/MAP constitue le seuil inférieur permettant qu'au début de la chaîne de production, le propriétaire, elle comme une autre commune, voit son bois acheté à 10 €/tonne (ou 2,5 €/MAP). Sur ces bases, pour les communes les plus militantes, accepter que les coûts logistiques de fabrication entraînent un prix de la plaquette de l'ordre de 30 €, légèrement supérieur à celui du marché, devient possible. Elles sont ainsi assurées que leur matière première n'est pas bradée et que leur chaudière fonctionne intégralement sur des ressources locales. Ici, une part de conviction d'ordre éthique vient donc moduler la stricte logique économique dans la prise de décision finale.

Dans la deuxième, les élus se refusent par contre strictement à supporter des coûts de production plus élevés, quand des fournisseurs équipés de matériels performants peuvent leur fournir du combustible à un prix moindre. « *Quand on a essayé, on était 5 € au-dessus du prix que nous faisait le fournisseur ! Ici, on essaye d'être pragmatique, d'agir en rapport avec la réalité économique, de peser le pour et le contre et de ne pas fonctionner que sur des considérations philosophiques...* », explique l'adjoint à la forêt de Fresse-sur-Moselle. Même s'ils savent qu'ils ont les capacités s'approvisionner par leurs propres moyens – une option de réserve qu'ils ne rejettent pas en cas de nécessité - ils considèrent qu'il ne s'agit pas là d'une option satisfaisante au plan économique. Il est en effet hors de question, à leurs yeux, que la commune perde de l'argent. Tant que les marchés le leur permettent, ils préfèrent donc vendre le fruit de leur production forestière et acheter leurs plaquettes auprès de fournisseurs. Ils sont confortés dans leur décision par les discours tenus par certains forestiers, tels que : « *j'ai averti que parfois valait mieux vendre le bois et acheter la plaquette que vouloir faire de la plaquette à tout prix* » (un responsable d'U.T.) ou « *même si la commune est très volontariste, peut-être qu'il ne va pas falloir s'obstiner à vouloir produire à tout prix sa propre plaquette mais pourquoi pas acheter* » (un agent ONF).

Ajoutons que ce débat sur l'autoproduction de plaquettes ou leur achat auprès d'opérateurs privés vient s'inscrire dans un débat plus large sur le recours aux combustibles

fossiles ou aux énergies renouvelables. Délaisser le chauffage au fioul, ou au gaz, pour passer à celui fondé sur le bois-énergie constitue pour beaucoup d'élus une transformation déjà très vertueuse du mode de chauffage des bâtiments communaux, puisque le bilan carbone du nouveau dispositif s'en trouve grandement amélioré. Dans ce contexte, envisager d'alimenter la nouvelle chaudière communale sur la base des ressources forestières de la commune constitue un pas supplémentaire que beaucoup n'envisagent pas de franchir. Les arguments qu'ils avancent pour justifier leur position sont de deux ordres.

Le premier concerne le rôle économique de la commune. Pour beaucoup d'élus, leur tâche consiste à réduire les coûts de fonctionnement des services municipaux afin de minimiser la pression fiscale, mais non à remplir des fonctions que des entreprises privées peuvent satisfaire. Dans ce contexte, s'appuyer sur la filière commerciale constitue donc une évidence. D'abord, parce qu'ils considèrent qu'elle est « là pour ça », ensuite, parce qu'acheter des plaquettes auprès d'opérateurs privés peut constituer une forme de soutien au développement économique local.

Le second a trait au référentiel qu'ils estiment devoir utiliser pour évaluer le caractère positif, ou non, du modèle d'approvisionnement qu'ils ont choisi. La position adoptée par le maire d'Uzemain en constitue une bonne illustration. Malgré l'augmentation constante du prix des plaquettes, il trouve « *pour l'instant plus avantageux* » d'acheter le combustible bois, en comparaison de ce que lui coûterait un chauffage au fioul. Il explique : « *c'est vrai qu'il y a eu une forte augmentation des tarifs. Aujourd'hui on est à 74 €/t et le vendeur a encore annoncé une augmentation pour l'année prochaine. Mais c'est bon, j'ai fait mes calculs et on est toujours bénéficiaire ! En plus, l'avantage c'est que le tarif est fixe pendant toute l'année, contrairement au fioul* » (voir tableau 15).

Cette posture témoigne d'un raisonnement soucieux non pas de valorisation d'une forêt communale, mais de démontrer que le choix de basculer dans un dispositif bois-énergie constitue bien une opération réduisant les dépenses communales au regard de ce que la poursuite du recours aux combustibles fossiles aurait impliqué.

En résumé, l'autoconsommation de plaquettes forestières réclame une ressource accessible et suffisante ainsi qu'un soutien très fort de la part de la collectivité, que ce soit en temps ou en moyens financiers, matériels et humains. Toutes ne sont donc pas prêtes à soutenir cette voie qui n'est pas exempte de risques, en particulier quand la taille de la chaudière commence à s'élever. Les besoins en combustible étant plus importants, beaucoup affirment ne

pas pouvoir mettre en place la logistique requise et préfèrent donc recourir aux opérateurs privés. Mais choisir l'option de ne pas s'enfermer dans un fonctionnement quasi autarcique de la commune, quant à son dispositif de chauffage, confronte les élus à de multiples questions relatives à la part du dispositif que la commune délègue, et la part qu'elle choisit d'assurer elle-même.

	Prix de la plaquette (à la tonne)	Évolution du prix des plaquettes depuis la saison 1999-2000	Prix du fioul (au litre)	Évolution du prix du fioul depuis la saison 1999-2000
Saison 1999-2000	28,97 €		0,36 €	
Saison 2006-2007	53,28 €	+ 84 %	0,80 €	+ 122 %
Saison 2010-2011	74 €	+ 155 %	0,74 €	+ 106 %

E. Evrard-Marais, 2021, d'après données commune d'Uzemain (Vosges), 2011

	Prix de la consommation globale de plaquettes (90 T)	Équivalence fioul (consommation globale de 24 193 L)	Surcoût fuel
Saison 1999-2000	2 607 €	8 711 €	6 104 €
Saison 2006-2007	4 795 €	19 354 €	14 559 €
Saison 2010-2011	6 660 €	17 902 €	11 242 €

E. Evrard-Marais, 2021, d'après données commune d'Uzemain (Vosges), 2011

Tableau 15 - Comparaison entre les prix d'un système de chauffage communal fonctionnant au fioul ou sur la base de plaquettes. L'exemple d'Uzemain (Vosges)

Commentaire : En onze ans, le prix de la plaquette a plus que doublé, pouvant laisser penser qu'une tension sur son marché est à l'œuvre, mais dans le même temps, on constate que le prix du fioul a lui aussi doublé, montrant en fait que la valeur du combustible bois est aussi largement "calquée" sur celle des énergies fossiles. Si exprimée en pourcentage, la hausse du prix des plaquettes est supérieure à celle du fioul (+ 155 % contre + 105 %), en dépenses pour la commune, l'économie réalisée est passée de 6 104 € à 11 242 €, confortant les élus dans leur sentiment d'avoir fait un bon choix pour la préservation du budget communal.

4. LES CONSÉQUENCES D'UN RECOURS AU MARCHÉ PRIVÉ

Comme on vient de le voir, choisir de confier l'approvisionnement en plaquettes à des opérateurs privés s'explique bien souvent par la complexité fonctionnelle que suppose l'autoconsommation, voire parfois au surcoût qu'une telle option engendre. Mais certaines communes estiment également ne pas avoir suffisamment de compétences pour gérer le fonctionnement et la maintenance de la chaufferie, voire même les moyens financiers nécessaires pour réaliser l'investissement de départ. Dans ce cas, elles préfèrent donc déléguer partiellement ou intégralement la gestion de leurs équipements de chauffe. Qu'implique chacune de ces options ?

4.1. RECOURIR À UN FOURNISSEUR DE PLAQUETTES : LES INCONVÉNIENTS LIÉS À CE MODE D'APPROVISIONNEMENT

Lorsque c'est cette première option qui est retenue, l'exploitation de la ressource, sa transformation, son séchage et sa livraison ne sont plus à la charge de la commune, puisque ces étapes passent sous la responsabilité du professionnel. Si l'approvisionnement de la chaudière s'en trouve grandement facilité, la commune perd cependant la maîtrise sur sa qualité, sa provenance, sa régularité et son prix.

Du point de vue qui nous intéresse avant tout - la capacité à s'approvisionner localement - le recours à un fournisseur privé diminue considérablement la maîtrise de la provenance géographique des plaquettes. Au-delà d'un montant de 15 000 €, le code des marchés publics impose, en effet, aux communes de lancer un appel à la concurrence (Potin, 2007). Concernant la fourniture de plaquettes, cette obligation interdit aux communes de privilégier un prestataire local, puisque le premier critère de choix du fournisseur devient de fait le prix qu'il propose plus que la provenance de sa marchandise. Or, comme nous l'avons vu avec l'exemple d'Aspet (Haute-Garonne) (chapitre 2), les prix les plus bas ne sont pas forcément ceux pratiqués par les producteurs les plus proches (Evrard, 2010).

Une solution pour contourner cette contrainte réglementaire, et garder un peu de contrôle sur la ressource utilisée, consiste alors à introduire des **clefs de pondération**⁵⁴⁹ dans les appels d'offre. Les communes peuvent ainsi spécifier qu'elles veulent uniquement de la plaquette forestière, à tel taux d'humidité et de telle qualité (voir la classification établie par le CIBE et l'ADEME, tableau 16, p. 451). Comme il leur est par contre interdit d'imposer une distance maximale entre le gisement et le lieu de livraison, les municipalités soucieuses de maintenir un circuit court convertissent les kilomètres en équivalent CO₂, afin de faire jouer ce critère environnemental. Le maire de Lamarche (Vosges), qui a recouru à ce subterfuge, témoigne : *« la question de la distance est déterminante, car le but de notre démarche est environnemental. Donc, si on fait venir le bois de super loin, par rapport au CO₂, on perd le bénéfice du projet »*.

À cet inconvénient majeur d'un point de vue environnemental, s'ajoutent des contraintes relevant soit du champ technique et logistique, soit du champ économique.

⁵⁴⁹ Des clauses environnementales ou économiques pour définir le choix de l'entreprise.

Catégorie et forme	Classe de granulométrie	Classe d'humidité	Taux de cendres	Contenu énergétique	Préconisations d'utilisation	Nature, origine combustible
<i>Petites plaquettes bois calibrées fins sèches</i> C1	P16-P45A	M15-M30	A0.5-A0.7	3,4 à 4,2 MWh/t moy: 3800 kWh/t	<i>Petite à très petite chaudière</i> P < 200kW - 300kW foyer volcan, désilage vis	PFA, CIB sans écorces
<i>Plaquettes calibrées séchées ou ressuyées</i> C2	P45-P63	M30-M40	A1.0-A2.0	2,8 à 3,4 MWh/t moy: 3100 kWh/t	<i>Petite à moyenne chaudière</i> P < 800 kW (jusqu'à 1,5 MW) foyer volcan, désilage vis	PFA, CIB % écorces faible
<i>Plaquettes-broyats non calibrés séchés ou ressuyés</i> C3	P63-P125	M30-M40	A1.5-A3.0	2,8 à 3,4 MWh/t moy: 3100 kWh/t	<i>Moyenne chaudière</i> 800 kW < P < qq MW foyer grille (voire volcan)	mix-produit PFA, CIB, BFVBD % écorces < 50 %
<i>Broyats non calibrés très secs</i> C4	P100-P200	M10-M20	A1.0 - A3.0	3,9 à 4,5 MWh/t moy: 4200 kWh/t	<i>Grosse chaudière</i> P > 800 kW foyer grille ou équivalent	broyat palettes BFVBD, CIB sans écorces
<i>Broyats non calibrés très humides</i> C5	P100-P200	M40-M55	A3.0-A5.0	1,9 à 2,8 MWh/t moy: 2400 kWh/t	<i>Très grosse chaudière</i> P > quelques MW foyer grille ou équivalent	Mix produit PFA, CIB % écorces élevé

PFA : Plaquette forestière (ou assimilée) - CIB : Connexes des industries du bois - BFVBD : Bois Fin de Vie Bois Déchet

Source : CIBE-ADEME⁵⁵⁰

Tableau 16 - Classification simplifiée des combustibles bois déchiquetés propres (non adjutants)

4.1.1. Les inconvénients techniques ou logistiques

4.1.1.1. Une qualité du combustible insatisfaisante

Tout comme mettre un gazole de mauvaise qualité dans un moteur diesel moderne risque d'entraîner des dysfonctionnements majeurs, alimenter une chaudière performante avec un combustible de piètre qualité peut entraîner une combustion déficiente, voire un arrêt de l'installation. Pourtant, attirés par les faibles prix des gisements que constituaient les PCS, les DIB, les palettes et les déchets verts, beaucoup d'élus ont, dans les premiers temps, approvisionné leurs chaudières sur la base de ce type de ressources. « *Pour l'instant, les maires ne voient que le prix de revient de la plaquette et cherchent à acheter au moins cher, sans*

⁵⁵⁰ Pour plus de détails, voir : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche4-classification-combustible-bois-energie-cibe-010367.pdf> [dernière consultation le 04/05/2018].

*regarder la provenance*⁵⁵¹ », explique le responsable bois-énergie de la Direction Territoriale ONF de Lorraine⁵⁵². Bien que ces gisements puissent effectivement représenter des sources d’approvisionnement économiquement intéressantes (voir tableau 17), les acteurs se sont rapidement rendu compte, à leur insu, que leur qualité ne convenait généralement pas pour alimenter leurs chaudières de petites et moyennes puissances (voir tableau 16, p. 451).

	Plaquettes forestières	Plaquettes de scierie	Broyat de bois en fin de vie
Prix moyen	62,6 €/t	40,3 €/t	33,7 €/t

E. Evrard-Marais, 2021, d’après ADEME/Basic, 2010

Tableau 17 - Prix moyens des combustibles bois livrés sur le marché des collectivités en 2010

Les plaquettes de scieries ont notamment fait l’objet d’abondantes discussions au sein du CRITT Bois d’Épinal. Comme l’explique Damien (2013, p. 192) et Talpin (2014, p. 24), les scieries produisent effectivement deux types de plaquettes (cf. figure 31, p. 453) :

- Les plaquettes dites blanches qui sont fabriquées à partir de bois écorcés et principalement destinées à l’industrie de la pâte à papier.
- Les plaquettes dites grises qui sont produites à partir de dosses et délignures non écorcées, donc utilisées seulement pour la production de panneaux, ou d’énergie dans certaines conditions.

Le problème est lié à la quantité d’écorces. Dans le premier cas, l’absence d’écorces empêche de faire fermenter la masse et rend donc difficile le séchage des plaquettes. Dans le second, le taux d’écorces est, par contre, trop élevé, ce qui donne une plaquette de mauvaise qualité qui produira, du reste, beaucoup plus de cendres.

Les approvisionnements réalisés par les entreprises de récupération de déchets verts et de bois ont eux aussi posé problème. Comme beaucoup d’entre elles broyaient également des panneaux de particules, la colle présente dans ces produits a aggloméré les plaquettes qui ont

⁵⁵¹ À noter que comme de nombreuses chaufferies ont vu le jour avant qu’une filière commerciale de plaquettes forestières n’ait eu le temps d’émerger, beaucoup de communes n’ont parfois aussi pas eu d’autres choix que de se tourner vers ce type de gisements.

⁵⁵² Comme l’ont montré les travaux de Tabourdeau (2014) sur les Régions Auvergne et Rhône-Alpes ainsi que nos propres enquêtes sur d’autres terrains, le phénomène n’est pas propre aux Vosges. En Picardie, par exemple, le technicien bois-énergie du conseil régional confirme « [qu’] au départ, les réseaux de chaleur, qui ont été montés dans la région, reposaient tous à 80 % sur des DIB et non sur de la plaquette forestière ». Même constat en Savoie où les acteurs rencontrés expliquent, eux aussi, « [qu’] ici, lorsque le bois-énergie a démarré, c’était plus sur les chutes de bois et les palettes » (technicienne de l’ASDER) ainsi que sur « le bois de rebut de l’industrie » (responsable de l’unité Forêt/filière bois du Conseil Général de Savoie).

finalement bouché la vis sans fin, entraînant des abrasions dans le dispositif de chauffage et/ou des blocages dans le système de déchargement.

Si ces exemples peuvent témoigner d'ajustements liés aux essais-erreurs des premiers approvisionnements, d'autres révèlent par contre le manque de vigilance, voire les dérives de fournisseurs peu scrupuleux qui n'ont pas hésité, pour baisser les coûts de fabrication, à mélanger à leurs plaquettes forestières du bois de récupération issu de chantiers de démolition, de palettes traitées, *etc.* Des interlocuteurs confient ainsi avoir vu des fumées de couleurs différentes sortir de leur chaudière ou trouver des morceaux de parpaings et de candélabres ainsi que des cailloux dans leurs silos. Le problème majeur étant qu'ils ne découvrent généralement ces corps étrangers que lorsque ceux-ci endommagent le matériel. Les frais de maintenance et de réparation (l'obligation de changer la vis sans fin est fréquente) sont parfois si élevés qu'ils contraignent certaines communes à rompre leur contrat avant terme.

À noter que, même lorsqu'il s'agit uniquement de plaquettes forestières, la qualité des approvisionnements dépend du matériel de déchetage utilisé (type de couteaux, grilles de criblage, *etc.*) ainsi que du temps et du mode de séchage.

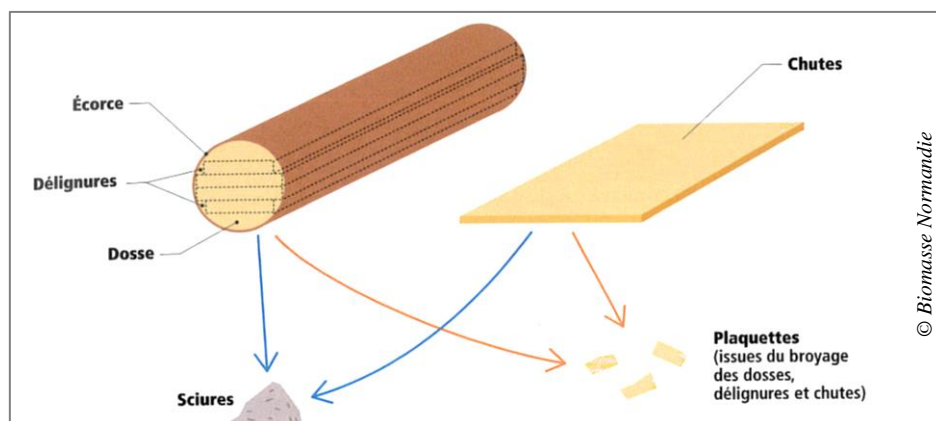


Figure 31 - Les Produits Connexes de Scieries

4.1.1.2. Une régularité des livraisons difficile à garantir

La fréquence des approvisionnements est commandée à la fois par la puissance de la chaudière et la taille du silo⁵⁵³ mais aussi par la rigueur du climat. Afin de réduire le nombre de

⁵⁵³ Sa configuration, aussi, impacte parfois les livraisons. À plusieurs reprises au cours de nos entretiens, il a été fait mention de silos mal conçus. À Laon (Aisne), par exemple, la directrice de l'AAAT explique que l'architecte

livraisons et les aléas susceptibles de les affecter, opter pour un silo de grande taille semble une solution pertinente. Mais plus le silo est grand, plus son coût est élevé et son intégration dans le tissu urbain difficile. Sauf cas particulier (voir photo 28), il n'est souvent pas possible pour des petites communes d'en créer un de taille conséquente. En l'absence d'une grande capacité de stockage, un approvisionnement régulier est donc nécessaire. Or la météorologie, notamment dans les secteurs de montagne, fait que la neige ou le gel bloquent souvent les axes routiers, interdisant aux camions de circuler aisément.



Photo 28 - La reconversion d'une usine textile en silo de stockage

Cliché : E.E.

Commentaire : Certaines communes tirent parfois profit de situations particulières, comme le rachat de bâtiments désaffectés. À Fresse-sur-Moselle (Vosges), la commune a ainsi acquis une ancienne usine textile. Une première partie a été rénovée pour créer une salle de sport municipale, une autre accueille la chaudière et une dernière, trop mal configurée pour contenir les locaux techniques (la pièce est longue et étroite), a finalement été reconvertie en grande zone de stockage d'une contenance de 190 tonnes, ce qui permet une autonomie de la chaudière de deux à trois mois.

Parmi les autres facteurs susceptibles de mettre en péril la régularité des approvisionnements est souvent évoquée la simultanéité des demandes de livraison. Faute d'anticipation de certains clients, faute aussi de pouvoir anticiper des « coups de froid » augmentant brutalement les volumes consommés, un fournisseur peut se trouver contraint de livrer, au même moment, plusieurs chaufferies. Or les petites entreprises locales, qui ne possèdent souvent guère plus qu'un à deux employés et des moyens de livraison restreints, ne sont pas en mesure de répondre à de fortes demandes dans un laps de temps très court. Des

de la chaufferie de la Fédération de Chasse, « pensant qu'il y avait des bennes souffleries partout, a collé le silo tellement près du bâtiment que si on livre avec un camion benne, on rentre dans le toit ». Ils ont fini par trouver un camion à fond mouvant disponible, mais cela a augmenté considérablement les temps de déchargement, car le silo (30 m³) n'était pas à adapter à ce type de livraison (90 m³). La directrice conclut : « ce n'est pas la peine de faire le bilan carbone sur cette chaufferie ».

situations de tensions sur les stocks disponibles dans les silos en résultent, pouvant imposer le recours à la chaufferie « de secours » (au fioul ou au gaz) en période de grand froid et donc de consommation maximale.

4.1.2. L'évolution toujours à la hausse du prix des plaquettes

4.1.2.1. Le poids considérable des conditions techniques et logistiques de l'exploitation dans le coût de la plaquette forestière

Postes de dépense	Part de chaque poste dans le coût de revient global
Matière première	1 à 19 %
Bûcheronnage	7 à 29 %
Débardage	1 à 24 %
Déchiquetage	12 à 41 %
Reprise	0 à 3 %
Stockage	0 à 4 %
Transport	19 à 48 %
Séchage	0 à 8 %
Frais de gestion	0 à 20 %
Amortissement des équipements	0 à 10 %

E. Evrard-Marais, 2021, d'après Levesque et al., 2007

Tableau 18 - Décomposition du coût de revient des plaquettes forestières

Le tableau 18, ci-dessus, indique les différents éléments constitutifs du coût de production de la plaquette forestière⁵⁵⁴. Citant les travaux d'Helderle (2006) et de Boitin et al. (2010) Avocat (2011, pp. 79 et 84) montre qu'étant donné « *la diversité des conditions de chantier* », « *la fourchette des coûts de production est extrêmement large* », variant de 40 €/t, dans le cas de fabrication « industrielle », jusqu'à 80 €, avec une fabrication plus « artisanale ». Or ces facteurs se conjuguent pour engendrer une évolution des ces coûts à la hausse plutôt qu'à la baisse. En effet, à partir d'une situation initiale de stocks de bois surabondants, à mesure que les prélèvements augmentent, les conditions de production et de livraison tendent à se dégrader. En s'attachant aux postes de dépense les plus significatifs, on constate que si pour le déchiquetage les coûts peuvent évoluer à la baisse à mesure que les entreprises se dotent de matériel plus performants, ceux du bûcheronnage et du débardage tendent à augmenter à mesure que la topographie de l'accès aux parcelles exploitées se détériore. Si l'opérateur veut éviter cette dégradation des coûts d'exploitation, aller chercher « ailleurs » une ressource plus

⁵⁵⁴ Pour plus de détails sur ces estimations, voir la synthèse des différentes études ADEME, COFOR, CRPF, ONF réalisée par Levesque et al., 2007, pp. 118-121.

facilement exploitable est possible. Mais cette solution est alors susceptible d'accroître les coûts du transport, dont on observe qu'ils atteignent parfois la moitié du coût de revient final. Cet état de fait conduit nombre de communes, ayant opté pour un recours aux opérateurs privés, à se plaindre d'une hausse constante du prix de la plaquette. Le responsable adjoint des services techniques de Saint-Nabord (Vosges) témoigne ainsi que *« le prix de la plaquette ne fait qu'augmenter ! Au début, c'était 50 €/t H.T., puis ça a été 52 €, 55 € et sûrement, bientôt, ça va passer à 60 € »*. Si les conditions techniques et logistiques de l'exploitation sont largement en cause, le prix de la matière première y participe aussi.

4.1.2.2. L'augmentation du prix de la matière première

On a vu que les premiers fournisseurs de plaquettes travaillaient avec des matières premières qu'ils ne payaient pas : sous-produits de scierie et bois de récupération, d'une part, et bois de tempête ou issus de petits travaux sylvicoles, donc non commerciabiles, d'autre part. Comme l'explique le président de l'ADCOFOR des Vosges, *« Jusqu'ici on considérait le bois-énergie comme valeur zéro. C'était une faveur que faisaient les professionnels en enlevant gratuitement ces bois encombrants, mais ce n'est plus vrai maintenant »*. Un producteur de plaquettes forestières vosgien confirme : *« Avant, sur ce genre de coupes, le propriétaire (privé) donnait le bois, car il était bien content que quelqu'un s'occupe de nettoyer un peu sa parcelle. Aujourd'hui, il faut donner au minimum un euro symbolique par arbre, sinon le propriétaire refuse »*.

Parallèlement à cette prise de conscience de la valeur des bois par les détenteurs de la ressource, nombre d'acteurs mettent en cause la multiplication des chaufferies : *« on a fait beaucoup de chaudières et, maintenant, on se rend compte qu'il y a des problèmes sur l'approvisionnement »*, reconnaît le président de l'ADCOFOR des Vosges. S'ajoute à cet accroissement du nombre des clients, les obligations légales qu'on impose aux plus gourmands d'entre eux. Les grands projets autorisés par la CRE se voient en effet désormais imposer, par l'État, un recours à la plaquette forestière de plus en plus important, créant de fait *« un appel d'air qui fait flamber les prix de la plaquette »* (responsable des services techniques de Saint-Nabord, Vosges). A cette présence accrue, sur ce marché, de grands énergéticiens, comme Dalkia ou Cofely (ou de leurs filiales d'approvisionnement), s'ajoute parfois le fait que des géants de l'industrie du sciage (ex : Groupe SIAT) surévaluent leur prix d'achat (nous y reviendrons), rendant l'accès des petits producteurs de bois-énergie aux ventes de bois de plus en plus difficile. Dans ce contexte, *« où la tension augmente de plus en plus, trouver des coupes*

de bonne qualité, dans des périmètres raisonnables et à des prix abordables, devient compliqué » (un petit producteur de bois-énergie vosgien). Les fournisseurs les plus modestes se trouvent donc contraints de développer d'autres stratégies.

4.1.2.3. Les solutions alternatives augmentent aussi les prix

Pour trouver de la ressource, les petits fournisseurs de plaquettes sont contraints de choisir entre deux voies. Si ces dernières peuvent satisfaire certains propriétaires forestiers, elles contribuent, par contre, à l'augmentation des prix pour le consommateur final.

Comme pour l'autoconsommation, la première consiste à détourner une partie du bois initialement affecté à d'autres usages. Cette stratégie est souvent favorisée par le fait que certaines filières, la papeterie ou le sciage notamment, délaissent certaines essences, donc permettent que leurs prix s'effondrent, ou bien cherchent à réduire au maximum leurs prix d'achat sur les gisements dont elles dépendent, incitant alors les détenteurs de la ressource à écouter d'une oreille attentive les propositions des nouveaux clients. Pour les essences feuillues, le hêtre notamment, les acteurs reconnaissent ainsi que les prix du sciage sont tellement descendus, et ceux de l'énergie ont tellement augmenté, qu'il est désormais préférable de récupérer cette essence, y compris les grumes⁵⁵⁵, pour la transformer en plaquettes ou en bûches. Pour d'autres gisements, les producteurs de plaquettes qui réalisent eux-mêmes l'exploitation, affirment que trier parmi les produits sortis d'une coupe ceux destinés à l'industrie papetière et ceux destinés à l'énergie n'est pas rentable. Face à la demande croissante de bois-énergie, ils préfèrent donc souvent payer un prix moyen légèrement plus élevé afin de récupérer la totalité de la matière ligneuse qu'ils transforment ensuite intégralement en plaquettes. Le président de l'ADCOFOR des Vosges explique ainsi que les clients traditionnels de la filière forestière voient alors leurs ressources habituelles progressivement s'évanouir : *« comme la rareté fait monter les prix, les fournisseurs disent : "bon c'est vrai qu'il n'y en a pas beaucoup, mais, si vous y mettez le prix, on peut vous en faire du bois-énergie". Mais, du coup, on ne va bientôt plus pouvoir trouver de bois d'industrie, car le mètre cube de bois-énergie va valoir plus cher. Sur le résineux, c'est d'ailleurs déjà en tension* ».

La seconde solution consiste à aller chercher le bois-énergie « plus loin », dans des zones où la pression sur la ressource est moindre. Outre le fait que cette stratégie accroît, comme

⁵⁵⁵ À Saint-Nabord, le responsable adjoint des services techniques de la commune explique qu'il est ainsi déjà arrivé à leur ancien fournisseur de broyer directement des grumes de hêtres pour fabriquer ses plaquettes.

on l'a vu, le coût du transport, elle entraîne aussi souvent une baisse de la qualité du combustible. Généralement mise en place en dernier recours et concernant de gros volumes que l'on traite avec des moyens industriels (gros broyeurs), elle se traduit souvent par une qualité des plaquettes moindre et un degré de séchage insuffisant, alors que ce sont deux paramètres essentiels au bon fonctionnement des chaudières de faible puissance des communes rurales.

Pour pallier ces problèmes, quelques communes vosgiennes ont pris la décision d'aider leur fournisseur en leur vendant directement un peu de bois. À Vagney, c'est la forêt non-soumise qui permet cette opération. La commune a d'abord vendu les grumes à un scieur puis s'est arrangée avec un producteur de bois-énergie afin qu'il vienne récupérer les houppiers pour les transformer. À Lamarche, la collectivité essaie de faire en sorte que les éclaircies ne leur coûtent rien ; pour cela elle vend le bois récolté à 30 €/t (= 7,5 €/MAP) à un professionnel qui leur livre ensuite les plaquettes transformées et séchées à 20 €/MAP. À noter que la part de la matière première dans le prix final est alors bien plus élevée que les moyennes mentionnées dans le tableau 18 de la page 455 (près de 40 % ici, contre de 1 à 19 %).

4.2. LES ENJEUX LIÉS À LA GESTION TECHNIQUE ET ADMINISTRATIVE DU SYSTÈME DE CHAUFFAGE

Lorsque la taille de la chaufferie augmente ou qu'un réseau de chaleur lui est associé, aux problèmes de ressource et de logistique viennent s'ajouter la question de l'entretien plus complexe des installations mais aussi celle de la gestion du réseau de distribution et de ses abonnés. À l'image de ce qui se passe pour l'eau potable, certaines communes décident de conserver la maîtrise complète du système en fonctionnant en régie totale, mais d'autres, parce qu'elles se sentent dépassées par la tâche, ou simplement par choix politique, choisissent d'en déléguer la gestion à un exploitant de chauffage. Entre ces deux extrêmes, d'autres combinaisons « publiques-privées » apparaissent. Comme le montre le tableau⁵⁵⁶ 19 (p. 459), plus la part déléguée à des acteurs privés s'accroît, plus la commune perd le contrôle sur les approvisionnements.

⁵⁵⁶ Le tableau est simplifié. Pour plus de renseignements sur ces questions de gestion, voir les nombreux travaux conduits par le CIBE, notamment le Guide AMORCE : « Compétence, portage et mode de gestion des réseaux de chaleur : quelle organisation mettre en place ? », *Série Juridique RCJ*, 19 Juin 2014, 70 p., disponible sur : https://cibe.fr/wp-content/uploads/2018/07/AMORCE_Guide-Juridique_Modes-de-Gestion-des-RC_062014.pdf [dernière consultation le 27/07/2021].

Modalités de gestion de la chaufferie	Gestion communale « totale »	Gestion communale « partielle »	Délégation de gestion « partielle »	DSP « totale »
Exploitation et maintenance	Employé communal	Employé communal	Opérateur extérieur	Énergéticiens
Base de l'approvisionnement	Autoconsommation	Achat de la ressource auprès d'un fournisseur de plaquettes		L'exploitant de chauffage s'occupe directement de l'approvisionnement

E. Evrard-Marais, 2021

Tableau 19 - Relation entre le mode de gestion retenu et la maîtrise des approvisionnements

4.2.1. La commune gère tout de manière autonome

Hormis celles qui sont séduites par les offres « clef en main », la majorité des petites communes rurales exploitent elles-mêmes leur chaufferie, en régie⁵⁵⁷. Effectuer les réglages de la chaudière, s'assurer de l'adéquation du combustible et réaliser l'entretien courant sont des tâches dont l'employé communal est à même de se charger, à condition d'y avoir été formé. Or de nombreux installateurs proposent dans leur prestation une formation pour rendre un ou deux membres du personnel communal capables d'exploiter et d'entretenir le système de chauffe. À Fresse-sur-Moselle (Vosges), c'est une disposition dont la commune a su tirer parti puisque, comme l'explique l'adjoint à la forêt, « *ici, les employés communaux sont capables de s'en occuper. Ils ont été formés au moment de l'installation, ils ont d'ailleurs suivi toute l'installation. C'est la meilleure formation pour avoir la maîtrise du système !* ». Dans ce cas, la commune ne fait donc appel à un opérateur extérieur que de manière ponctuelle, en cas de panne ou pour réaliser le gros entretien annuel⁵⁵⁸.

Pour plus de sécurité, certaines régies préfèrent cependant établir un contrat annuel d'assistance technique et/ou de maintenance. À l'occasion d'un colloque organisé par le CIBE et Midi-Pyrénées Bois⁵⁵⁹, un maire faisait toutefois remarquer qu'il n'était pas obligatoire, pour cela, de passer par un énergéticien, car l'installateur ou le fabricant de la chaudière sont habilités

⁵⁵⁷ Lorsque « la totalité du service (financement, exploitation, facturation) » est directement assurée par la collectivité, on parle de gestion « en régie » (*Le cahier du bois-énergie* n° 46, p. 23). À noter qu'il existe toutefois trois types de régie :

- la régie simple avec un budget intégré au budget communal ;
- la régie autonome (ou à autonomie financière) où un budget annexe est rattaché au budget de la collectivité et voté par le conseil municipal ;
- la régie personnalisée qui dispose de son propre conseil d'administration et d'un budget indépendant de celui de la collectivité (*Le cahier du bois-énergie* n° 58).

⁵⁵⁸ « Des obligations d'entretiens réglementaires s'imposent à la chaufferie bois » (Habaoui, 2016, p. 39). Pour plus de détails sur les tâches à réaliser et leur périodicité, voir Talpin et al., 2014, p. 170.

⁵⁵⁹ « Collectivités territoriales et professionnels : coopération incontournable pour développer le bois-énergie », Toulouse, le 9 octobre 2012.

à le faire. Ceux-ci le proposent d'ailleurs régulièrement, comme le confirme *Le cahier du bois-énergie* n° 41 (2009, p. 29) : « le gros entretien et la maintenance de la chaudière bois sont prévus avec le fournisseur au titre du service après-vente, la première année, et dans le cadre d'un contrat annuel, par la suite ». Lors de notre rencontre, le maire d'Uzemain (Vosges) était justement en train de réfléchir à cette possibilité : « Schmid [Energy Solutions]⁵⁶⁰ nous propose un contrat de maintenance avec quatre contrôles par an et un stage de formation pour l'employé qui s'en occupe. Le problème c'est que c'est 2 000 €, sans compter les pièces de rechange en cas de soucis. D'un autre côté, si la chaudière est mieux réglée, c'est peut-être des bénéfices ! ».

4.2.2. Les limites de la gestion communale

Si des solutions peuvent donc être trouvées pour à la fois évincer les exploitants de chauffage mais surtout garder la main sur l'approvisionnement⁵⁶¹, la situation se complique lorsqu'il s'agit de gérer une chaufferie de moyenne ou forte puissance avec réseau de chaleur. Les propos tenus par le technicien du Conseil Régional de Picardie résument bien le problème : « c'est vachement technique tout ça pour les collectivités, donc il faut de la compétence. Mais il faut aussi avoir les épaules assez larges et, ici, sauf peut-être Amiens qui a 3 000 salariés, nous, les villes picardes, c'est tout petit, il n'y a pas beaucoup de compétences dans les services, donc on est obligé d'externaliser. Sinon, il faudrait recruter de l'ingénieur. Après c'est possible, hein, mais c'est toujours un peu le débat ». À cette augmentation de la technicité, qui devient de plus en plus difficile à maîtriser par les employés communaux, s'ajoute la question de l'administration du réseau de distribution.

En cas de revente de chaleur à des tiers, la commune est en effet obligée de créer un service public industriel et commercial de production et distribution d'énergie calorifique (SPIC)⁵⁶², dont la mise en place a des incidences budgétaires, comptables et fiscales particulières (*Le cahier du bois-énergie* n° 58, 2012). Si la collectivité souhaite conserver son fonctionnement en régie, elle peut s'adjoindre les services d'un assistant à maître d'ouvrage pour l'aider au moins dans la rédaction des polices d'abonnement (*ibid.* ; *Le cahier du bois-*

560 SCHMID Energy Solutions est un constructeur suisse de chaudières.

⁵⁶¹ À condition de fonctionner en autoconsommation, sinon, comme on l'a vu, le recours à un fournisseur privé réduit considérablement la maîtrise de la commune sur le combustible employé.

⁵⁶² « La loi n°80-531 du 15 juillet 1980 relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur donne compétence aux collectivités territoriales ou groupements de collectivités territoriales pour organiser ce service public (principe confirmé par la loi Grenelle II) » (*Le cahier du bois-énergie* n° 58, 2012, p. 21).

énergie n° 41, 2009). Mais, comme on l'a vu, s'assurer de l'adhésion d'un nombre suffisant d'abonnés et du bon dimensionnement des équipements demeure un exercice difficile et une source de risques⁵⁶³, que certaines communes se refusent de supporter et préfèrent donc déléguer.

4.2.3. La délégation « partielle » de la gestion via la mise en place d'un marché public d'exploitation

Cette solution est mise en place par les conseils municipaux désireux de garder un droit de regard sur l'approvisionnement de leur chaudière. Dans ce type de gestion, la prestation de conduite (P2+P3) et l'approvisionnement (P1) sont découplés (voir tableau 20). Les collectivités signent donc un contrat avec un opérateur privé qui aura en charge l'exploitation, l'entretien, l'assistance technique mais aussi la gestion administrative et commerciale (ex : polices d'abonnement) du réseau. Lorsqu'elles sont en mesure de fournir le combustible par leurs propres moyens, un seul appel à concurrence est donc lancé pour les postes P2-P3. Mais, comme elles ne peuvent généralement pas assurer une autoconsommation sur de grosses quantités, elles lancent aussi un second appel pour le poste P1⁵⁶⁴.

Éléments	Dénomination
Fourniture du combustible	P1
Conduite, Maintenance, Dépannage des installations	P2
Renouvellement du matériel existant	P3

Tableau 20 - Les trois principaux postes dans les contrats d'exploitation

Commentaire : Les éléments sont rigoureusement différenciés au sein de l'appel d'offres, ce qui permet à la collectivité de les dissocier.

Dans la commune de Saint-Nabord (Vosges), équipée d'une chaudière de 1 030 kW et d'un réseau de chaleur, c'est la solution qui a été retenue. D'après le responsable adjoint des services techniques, conserver la possibilité de choisir le fournisseur devait normalement permettre de maîtriser les coûts. Or recourir à des prestataires de service différents entraîne en

⁵⁶³ Les premières années, le réseau est souvent déficitaire. Il faut généralement attendre que la totalité des raccordements soient effectués avant que l'équilibre économique ne soit assuré. Or les travaux de construction s'étalent généralement sur plusieurs années (*Les cahiers du bois-énergie* n° 39, 2008 et n° 41, 2009).

⁵⁶⁴ Contrairement aux chaufferies dédiées, le choix d'un fournisseur de combustible pour un réseau de chaleur n'est pas soumis au code des marchés publics (articles 135 et 137). « La consultation de plusieurs prestataires potentiels est toutefois conseillée » (*Le cahier du bois-énergie* n° 58, 2012, p. 25).

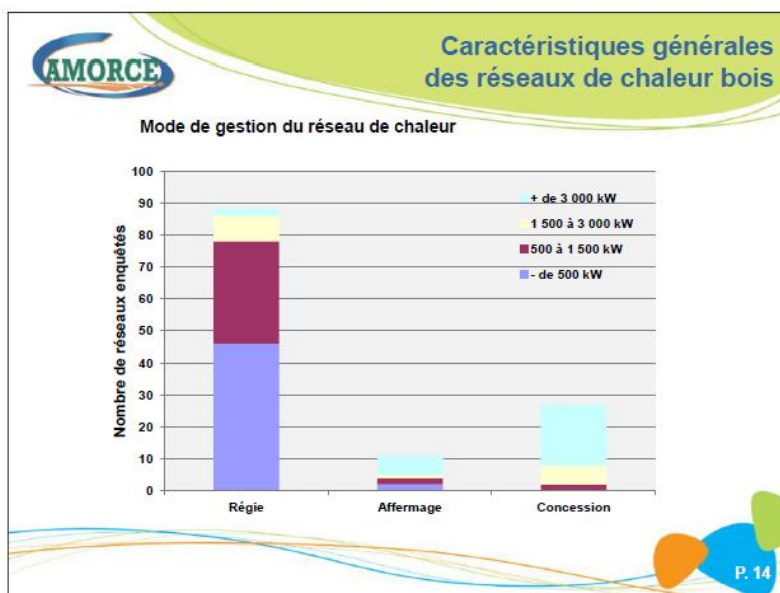
réalité des difficultés non négligeables. Comme il l'explique, gestionnaire et fournisseur se rejettent, en effet, sans cesse la faute, lorsque des dysfonctionnements apparaissent : « *celui qui s'occupe de la maintenance dit que c'est à cause de la mauvaise qualité de la plaque que ça fonctionne mal et le fournisseur dit que c'est le gestionnaire qui ne sait pas faire fonctionner la chaudière* ». Comme les communes se retrouvent vite dépassées par ces éléments d'ordre technique, elles ne peuvent souvent pas arbitrer et n'ont donc d'autre solution que de subir les défaillances matérielles et le mécontentement des usagers, puisque le règlement des imprévus est alors généralement « *répercuté sur la facture des abonnés* » (le responsable adjoint des services techniques de Saint-Nabord). À Saint-Nabord, un audit est donc prévu afin de trouver quelle option de gestion serait la plus appropriée, le responsable adjoint des services techniques faisant remarquer qu'à « *Épinal, [où] la délégation de gestion est totale, la commune a moins de problème* ». Bien qu'il soit impossible de le vérifier, ces propos laissent à penser que de telles situations sont peut-être un moyen utilisé par les prestataires pour contraindre les collectivités à abandonner tout contrôle en recourant à la délégation de service public.

4.2.4. Les délégations de service public

Comme le montre le graphique 19 (p. 463), dès que les chaufferies atteignent de fortes puissances (voir photo 29, p. 463), les communes choisissent majoritairement de déléguer l'intégralité de la gestion à une entreprise spécialisée via la délégation de service public (DSP), « *modèle français par excellence depuis les années 70* » (technicien du Conseil Régional de Picardie). En fonction notamment de « *la capacité de la collectivité à porter l'investissement* » (*Le cahier du bois-énergie* n° 58, 2012, p. 23), la DSP⁵⁶⁵ se fera soit dans le cadre d'un **affermage**, soit d'une **concession** (voir encadré 48, p. 464). Dans tous les cas, la municipalité perd totalement la main sur les approvisionnements puisque, dans ce type de contrat, c'est le délégataire qui devient le seul maître à bord. D'autant que, comme les DSP sont souvent remportées par les énergéticiens, déjà largement présents dans les zones urbaines (voir encadré 49, p. 464), le choix des sources d'approvisionnements est confié à leurs filiales dont le fonctionnement opaque empêche une traçabilité du combustible. Considérées comme « *des*

⁵⁶⁵ La loi n° 2001-1168 du 11 décembre 2001, dit Loi Murcef, article 3, indique « [qu'] une délégation de service public est un contrat par lequel une personne morale de droit public confie la gestion d'un service public dont elle a la responsabilité à un délégataire public ou privé, dont la rémunération est substantiellement liée aux résultats de l'exploitation du service. Le délégataire peut être chargé de construire des ouvrages ou d'acquérir des biens nécessaires au service » (source : <https://www.legifrance.gouv.fr/>). Comme l'indique *Le cahier du bois-énergie* n° 58, « la gestion est donc réalisée par le délégataire à ses risques et périls ».

spécialistes », celles-ci ont, en effet, généralement « *le champ libre pour acheter là où elles veulent* » (responsable d'exploitation Cofely du réseau d'Épinal). Nos enquêtes approfondies dans les Vosges nous ont toutefois permis d'accéder à un document rare : le tableau exhaustif des sources et des acteurs de l'approvisionnement de la plus grosse chaufferie bois d'Épinal. La sous-partie qui suit en détaille et analyse le contenu.



Graphique 19 - Répartition des modes de gestion en fonction de la puissance des réseaux de chaleur

(Source : voir nbp⁵⁶⁶)



Photo 29 - Équipements de la chaufferie bois de Mende (Lozère)

Cliché E.E.

⁵⁶⁶ Source : Extrait du PPT présenté par GOY Emmanuel lors de sa conférence « État des lieux et perspectives du bois énergie dans les réseaux de chaleur » à l'occasion de la 2^e session « Réseaux de chaleur de moyenne et forte puissance », du Salon Bois-Énergie de Nantes, le 20 mars 2013.

Encadré 48 - Concession et affermage

Comme l'explique Le *cahier du bois-énergie* n° 58, il existe deux modes de délégation de service public, encadrés par la loi Sapin (loi n° 93-122 du 29 janvier 1993).

L'affermage : la collectivité finance et réalise les ouvrages, mais confie au délégataire leur exploitation et la gestion du service de distribution. Dans ce cas, le fermier se rémunère sur la vente de chaleur et reverse une redevance à la collectivité.

La concession : la commune ne veut pas, ou ne peut pas, faire l'investissement. Dans ce cas, en plus de l'exploitation des installations et de la gestion du réseau, elle confie, dès le départ, le financement, la conception et la réalisation des ouvrages au concessionnaire, qui se rémunère sur la vente de chaleur. Même si celui-ci « peut faire des propositions de prix à la collectivité, afin que cela reste rentable pour les deux partis, c'est le conseil municipal qui fixe, chaque année, le prix » (responsable d'exploitation Cofely du réseau d'Épinal).

Pour plus de détails, voir Le *cahier du bois-énergie* n° 54, 2012, p. 80.

Encadré 49 - Les énergéticiens : une présence bien établie dans les villes

Les énergéticiens étaient déjà présents dans les villes avant l'arrivée du bois-énergie, puisque nombre d'entre elles possédaient déjà des chaufferies fonctionnant sur la base d'énergies fossiles ou l'incinération de déchets.

À **Mende**, par exemple, où Dalkia¹ a été retenu comme le délégataire du nouveau réseau de chaleur au bois, l'ingénieur en charge des installations explique que l'entreprise était déjà présente depuis longtemps pour le système de chauffe de l'hôpital. Il précise que Dalkia dispose non seulement d'une équipe assez grande pour assurer l'entretien de la chaudière bois, mais surtout de dizaine d'années d'expériences concernant les réseaux urbains. « *Ils ont donc un vrai savoir-faire et ils savent qu'il n'y aura pas de problème. Le problème, c'est justement qu'ils sont d'une fiabilité déconcertante !* », conclut-il.

À **Chambéry**, la commune s'est associée, dès 2005, à Cofely, entreprise réputée pour « *son expérience de près de trente ans dans les énergies locales et renouvelables* » (Douard, in *Bionergie International* (site web), 2010) et à sa filiale locale, SCDC (Société Chambérienne de Distribution de Chaleur), afin de trouver des solutions pour diversifier les sources d'approvisionnements de son réseau de chaleur. En 2009, 30 % de l'énergie était ainsi assurée par le recyclage des fumées de l'usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM). En 2012, puis en 2013, le raccordement de deux chaudières bois a finalement permis de porter la part des ENR dans le réseau à 60 % (*ibid.*)

L'obligation d'utiliser une énergie fossile d'appoint conduit également beaucoup de communes à retenir des entreprises qui seront capables de s'occuper de l'ensemble des chaudières, quels qu'en soient les combustibles.

¹ En groupement avec Engelvin TP Réseaux (entreprise familiale mendoise)

4.3. LORSQUE LES CLEFS DE LA CHAUFFERIE SONT LAISSÉES AUX MAINS DES ÉNERGÉTICIENS : LE CAS D'ÉPINAL

En 2009, grâce à ses deux chaufferies bois mises en service en 2002 et 2008, « *la ville d'Épinal [a été] sacrée championne de France de la Ligue EnR en catégorie "bois-énergie" dans la division des villes de 20 000 à 100 000 habitants. Le prix obtenu signifie qu'Épinal présente dans sa catégorie, le plus fort ratio "puissance énergie bois installée par rapport au nombre d'habitants" »* (source : note de presse de la ville d'Épinal).

La commune d'Épinal possède 2 800 ha de forêt. Le cadre urbain bénéficie, quant à lui, d'un aménagement constant de ses espaces verts. La communauté d'agglomération d'Épinal accueille, par ailleurs, la plus grande usine de fabrication de papier journal d'Europe de l'Ouest ainsi que l'ENSTIB (École nationale des technologies et des industries du bois). Épinal cultive ainsi, depuis longtemps, son image de « ville verte », associée au symbole de la forêt. Intégrer le bois dans son système de chauffe constituait donc pour les élus une suite logique comme le fait remarquer le responsable d'exploitation de Cofely : « *Épinal c'est la ville du bois, donc il fallait absolument un réseau de chaleur avec du bois* ». Mais, la question est de savoir si la ressource employée est réellement locale, ou non ?

Après un bref rappel du projet et de ses objectifs, une attention particulière sera portée à ses conditions d'approvisionnement.

4.3.1. Le projet de chaufferies bois d'Épinal

Le projet consistait à raccorder deux chaufferies bois sur le réseau de chaleur existant : celle de la Colombière et celle du Plateau de la Justice (voir détails dans le tableau 21, ci-dessus). Avec un réseau de 16 km et de tels équipements, la commune n'a pas voulu gérer seule⁵⁶⁷ ces installations ni l'approvisionnement nécessaire à leur fonctionnement. Depuis 2008⁵⁶⁸, c'est donc la société E2E (Épinal Énergie Environnement), une filiale de Cofely, qui assure la production et la distribution de chaleur et d'eau chaude dans les quartiers concernés.

⁵⁶⁷ Elle ne le faisait déjà pas avant l'arrivée du bois puisqu'elle avait déjà mis en place une DSP depuis les années 70.

⁵⁶⁸ Jusqu'à ce nouvel appel d'offres, c'est Dalkia qui détenait le marché.

	Puissance totale installée	Puissance issue du bois-énergie	Mix énergétique
Chaufferie Plateau de la Justice (mise en service avril 2008)	32 MW	7 MW	Bois, cogénération, gaz
Chaufferie La Colombière (mise en service février 2002)	5,2 MW	1,750 MW	Bois, gaz

Source : ville d'Épinal

Tableau 21 - Descriptif des chaufferies bois de la ville d'Épinal

4.3.2. Les motivations à l'origine du projet

Il ressort de l'entretien mené auprès de la directrice de la maison de l'Environnement et du Développement Durable de la ville d'Épinal⁵⁶⁹ que les objectifs visés par ce projet étaient de trois ordres :

- C'est avant tout l'opportunité de pouvoir diminuer les émissions de CO2 qui a conduit la municipalité à convertir⁵⁷⁰ les chaudières au gaz et au bois. « *Le plus important, c'est surtout les 16 000 t/an de rejet de CO2 évité* », explique-t-elle.
- La seconde motivation a trait à la notoriété de la ville, avec une volonté politique affichée « *de faire de la pub* » et « *qu'Épinal soit connue* ».
- Enfin, le projet devait également permettre « [d'] offrir un coût de chauffage intéressant », ce qui est le cas puisque celui-ci « *a baissé de 20 à 30 %* » par rapport au système précédent.

On remarque, ici, que la question d'un approvisionnement, sur la base de ressources communales, est totalement absente des préoccupations. Ce que confirme d'ailleurs les propos tenus par notre interlocutrice dans la suite de l'entretien : « *c'est vrai que les élus n'ont pas du tout réfléchi à la question de l'approvisionnement, ils ne devaient pas se rendre compte* ». Pour expliquer ou excuser ce constat, trois arguments sont mis en avant :

- Le bois-énergie étant une filière en plein émergence, il n'y avait donc pas encore de structuration suffisante lorsque les projets ont été décidés.

⁵⁶⁹ Ce service municipal « est le guichet unique pour toutes questions et services de proximité relatifs à l'environnement et au cadre de vie » (source : <https://www.epinal.fr/vivre-a-epinal/mon-environnement/maison-de-lenvironnement-et-du-developpement-durable/> [dernière consultation le 27/07/2021]).

⁵⁷⁰ Le réseau de chaleur de la ville, construit dans les années 60 pour chauffer des quartiers collectifs, fonctionnait jusqu'ici sur la base de chaudières à charbon.

- Les forêts d'Épinal ne suffiraient pas pour alimenter les chaufferies. Un rapide calcul permet effectivement d'accréditer ce raisonnement. La consommation se situe entre 12 000 et 15 000 t/an. Or la production des forêts d'Épinal (2 400 ha) est d'environ 15 600 m³/an⁵⁷¹, soit environ 11 000 tonnes.
- Même si le bois-énergie constitue une véritable préoccupation dans le cadre du Plan Climat, c'est la filière construction qui a pris le dessus dans les discussions. La commune, « *située dans une zone de production de bois noble* », préfère privilégier la filière bois d'œuvre.

Le seul souci de la municipalité vis-à-vis de l'approvisionnement concerne les distances. Pour respecter les engagements pris dans le cadre du plan climat-énergie territorial, mis en place par la Communauté de communes d'Épinal-Golbey, « *il faut en effet que la ressource ne vienne pas de trop loin* » (directrice de la Maison de l'Environnement d'Épinal). Les discours officiels mettent donc en avant le caractère « local » des approvisionnements, précisant sans cesse que les ressources employées (plaquettes forestières et déchets de bois propre broyé) proviennent toutes de la région, dans un rayon maximal de 150 kilomètres autour de la chaufferie. Qu'en est-il dans la réalité ?

4.3.3. L'exemple de l'approvisionnement en bois de la chaufferie du Plateau de la Justice

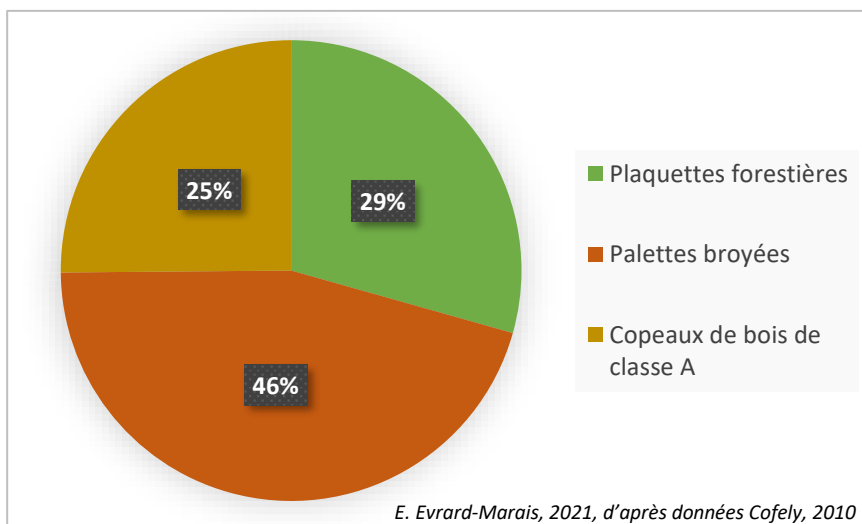
Le document Excel recueilli (voir annexe 19) a permis de confirmer que trois types de ressources étaient utilisées : des plaquettes forestières, des copeaux de bois non traités de classe A et des palettes broyées, avec une large part réservée aux deux dernières catégories (voir graphique 20, p. 468).

A priori, les fournisseurs paraissent peu nombreux puisqu'on en dénombre seulement trois : la coopérative Forêt et bois de l'Est⁵⁷², l'entreprise Preisch Énergie, spécialisée dans le secteur d'activité du commerce de gros de bois et de matériaux de construction, et Soven, la centrale d'achat multi-énergies de Cofely. Mais lorsqu'on analyse de plus près la page

⁵⁷¹ Coeff 6,5 (IFN, 2011, p. 8)

⁵⁷² La présence de la coopérative F&B de l'Est s'explique pour trois raisons. D'abord, parce qu'il s'agit de la coopérative forestière la plus importante du secteur. Ensuite, parce que la chaudière de la Colombière ayant été convertie au bois en 2003, donc avant la création de Soven, c'est par conséquent F&B de l'Est qui en assure une partie de l'approvisionnement depuis sa mise en route. Enfin, parce que « Cofely cherche à privilégier les acteurs régionaux, car Soven souffre d'une mauvaise image de boîte parisienne » (responsable Cofély, Épinal).

consacrée aux livraisons organisées par Sovén, on se rend compte qu'elle traite, elle-même, en réalité avec de multiples entreprises appartenant principalement au secteur du déchet (voir figure 32).



Graphique 20 - Répartition des combustibles utilisés pour l'approvisionnement de la chaufferie du plateau de la Justice (Épinal)

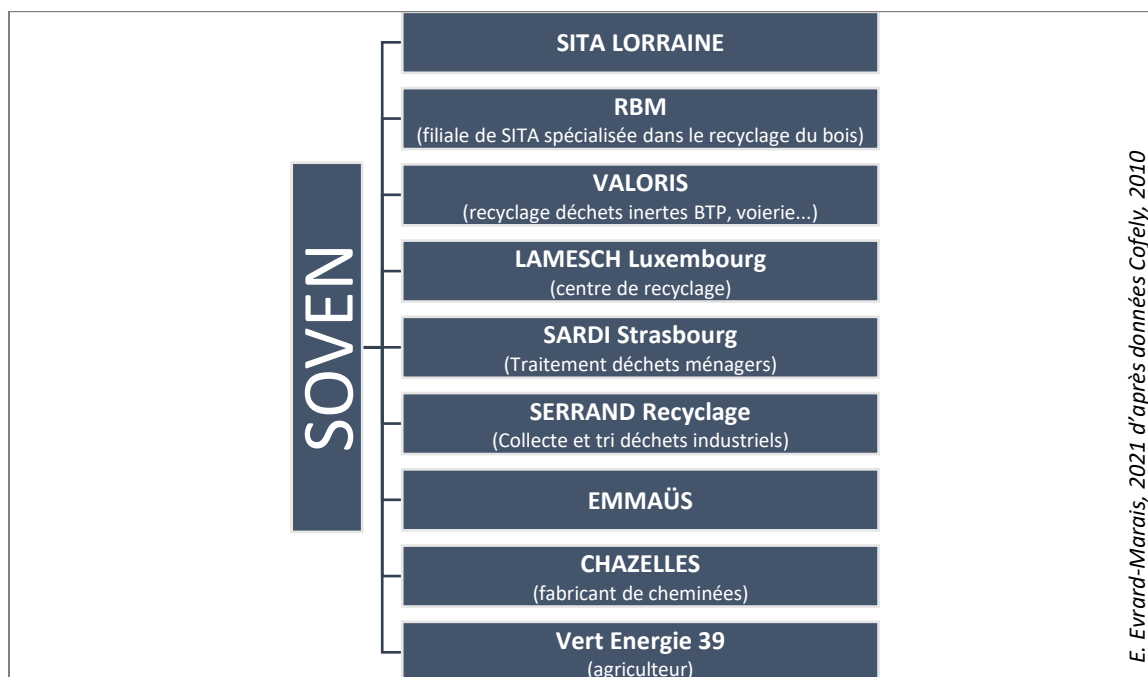


Figure 32 - SOVEN et ses partenaires d'approvisionnement

Les provenances géographiques des combustibles sont, elles aussi, très diverses. Le nom de la commune d'origine étant précisé pour chaque livraison, nous avons pu effectuer un calcul des distances moyennes des approvisionnements pour chaque catégorie de produits (voir

tableau 22, p. 469). Alors qu'avec un rayon maximum de 150 km, on pourrait penser que la moyenne des distances se situent entre 80 et 100 km, on observe de grandes disparités en fonction de la nature de la ressource. Pour la plaquette forestière, la moyenne s'établit autour de 65 km avec un maximum de 127 km, donc bien en deçà de la « limite » officielle⁵⁷³. Mais pour les deux autres sources d'approvisionnement, la moyenne se situe à 162 km, pour des maximums dépassant fréquemment les 300 km, soit plus du double des 150 km initialement annoncés. Si, en raison de leur coût de fabrication initial, les plaquettes forestières supportent mal les longues distances, on constate que les déchets peuvent, quant à eux, être aisément transportés sur des centaines de kilomètres.

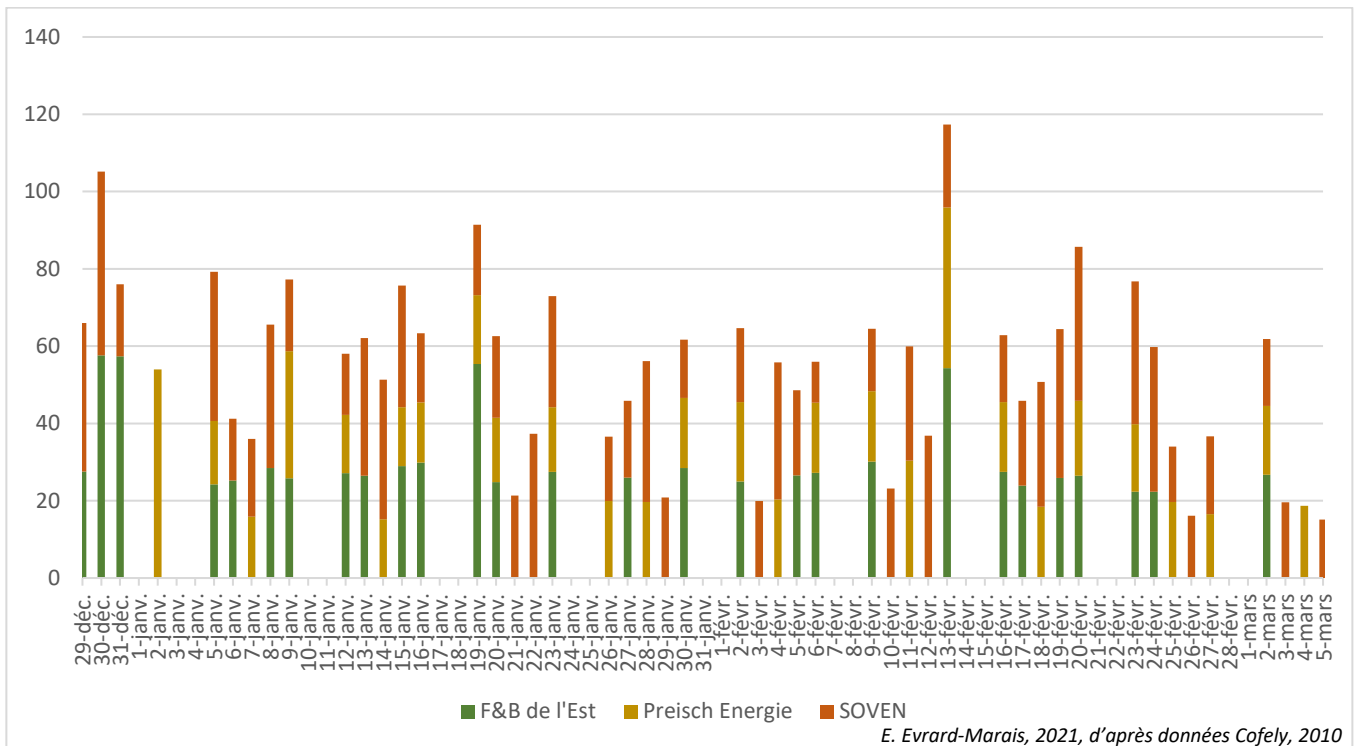
	Km min	Km max	Km moyen
Coopérative FBE avec plaquettes forestières	10	127	65
Preisch avec bois de classe A non traité	22	198	162
Soven avec palettes	90	366	162

E. Evrard-Marais, 2021, d'après données Cofely, 2010

Tableau 22 - Récapitulatif des distances entre la chaufferie d'Épinal et les différents gisements

Enfin, une analyse de la fréquence des livraisons (voir graphique 21, p. 470) permet de souligner la gestion des approvisionnements en flux tendu. Lorsque la chaudière tourne à 100 % de ses capacités, son fonctionnement nécessite de 14 à 16 camions par semaine, répartis sur cinq jours. Les livraisons ne sont pas assurées durant le week-end et les jours fériés, ce qui explique qu'elles sont généralement plus élevées les lundis et/ou les vendredis, comme le montre l'allure du graphique. Celui-ci met également en évidence l'alternance des types de ressources. Une visite des installations permet de comprendre qu'un mix produit est préparé directement sur place afin d'éviter les frais supplémentaires qu'occasionnerait le passage par une plateforme. Comme le montre la figure 33 (p. 470), les camions livrent directement les déchets de bois broyés et les plaquettes forestières dans deux fosses de dépotage différents (volume = 2x100 m³). Un grappin (photo 30, p. 470) est programmé pour déstocker les deux silos dans quatre points différents. Il répartit ensuite la ressource récupérée en vingt-cinq points dans un troisième silo avant de déplacer le mix-produit, ainsi créé, dans le quatrième silo dit « actif » (puisque c'est lui qui conduit le combustible, via le transporteur à chaînes, dans la chambre de combustion). Ce système permet de « *mélanger le bois, car les camions sont plus ou moins humides en fonction des livraisons* » (technicien de la chaufferie de la Justice, Épinal).

On obtient ainsi un combustible homogène, au taux d'humidité moyen particulièrement correct (31 %) pour ce type de chaudière (voir tableau 23, p. 471).



Graphique 21 - Fréquence des livraisons de fin décembre 2008 à début mars 2009



Figure 33 - Coupe schématique d'une chaufferie de grande puissance



Photo 30 - Grappin automatisé en train de déplacer des plaquettes d'un silo à l'autre

Sources : l'illustration de gauche est un extrait de la vidéo de présentation du réseau d'Épinal et la photo de droite un cliché personnel, avec l'aimable autorisation du technicien de la chaufferie.

	Taux d'humidité min	Taux d'humidité max	Taux d'humidité moyen
Palettes broyées	13 %	59 %	27 %
Copeaux de bois non traités	15 %	48 %	27 %
Plaquettes forestières	26 %	57 %	39 %

E. Evrard-Marais, 2021, d'après données Cofely, 2010

Tableau 23 - Humidité des combustibles en fonction de leur origine

Bien que les infrastructures et équipements développés par les énergéticiens permettent de compenser le temps normalement nécessaire à l'étape du séchage-stockage, et de réaliser ainsi des bénéfices sur le coût du combustible, la gestion de l'approvisionnement en flux tendu réclame néanmoins une organisation particulière que les services municipaux sont rarement à même de prendre en charge sur d'aussi grandes quantités.

Au-delà de cette question de l'approvisionnement, un dernier élément encore incite les collectivités, notamment urbaines, à déléguer la gestion intégrale de leur chaufferie. Il s'agit de la gestion des cendres qui, selon le technicien en charge de la chaufferie du Plateau de la Justice d'Épinal, représente « *le plus gros problème du système* ». La chaudière produit, en effet, deux types de cendres : des cendres humides et des cendres sèches. Si les premières peuvent être épandues, les secondes constituent des déchets ultimes qui doivent être enterrées et bétonnées. Or une chaudière de cette puissance produit « *environ un big-bag [voir photo 31] par semaine de cendres sèches, voire trois ou quatre lorsqu'elle tourne à plein régime* » (le technicien de Cofely). Leur enlèvement (voir photo 32) puis leur traitement réclament donc la présence d'un opérateur spécialisé. Ici, c'est SITA, filiale de Suez-Environnement, qui en a la charge.



Photo 31 - Big-bag servant à récupérer les cendres sèches



Photo 32 - Stockage des big-bag de cendres sèches en attente d'enlèvement

Clichés : E.E.

CONCLUSION DU CHAPITRE 6

Tout au long de ce chapitre, on a pu constater les différentes difficultés auxquelles les élus se trouvent confrontés lorsqu'ils souhaitent mettre en œuvre un projet bois-énergie. On a également vu que plus la place cédée au privé était importante, plus le lien approvisionnement-territoire devenait faible. Mais, pour certains élus, l'affichage politique, dont la tendance actuelle incite à « s'inscrire dans la transition énergétique », est la seule chose qui compte. Or, bénéficier d'un chauffage « écologique », sans toutes les contraintes techniques ou organisationnelles qui lui sont associées, est justement ce que leur permettent d'obtenir les grandes entreprises telles que Dalkia ou Cofely via les systèmes « clefs en main » qu'elles proposent, y compris aux plus petites communes rurales. Bien qu'approvisionner de tels clients se révèle particulièrement contraignants pour ces filiales, qui préfèrent fonctionner en flux tendu, cela leur permet néanmoins de s'infiltrer peu à peu dans les différents territoires et ainsi accéder plus facilement à des gisements de ressource en bois. Enfin, on a vu que lorsqu'il s'agissait de réseaux urbains, plusieurs paramètres, dont la nécessité de recourir à de multiples énergies, incitaient automatiquement les élus à déléguer l'intégralité du système énergétique à des acteurs qualifiés et déjà présents depuis des décennies, à savoir les énergéticiens. À partir de ce moment, c'est donc leur logique qui prend le pas, faisant perdre au bois-énergie son statut de produit uniquement forestier.

CHAPITRE 7

Chez les énergéticiens, une conception minière du bois-énergie



INTRODUCTION DU CHAPITRE 7

Dans le chapitre précédent, nous avons étudié le développement des projets bois-énergie du point de vue des élus, en montrant que le recours aux énergéticiens venait annihiler la possibilité d'une valorisation des ressources communales ou « hyper-locales ». Pour en comprendre les raisons, adopter à présent le point de vue de cette seconde catégorie d'acteurs s'impose. Ce chapitre se base sur l'hypothèse que le bois-énergie est actuellement géré sur les mêmes principes et modalités que les hydrocarbures. Depuis des décennies, le système énergétique est en effet dominé par de grandes compagnies spécialisées dans les énergies fossiles (voir encadré 50, p. 474). Bien que d'importants événements géopolitiques et, plus récemment, la montée des préoccupations climatiques, les aient obligés à s'adapter, les faits indiquent que celles-ci ont malgré tout gardé une logique minière, y compris dans leur façon d'envisager les énergies renouvelables.

Un rapide détour par l'Histoire permet d'identifier les éléments-clefs qui constituent cette logique. Pour aider le lecteur à établir plus facilement des parallèles dans la suite du texte, les points de comparaison seront mis en évidence par de petits encadrés en gras. L'Histoire nous permet aussi de voir pourquoi et comment les énergéticiens ont dû, et su, se tourner vers les énergies renouvelables, mais surtout de quelle façon ils sont entrés dans le « monde » du bois-énergie. Cela permettra de mieux appréhender le statut « énergie » de ce produit et, plus tard, de mieux comprendre en quoi celui-ci bouleverse la façon de penser des forestiers. Si les problèmes prennent donc naissance ici, ils sont cependant amplifiés par la connexion à la sphère forestière que le marché et les décisions gouvernementales imposent aux utilisateurs du bois-énergie. Une seconde sous-partie s'attache donc à montrer pourquoi et comment les énergéticiens tentent d'imposer leurs règles du jeu, mais aussi les limites auxquelles ils se heurtent lorsqu'ils pénètrent en forêt.

Encadré 50 - Le contrôle du système énergétique par des gestionnaires d'énergies fossiles

Barré et Mérenne-Schoumaker (2011, p. 70) expliquent que même si « *garantir l'approvisionnement du pays en énergie est une responsabilité fondamentale d'un État [...]. La recherche, la production et l'acheminement des hydrocarbures sont largement assurés par quelques grandes compagnies multinationales* ». L'historique qui suit permet de mieux saisir l'implication de ces dernières, voire leur hégémonie, dans le système énergétique actuel.

Peu après le premier forage réalisé en Pennsylvanie en 1859, l'industrie pétrolière prend naissance aux États-Unis, avec la Standard Oil Company (1870), puis en Europe, avec la Royal Dutch Schell (1907), l'Anglo Persian Compagny (1909), la Compagnie Française des Pétroles¹ (1924), *etc.* (Durousset 1999). Méritet et Vaujour (2015, p. 34) expliquent ainsi que « *le développement du secteur a été marqué par les monopoles* ». Durant une bonne partie du XX^e, sept grandes compagnies multinationales, appelées les « Sept Sœurs » (Exxon, Mobil, Chevron, Gulf, Texaco, BP, Shell Royal Dutch), vont en effet dominer puisqu'elles possèdent technologies et ressources (Barré et Mérenne-Schoumaker, 2011). À partir des années 1960, de plus petites firmes privées, essentiellement américaines, mais aussi des firmes européennes créées par les gouvernements, se multiplient. Les soubresauts économiques et politiques de la seconde moitié du XX^e siècle obligent toutefois tant les géants du secteur que les plus petites entreprises à se regrouper et à diversifier leurs compétences. Les multiples fusions-acquisitions qui ont lieu, notamment au début du XXI^e siècle, donnent alors naissance à des grandes firmes multinationales qui, suite à la libéralisation des secteurs énergétiques, intègrent désormais les « utilities » : distributeurs d'électricité, fournisseurs de gaz, gestionnaires de l'eau et des déchets, *etc.* (Mérenne-Schoumaker, 2011 ; Mazzuchi, 2017 ; Viallet-Thévenin, 2016²). En France, Engie en constitue aujourd'hui un bon exemple.

¹ Qui deviendra plus tard Total.

² « À la suite de la libéralisation qui remet en cause leur statut de monopole, et confrontées à l'érosion inéluctable de leurs parts de marchés, les firmes européennes de l'électricité et du gaz (et indirectement, du nucléaire) cherchent à consolider leurs positions en se développant à l'étranger ou en se diversifiant dans des activités complémentaires » (Viallet-Thévenin, 2016, p. 94).

1. DES HYDROCARBURES AU BOIS-ÉNERGIE : LA FACULTÉ D'ADAPTATION RAPIDE DES ÉNERGÉTICIENS

1.1. LE MODÈLE DE GESTION « TRADITIONNEL » DES ÉNERGÉTICIENS

1.1.1. Des acteurs habitués à « jongler » entre les différentes sources d'énergies

L'objectif principal des énergéticiens est de fournir à leurs clients un approvisionnement constant et au meilleur prix. Comme ils n'ont pas d'attachement pour un territoire ou une ressource en particulier et que les combustibles sont perçus comme de simples produits commerciaux, sauf usages spécifiques, ceux-ci sont donc considérés comme interchangeables. En fonction des contextes politiques et économiques, une énergie peut donc se substituer à une autre.

1.1.1.1. Usage spécifique et principe de substitution : l'exemple du pétrole

Si le charbon fut au cœur de la révolution industrielle du XIX^e (moteur à vapeur et industrie sidérurgique) (Barré et Mérenne-Schoumaker, 2011), c'est le pétrole qui a dominé le XX^e siècle. L'utilisation massive du mazout durant la Première Guerre mondiale (navires), sur la décision de W. Churchill, a, en effet, progressivement fait du pétrole « *le carburant de référence du transport maritime international* » (Mazzuchi, 2017, p. 37), puis, plus tard, du transport routier et aérien grâce aux procédés de raffinage qui ont permis l'apparition de l'essence, du gazole et du kérosène (Méritet et Vaujour, 2015). Les techniques de transformation du pétrole ont également permis de faire de ses sous-produits des composants de base majeurs de l'industrie (matières plastiques et engrais) (Mazzuchi, 2017).

En parallèle, « *la croissance démographique, l'élévation du confort domestique et de la mobilité des populations ont fait fortement et rapidement augmenté la consommation énergétique à l'échelle mondiale (de 10 millions de TEP au début du XX^e à plus de 500 au milieu du XX^e siècle)* » (De Bélizal et al., 2017, p. 33). Si certains besoins, comme le chauffage et l'électricité, peuvent être comblés par une utilisation indifférenciée des combustibles existants, d'autres usages comme la pétrochimie ou les transports « *ne peuvent être satisfaits que par une forme d'énergie particulière* » ou « *spécifique* » (Battiau, 2008, p. 4). Barré et Mérenne-Schoumaker (2011, p. 16) parlent « [d'] usages captifs » propre à chaque énergie qui restreignent, en l'absence d'avancée technologique, « *les possibilités de substitution entre les différentes ressources* »⁵⁷⁴ (voir aussi Heinberg et Fridley, 2019a et b). Or, dès la fin des années 1950, la peur du « pic pétrolier » fait son apparition. Bien qu'on ne sache avec exactitude quantifier les réserves, tant les modalités de calcul posent problème, il est certain que le pétrole n'est pas une énergie renouvelable. « *Ce flou inhérent à toute exploitation minière ouvre [donc] un large champ d'incertitudes* » (Battiau, 2008, p. 13). Comme s'y ajoutent de nombreuses tensions géopolitiques, « *les États Occidentaux prennent conscience de leur hyper-dépendance à la seule ressource pétrolière* » (Mazzuchi, 2017, p. 41) et décident donc de diversifier leur consommation d'énergie, au moins pour produire de la chaleur et de l'électricité.

⁵⁷⁴ Aujourd'hui, c'est ainsi encore 62 % du pétrole qui sont destinés aux transports et plus de 15 % à la pétrochimie, les 20 % restant étant utilisés comme combustibles (Barré & Mérenne-Schoumaker, 2011, p. 16).

1.1.1.2. Le report des besoins génériques vers d'autres sources d'énergie

Différentes stratégies sont alors adoptées. Les États-Unis accordent à nouveau une plus grande place au charbon et se mettent à développer l'énergie nucléaire⁵⁷⁵. C'est d'ailleurs en investissant dans ces secteurs que les compagnies pétrolières vont devenir de véritables compagnies énergétiques (Durousset, 1999). En Europe, beaucoup de pays⁵⁷⁶ s'appuient, quant à eux, sur le gaz naturel pour développer leur production d'électricité (Mazzuchi, 2017). Bien qu'il soit connu depuis l'Antiquité, ce dernier n'a commencé à vraiment être exploité qu'à partir de la seconde moitié du XX^e siècle⁵⁷⁷. Jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, il ne fut en effet « *considéré [que] comme un sous-produit dangereux de l'exploitation minière (coups de grisou) et de l'extraction pétrolière (il était d'ailleurs brûlé dès sa sortie des puits⁵⁷⁸)* » (Méritet et Vaujour, 2015, p. 30), et donc peu utilisé. Sa production, encore détenue à 90 % par les États-Unis en 1950, empêchait du reste son importation en raison du coût et de la difficulté de son transport (Mérenne-Schoumaker, 2011). Mais la découverte de gisements de gaz naturel sur le continent européen (Pays-Bas, Norvège, Royaume-Uni) (Mazzuchi, 2017) y permit une utilisation plus massive de cette énergie. Puisqu'elle ne possède que 1,5 % des réserves mondiales, difficile néanmoins pour l'Europe des 27 d'assurer son auto-suffisance (Cirelli et Sire, 2007). D'importants contrats sont donc passés avec ses voisins, notamment la Russie et l'Algérie. Mais, tout comme pour le pétrole, la fin du XX^e et le début du XXI^e siècle n'ont pas épargné les échanges de gaz des menaces géopolitiques (conflit Russie/Ukraine), des instabilités politiques (« printemps arabes ») et de la hausse de la demande dans les pays en voie de développement (exemple de la région du Moyen-Orient – Afrique du Nord qui, face à l'augmentation des besoins domestiques en gaz naturel, se voit dans l'obligation d'arbitrer entre consommation intérieure et exportation (Simonneau et Koenig, 2015)). Pour diminuer leur dépendance, les États essaient donc de plus en plus d'avoir recours au gaz naturel liquéfié qui permet les transports intercontinentaux et donc l'apparition sur le marché de nouveaux vendeurs potentiels (ex : Australie)⁵⁷⁹ (*ibid.*).

⁵⁷⁵ Le Japon et la France choisissent également d'investir dans l'équipement électronucléaire (Durousset, 1999)

⁵⁷⁶ À l'exception de la France et de la Pologne.

⁵⁷⁷ « Le gaz naturel est connu depuis plus de deux siècles ; les premiers puits ont été forés aux États-Unis en 1821 et la première compagnie gazière a été créée en 1858 » (Cournil, 2012, p. 426).

⁵⁷⁸ Procédé du torchage pour éviter toute explosion.

⁵⁷⁹ Exemple pour la France : « Jusqu'en 2004, l'Algérie était l'unique fournisseur régulier de GNL de la France. Les approvisionnements se sont depuis diversifiés et proviennent aujourd'hui notamment d'Égypte et du Nigéria (depuis 2006), du Qatar (depuis 2007), ou encore de Trinité-et-Tobago et du Yémen » (Simonneau et Koenig, 2015, p. 199).

Diversifier les sources d'énergie, et leur origine géographique, permet d'assurer la sécurité des approvisionnements énergétiques (Barré et Mérenne-Schoumaker, 2011). On note aussi qu'un produit, hier considéré comme déchet, peut rapidement devenir une ressource à part entière (ex : gaz).

1.1.2. Un impératif majeur : multiplier les gisements même pour un combustible en apparence identique

Quel que soit le combustible concerné, plusieurs paramètres conduisent les énergéticiens à ne jamais dépendre d'un seul gisement.

1.1.2.1. Les effets de la répartition naturelle

Comme l'explique Battiau (2008, p. 13), « *recourir aux sources d'énergies non renouvelables revient à utiliser un stock que des phénomènes naturels⁵⁸⁰ ont accumulé en quelques endroits privilégiés* ». Si les ressources de charbon sont assez bien réparties géographiquement, permettant ainsi un usage généralisé de cette source d'énergie à travers le monde (Barré et Mérenne-Schoumaker, 2011 ; Méritet et Vaujour 2015), il n'en va pas de même pour les autres énergies fossiles et fissiles. Pour ce qui est des hydrocarbures, Mérenne-Schoumaker (2011, p. 47) rappelle en effet « [que] *les plus grandes zones de gisements sont situées dans douze bassins différents* »⁵⁸¹. La composition des produits varie en outre d'un gisement à l'autre en fonction notamment de leur teneur en méthane pour les gaz naturels et de leur densité, ou degré d'impuretés, pour les pétroles (*ibid.*). D'ailleurs, « *le marché du pétrole distingue de très nombreuses catégories de pétrole brut, dont l'appellation est déterminée par le lieu d'extraction* » (Durousset, 1999, p. 9). Si la qualité des combustibles impacte l'exploitation préférentielle de tel ou tel gisement, les conditions d'exploitation jouent également. En effet, localisation et propriétés physiques des sources influencent directement les modalités d'exploitation et, partant de là, le prix de l'énergie extraite. Le prix de revient du

⁵⁸⁰ Pour une explication plus détaillée, voir Mérenne-Schoumaker (2011) p. 39, pour le charbon, et pp. 47-48, pour les hydrocarbures.

⁵⁸¹ « Dont quatre en Amérique (Alaska, zone de la Prairie et du piémont des Montagnes Rocheuses, golfe du Mexique et zone des Caraïbes), une en Europe (mer du Nord), deux en Afrique (zone saharienne et Golfe de Guinée), une au Moyen-Orient (Mésopotamie / golfe persique), une en Asie du Sud Est (zone malayo-indonésienne) et trois dans l'ex-URSS (Oural-Volga, Sibérie occidentale, piémont caucasien /dépression aralo-caspienne) » (*ibid.*, p. 47).

baril diffère ainsi suivant la situation du puits (onshore ou offshore) mais aussi du type de pétrole (lourd ou léger) à extraire⁵⁸² (Durousset, 1999 ; Mazzuchi, 2017).

Les gisements sont de qualités, de volumes et d'accessibilité inégaux, rendant les coûts d'exploitation extrêmement variables.

1.1.2.2. Le rôle essentiel du concept de « ressources accessibles »

Pour ce qui est par exemple du charbon, Mérenne-Schoumaker (2011) décrit comment la profondeur des gisements, leur affleurement ou non à la surface du sol, l'épaisseur des veines, leur pente ainsi que la dureté du minéral, sa teneur en eau et en cendres, peuvent jouer sur le choix du matériel d'extraction mais aussi sur la méthode retenue (en mine souterraine ou à ciel ouvert). Alors que, compte tenu des installations nécessaires, les investissements sont considérables dans le premier cas, l'exploitation à ciel ouvert - lorsque les gisements le permettent -, offre pour sa part des coûts d'exploitation moindres pour des taux de récupération du charbon plus intéressants, donc un niveau de rentabilité bien meilleur. Si la découverte d'une telle méthode et les avancées techniques (ex : mécanisation des mines souterraines) ont permis d'abaisser les coûts et de rendre ce travail un peu moins dangereux et pénible, ils ont néanmoins « accentué les inégalités entre bassins », entraînant ainsi « un écart entre les mines les plus favorables et les plus défavorisées [...] de 1 à plus de 30 », voire « la fermeture de nombreux gisements peu rentables » (*ibid.*, p. 46).

Si le perfectionnement des techniques et matériels d'exploitation améliore la rentabilité de certains chantiers, il accroît cependant la concurrence entre les sites.

1.1.2.3. L'enjeu des rapports avec les propriétaires de la ressource

Comme le rappellent Méritet et Vaujour (2015, p. 52), « le secteur de l'énergie doit faire face à de nombreuses incertitudes et risques⁵⁸³ qui ont un impact sur la sécurité d'approvisionnement ». Parmi ces menaces, l'une d'entre elles a particulièrement, et régulièrement, ébranlé la sphère pétrolière tout au long du XX^e siècle : les crises géopolitiques.

⁵⁸² L'exploitation de ces ressources a donc entraîné l'apparition de firmes réparties dans plusieurs parties du monde (Battiau, 2008).

⁵⁸³ Comme les crises économiques, les risques climatiques et technologiques (ex : accident sur une plate-forme).

Pour ne pas avoir à respecter les règles de concurrence visant à protéger les petits producteurs et pour pouvoir exploiter des gisements à gros rendements⁵⁸⁴, les grosses compagnies américaines du pétrole se sont très tôt mises à acheter des concessions pétrolières dans des pays étrangers. Elles se sont d'abord déployées au Canada et au Mexique puis, plus tard, au Moyen-Orient, où les européens exploitaient déjà des champs pétroliers depuis le début du XX^e siècle (Lacoste, 2009). Les premiers conflits apparurent au Mexique (1911), puis au Vénézuéla qui, « [dès] la fin des années 1950, [se mit à revendiquer] la souveraineté sur ses ressources naturelles en réclamant aux pays qui les consommaient et aux entreprises qui les exploitaient une meilleure répartition des profits » (Fuentes, 2012, p. 24), sur le principe du « fifty-fifty ». Cette victoire sur les compagnies pétrolières créa un précédent et fut plus tard à l'origine de la création de l'OPEP (Durousset, 1999). La forte instabilité politique dans ces pays dits « à risques », les embargos du pétrole vers les pays occidentaux (suite aux guerres des Six-jours (1967) et du Kippour (1973)) et les nationalisations pétrolières (notamment en Iran, en Arabie saoudite et au Koweït), qui provoquèrent les deux chocs pétroliers, firent finalement totalement perdre aux sept sœurs leur monopole (cf. encadré 50, p. 474). Alors que dans les années 1960, elles contrôlaient encore 85 % des réserves mondiales d'hydrocarbures, elles n'eurent soudainement plus accès qu'à 16 % d'entre elles (Barré et Mérenne-Schoumaker, 2011). Sécuriser leur approvisionnement énergétique devient dès lors une priorité majeure, c'est pourquoi, dès la fin des années 1970, les grandes compagnies se mettent à chercher de nouveaux gisements de pétrole dans les pays hors-OPEP (Mazzuchi, 2017).

Les énergéticiens ne possèdent que rarement la ressource et doivent donc composer avec ses propriétaires, dont les revendications ne cessent d'augmenter au fur et à mesure qu'ils en perçoivent la valeur.

1.1.3. Les questions soulevées par une telle gestion

1.1.3.1. La question du transport

La discordance (Mérenne-Schoumaker, 2011) ou le déséquilibre géographique (Durousset, 1999) entre les zones de production et de consommation d'énergie ont très tôt

⁵⁸⁴ « Pour économiser le pétrole national, le gouvernement fédéral imposait en effet de n'ouvrir les robinets des puits qu'une partie de la semaine » (Lacoste, 2009, p. 323).

obligé les énergéticiens à se pencher sur la question des transports de l'énergie. L'examen des modalités de transport du charbon, du pétrole et du gaz révèle le poids des spécificités propres à chaque combustible. On remarque, une fois encore, le savoir-faire développé par les énergéticiens pour s'adapter à celles-ci.

► Le charbon

De manière générale, « [les] *combustibles minéraux solides sont malcommodes à transporter* » et, par conséquent, « *voyagent peu de région à région* » (Barré et Mérenne-Schoumaker, 2011, p. 23). Les progrès réalisés dans le domaine de l'extraction, puis des chaînes de transport, ont toutefois permis d'augmenter la rentabilité de son exploitation et de le faire circuler davantage, à condition de recourir à des moyens de transport moins coûteux que les réseaux routiers. À sa sortie de la mine, il est donc majoritairement transporté par chemin de fer et barges fluviales jusqu'aux ports d'embarquement, où il est ensuite chargé sur des vraquiers (Mérenne-Schoumaker, 2011).

Le transport de pondéreux coûte cher. Pour abaisser le prix de vente final, il est donc nécessaire de réduire les coûts de production et/ou de limiter le transport routier. Le transport maritime permet, quant à lui, de transporter des ressources conditionnées en vrac sur d'importantes distances.

► Le pétrole

Compte tenu de la localisation de ses gisements, le pétrole a très tôt fait l'objet de toutes les attentions pour trouver des moyens efficaces de le transporter. Barré et Mérenne-Schoumaker (2011, p. 10) expliquent ainsi « [que] *c'est en s'assurant du monopole des barils que Rockefeller a constitué le géant Standard Oil et que c'est en reconvertissant au transport pétrolier des navires de coquillages que s'est créé [le] géant Shell* ». Les oléoducs terrestres et maritimes ainsi que les pétroliers vont ensuite rapidement se développer. Puisqu'il s'agit d'un combustible liquide et standardisé, le pétrole est effectivement plus aisé à transporter que les autres combustibles fossiles, mais la recherche constante de rentabilité réclame toutefois une organisation particulière basée sur la gestion des flux et des stocks.

L'augmentation croissante de la taille des tankers, puis des supertankers pour favoriser les économies d'échelles a pour conséquence que seul un nombre limité de ports suffisamment

profonds peut les accueillir (en Europe, par exemple : Fos (France), Gênes (Italie), Rotterdam (Pays-Bas)). Les infrastructures dont ils sont équipés permettent ensuite de redistribuer le pétrole brut vers de plus petits ports (Durousset, 1999). Pour éviter du transport inutile et coûteux, cuves de stockages et raffineries sont généralement localisées sur ces sites maritimes. Une fois transformés, les produits pétroliers sont acheminés par pipelines, rail ou voie fluviale jusqu'à d'autres zones de stockage, cette fois-ci, plus proches des lieux de consommation (à noter que, pour faire face à d'éventuelles ruptures d'approvisionnement, chaque État dispose également de plusieurs stocks stratégiques de pétrole brut répartis dans le pays⁵⁸⁵). Ce n'est généralement que pour transporter les produits raffinés de ces dépôts vers les consommateurs finals que les camions-citernes, plus coûteux mais plus flexibles, interviennent (Mérenne-Schoumaker, 2011).

La transformation des ressources brutes en produits raffinés permet à ces derniers de supporter des distances-coûts de transport (Pinchemel P. et G., 1994) plus élevées. L'augmentation de la taille des moyens de transport constitue également une solution efficace, mais limite par contre les points du réseau à même de réceptionner et traiter les matières premières. Enfin, cette forme de gestion basée sur le principe du flux-tendu nécessite une solide organisation logistique (maîtrise des circuits d'approvisionnement et des stocks de secours).

► Le gaz

Au départ de son exploitation, le gaz, « *extrêmement volatil et donc difficile et coûteux à transporter, [est] longtemps [resté] cantonné à l'éclairage public des villes à proximité des ressources* » (Méritet et Vaujour, 2015, p. 30). L'apparition des gazoducs et de leurs stations de pompage a par la suite permis son transport. L'inconvénient majeur de ce système est qu'il réclame beaucoup d'énergie, donc ne permet un déplacement que sur des distances limitées. Pour permettre l'exploitation « *de nouveaux gisements, souvent plus éloignés* » des zones de consommation, mais aussi « *diversifier les routes et les sources d'approvisionnement* » (Cirelli et Sire, 2007, p. 77), la recherche d'un autre moyen de transport, associé à une transformation de son conditionnement, s'avérait nécessaire. « *L'amélioration des techniques de liquéfaction et l'innovation dans le domaine de la construction navale ont [alors] favorisé l'essor du gaz*

⁵⁸⁵ Ils correspondent généralement à trois mois de consommation.

naturel liquéfié »⁵⁸⁶ (Simonneau et Koenig, 2015, p. 199). Si le transport par gazoduc représentait encore 75 % du transport international du gaz en 2011, les estimations prévoient une augmentation du transport par méthanier atteignant les 28 % en 2020 (Mérenne-Schoumaker, 2011). Barré et Mérenne-Schoumaker (2011, p. 21) expliquant en effet « [que] pour une distance supérieure à 2 000 à 3 000 km, il est plus économique de transporter le gaz par voie maritime, sous forme de GNL ».

Une fois encore, seuls les produits transformés et standardisés peuvent supporter des transports longues distances.

1.1.3.2. La question de la contractualisation

Les infrastructures qui servent, par exemple, à transporter le gaz entre les zones de production et de consommations sont coûteuses et rigides : une fois construites, les trajectoires des conduites ne peuvent donc plus être modifiées (Barré et Mérenne-Schoumaker, 2011). Une « *dépendance réciproque* » s’installe de fait entre producteurs et consommateurs et « *leurs intérêts* [deviennent, par conséquent,] *inéluçtablement liés* » (Cirelli et Sire, 2007). Avant d’investir dans la construction d’un tel système, les industriels doivent ainsi être rassurés sur les débouchés de leur production et les acheteurs sur les prix qui seront pratiqués. La fourniture de gaz repose donc sur des contrats internationaux bilatéraux de long terme (de 20 à 25 ans) entre entreprises⁵⁸⁷, voire États, sur le principe du « take or pay » (le client s’engage à acheter des volumes prédéterminés même s’il ne les prélève finalement pas) (Barré et Mérenne-Schoumaker, 2011 ; Méritet et Vaujour, 2015).

L’apparition du GNL a toutefois considérablement modifié ce mode de fonctionnement. Si dans un premier temps les investissements pour la construction de terminaux adaptés au GNL (liquéfaction-gazéification) et des méthaniers ont nécessité une contractualisation sur des temps longs, ils sont aujourd’hui majoritairement amortis ce qui permet désormais un prix du GNL plus compétitif et l’apparition, à travers le monde, de marchés spots, donc sans engagements à

⁵⁸⁶ Il s’agit d’un procédé qui consiste à « liquéfier le gaz en usine en abaissant sa température à -162°C ce qui permet de réduire son volume par 600 tout en le maintenant à la pression atmosphérique. Le gaz naturel (GNL) est ensuite chargé dans des méthaniers pour être transporté vers les terminaux de regazéification, proches des zones de consommation » (Association des ingénieurs ECAM et ICAM, 2008).

⁵⁸⁷ Simonneau et Koenig (2015, p. 201) expliquent par exemple « [que] le marché du gaz en Europe est traditionnellement régi par des contrats de long terme entre les compagnies productrices de gaz (Gazprom, Statoil, Sonatrach, etc.) et les compagnies chargées du transport et de la distribution du gaz dans les pays importateurs (GDF SUEZ, Eon, ENI, etc.) ».

long terme. Dans ce contexte, les compagnies d'énergie européenne essaient donc de renégocier leurs contrats avec leurs fournisseurs traditionnels (Simonneau et Koenig, 2015).

Les infrastructures liées à l'énergie réclament généralement des investissements lourds qui conduisent les acteurs à établir des contrats de longue durée. La recherche constante de profits incite toutefois les énergéticiens à saisir en parallèle toutes opportunités d'obtenir du combustible à des prix plus bas, quitte à modifier leurs engagements initiaux ou déstructurer le marché existant.

1.1.3.3. Quantifier les réserves : une ambition inaccessible ?

Présentée en 1956, la théorie de King Hubbert annonçait l'atteinte du pic pétrolier en 1970. Mais, d'après l'Agence Internationale de l'Énergie, celui-ci n'est finalement survenu qu'à la fin des années 2000 (L.D., in *L'usine Nouvelle* n° 3219-3220, 16 au 22/12/10, p. 20). Pourtant, « *entre 1995 et 2015, les réserves prouvées ont augmenté de 34 %* » et « *les ressources pétrolières annoncées par les États et les entreprises ne cessent de s'agrandir* » (Mazzuchi, 2017, p. 40). À tel point que des journaux, comme *l'Express*, titraient en 2018 (de la Brosse, 2018) que « *le pic pétrolier [n'aurait] pas lieu* ». Comment cela est-il possible ?

Méritet et Vaujour (2015) expliquent que les réserves pétrolières sont par nature incertaines puisque situées dans le sous-sol, donc non observables directement. Bien que les outils d'analyse se soient largement affinés, fournissant des données bien plus fiables, ils ne peuvent toutefois procurer que des estimations. Or celles-ci ne proviennent pas d'un organisme indépendant mais de compagnies ayant souvent intérêt à manipuler les informations compte tenu des intérêts en jeu. Si l'amélioration des techniques de cartographies (Mazzuchi, 2017), mais aussi d'extraction, les fait constamment fluctuer, un autre facteur contribue grandement à cette instabilité : le cours du pétrole brut. La hausse des prix permet, en effet, de rendre possibles et rentables des forages jusqu'alors considérés comme trop difficiles ou dangereux, notamment dans les gisements « offshore » profonds, ceux des régions polaires⁵⁸⁸ ou encore de pétroles non conventionnels. Or, d'après les estimations, l'exploitation des gisements de l'Arctique russe, qualifiés « [d'] *entrepôt de ressources pour l'avenir* », devrait « *suffire à maintenir*

⁵⁸⁸ Mérenne-Schoumaker (2011, p. 37) explique par exemple « [que] le premier choc pétrolier fut un élément déclencheur pour pousser à l'audace dans le domaine de l'exploration puis de l'exploitation offshore ». Et Dourouset (1999), que c'est l'augmentation des prix consécutive aux deux chocs pétroliers qui permit la mise en exploitation « des gisements déjà prospectés mais non exploités parce que fournissant un pétrole trop cher, [...] comme celui de Prudhoe Bay en Alaska ».

l'extraction du pétrole au niveau de celle enregistrée en 2011 pendant encore 100 ans »⁵⁸⁹. Pour ce qui est des huiles de schiste, selon l'OCDE (2014, p. 97), « *les réserves prouvées* » des États-Unis « *entrent à présent pour environ 10 % dans les réserves prouvées totales* ». L'article de l'*Express*, précédemment mentionné, relayait pour sa part la découverte d'un champ de 80 milliards de barils de pétrole de schiste à Bahreïn et précisait ainsi que « *si l'on en croit l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), le "peak oil" ne sera finalement qu'un "plateau pétrolier", c'est-à-dire que la hausse de la production d'hydrocarbures non-conventionnels compensera le déclin de la production conventionnelle* ». Donc, en réalité, comme on l'a expliqué dans la première partie de cette thèse, « *seule une approche technico-économique peut fournir une indication du volume disponible à un certain coût d'extraction* » (Méritet et Vaujour, 2015, p. 36). Mais le dernier point de difficulté, comme le fait remarquer Durousset (1999), réside dans le fait que le prix du pétrole « *ne découle pas, exclusivement, à un moment précis, des données objectives ou de ce qu'on appelle les fondamentaux : notamment le volume de l'offre et de la demande, des stocks et capacités utilisés et non utilisés* », mais de questions éminemment politiques. Greggio et Maffèi (2017, p. 10, nbp 30) affirment ainsi, par exemple, que « *le renoncement, jusqu'à présent, à exploiter le gisement supergéant de Kachagan, sur le rivage kazakh de la mer Caspienne, s'explique par des raisons autant politiques qu'économiques, et non à cause de difficultés techniques ([bien qu'elles aient pu être] mises en avant)* ». Pour ce qui est des gisements de schistes, la décision de la France de renoncer à leur exploitation sur son sol montre, en outre, que les préoccupations sociétales à l'égard de l'environnement peuvent peser dans les décisions (Cournil, 2012).

Les intérêts politiques divergents, l'imbrication des marchés, l'évolution des techniques d'exploitation et enfin les modalités d'évaluation elles-mêmes, rendent l'estimation de la disponibilité de la ressource, à plus ou moins long terme, extrêmement délicate.

L'exploitation, la transformation et le transport des différentes ressources fossiles a entraîné l'apparition de grandes firmes réparties dans plusieurs parties du monde (Battiau, 2008). Le savoir-faire qu'elles ont su développer au fil des décennies leur a permis de s'imposer dans les territoires comme des acteurs incontournables. Pour ne pas perdre leur suprématie, elles se sont récemment vues contraintes d'élargir leurs compétences dans le

⁵⁸⁹ Source : http://french.ruvr.ru/2012_09_07/87569674/ [dernière consultation le 05/05/2020]

domaine des énergies renouvelables. Comme va le montrer la suite du texte, leur comportement « minier » initial n'a cependant pas disparu.

1.2. L'OBLIGATION D'ÉVOLUER VERS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

1.2.1. Le recours aux énergies renouvelables n'est pas récent

Si la Révolution industrielle a majoritairement éclipsé l'utilisation des énergies renouvelables (Battiau, 2008), quelques-unes ont malgré tout continué à se développer.

L'invention de l'hydroélectricité a notamment permis de continuer à utiliser la force de l'eau pour répondre à la consommation électrique moderne (*ibid.*), faisant d'ailleurs de l'hydraulique la principale source d'énergie dans la production électrique mondiale durant tout le XX^e siècle (Barré et Mérenne-Schoumaker, 2011).

L'utilisation des déchets pour produire de l'énergie n'est pas nouvelle non plus. Selon De Silguy (1996, p. 30) les ordures ménagères constituent un « *butin* » depuis longtemps convoité par les industriels et les financiers. À tel point que ces derniers ont, par exemple, plus d'une fois insisté auprès de la commune de Paris pour « *obtenir le monopole de l'enlèvement des déchets ménagers* » (*ibid.*). La découverte dans les années 30 de la possibilité de récupérer la chaleur produite par les incinérateurs (autorisés depuis 1906) a en effet conduit à la multiplication des réseaux de chaleur urbain (ex : Villeurbanne (France) et Leningrad (URSS)), faisant de ces déchets une ressource à part entière. Leur grande diversité ainsi que l'éloignement entre l'usine d'incinération et les lieux de collectes⁵⁹⁰ ont toutefois rapidement nécessité une meilleure gestion des approvisionnements. « *Des combustibles stockables et transportables* », sous forme de bouchons compactés ou de flocons laissés en vrac⁵⁹¹, « *appelés CDD (Combustible Des Déchets) en France et RDF (Refuse Derived Fuel) dans les pays anglo-saxons* » ont donc ainsi été créés afin d'en « *faciliter la manipulation et le transport* » (*ibid.*, p. 120).

Les premiers biocarburants apparurent, quant à eux, dès la fin du XIX^e siècle puisque, comme le rappelle Battiau (2008, p. 47), Rudolf Diesel fit par exemple tourner ses premiers

⁵⁹⁰ « Plus les usines sont grandes plus elles sont éloignées des zones de ramassage et plus les trajets des véhicules de collecte s'allongent » (De Silguy, 1996, p. 115).

⁵⁹¹ L'auteur explique qu'un tri est effectué en usine : « les matériaux les plus légers (papiers, cartons, plastiques, etc.) sont aspirés ou soufflés puis déchiquetés et séchés. Le pouvoir calorifique de ces combustibles de 3 000 à 4 000 kcal/kg, est équivalent à celui du bois, mais deux fois moins élevé que le charbon ». Il précise aussi « [qu'] en général, une filière de production de combustibles est couplée à une chaîne de fabrication de compost. Les matières triées sont destinées, selon leur nature, à devenir calories ou humus ».

moteurs à l'huile d'arachide. Mais comme l'explique cet auteur, « *l'ère du pétrole abondant et bon marché mit [cependant] fin à [leur] usage* ». Jusqu'au premier choc pétrolier la recherche en direction des énergies renouvelables fut ainsi globalement mise en berne.

L'intérêt pour les énergies renouvelables ne réapparut donc que dans les années 70, lorsque, privés de leurs ressources traditionnelles, les PDEM et leurs grandes multinationales comme BP, Shell, Total, *etc.*, furent contraints d'investir dans les énergies photovoltaïque, solaire et éolienne pour diversifier leur production (Durousset, 1999 ; Barré et Mérenne-Schoumaker, 2011). Mais une fois encore, le marché du pétrole vint dicter sa loi et le contre-choc pétrolier fit ralentir les efforts de développement entrepris. Comme l'explique Battiau (2008, p. 162), « *il ne suffit pas d'avoir des technologies performantes pour qu'une source d'énergie se développe, encore faut-il que des acteurs puissants ou des décisions politiques fortes promeuvent sa diffusion* ». C'est pourquoi il va falloir attendre encore plusieurs années, et que les préoccupations climatiques s'intensifient, pour que les énergies renouvelables reviennent véritablement sur le devant de la scène.

1.2.2. La question du changement climatique renverse la tendance

La prise de conscience de l'impact de nos modes de consommation énergétique sur le climat planétaire a conduit les autorités politiques (protocole de Kyoto, accords de Paris) à prendre différentes mesures pour lutter contre le changement climatique, comme la taxe carbone, les quotas CO₂, *etc.*, mais ce sont surtout les mécanismes de soutien financier, notamment sous la forme de **tarifs d'achat**⁵⁹², qui vont permettre aux ENR de se développer (Defeuilley, 2014).

La relance des programmes de recherche et l'industrialisation de la production vont, quant à eux, permettre un abaissement du coût des technologies (Commission Européenne, 2011). D'après le SER (Syndicat des Énergies Renouvelable), les modules PV sont ainsi passés de 50 \$/Wc à 1\$/Wc⁵⁹³ entre 1970 et 2010 (Defeuilley, 2014, pp. 67-68). « *Le coût de l'éolien a lui aussi fortement baissé (-85 % entre 1983 et 2017), avec une diminution régulière sur les*

⁵⁹² **Tarif d'achat** : « Le principe est simple : les agents économiques qui investissent dans des équipements éoliens ou solaires bénéficient de prix garantis tout au long de la durée de vie de l'installation. Il est prévu de leur acheter la totalité de leur production, quelles que soient les conditions de marché, à un prix déterminé à l'avance, défini une fois pour toutes. Le prix d'achat de l'énergie renouvelable est fixé à un niveau et pour une durée qui permettent [ainsi] de garantir un amortissement des dépenses consenties » (Defeuilley, 2014, p. 67).

⁵⁹³ Watt-crête

dernières années » (Avice-Huet, 2019, p. 49). À tel point que, comme l'indiquent l'étude ADEME de 2017⁵⁹⁴, ou le rapport de portée mondiale effectué par la banque Lazard en novembre 2019 (Goulard, in *Les Echos*, 07/1/2019), les énergies renouvelables deviennent de plus en plus compétitives, concurrençant parfois même, pour certaines d'entre elles, les conventionnelles.

« *Bénéficiant d'une visibilité importante, d'une garantie de recettes et de tarifs d'achat avantageux* » (Defeuilley, 2014, p. 67), il devient donc désormais moins hasardeux de se lancer dans le développement massif des énergies renouvelables, d'autant que la pression sociétale y pousse de plus en plus les énergéticiens. « *Nous assistons à un basculement de l'opinion publique mondiale* », reconnaissait ainsi le PDG de Gaz de France dans une interview accordée, en 2007, à la revue *Nouvelles Fondations*. Il y expliquait ainsi qu'en quelques mois seulement, le changement climatique, jusqu'alors considéré comme « *un sujet de spécialistes [était] devenu un enjeu international [...] conduis[ant] à s'interroger sur les sources d'énergie à venir et les mix énergétiques* ». À partir de ce moment, et malgré le risque de divulguer des informations à leurs concurrents, communiquer sur leurs engagements environnementaux, tant à l'intérieur (Cattelani, 2009)⁵⁹⁵ qu'à l'extérieur de l'entreprise, est donc devenu nécessaire pour les grands groupes (Radhouane et al., 2019).

1.2.3. Quelles adaptations de la part des grands groupes de l'énergie ?

1.2.3.1. Faire des énergies renouvelables et des services à l'énergie des axes majeurs de leur développement

1.2.3.1.1. Les utilities ou prestataires d'énergie

Dans de nombreux pays, la diversification des mix énergétiques a entraîné, comme nous l'avons vu, la montée en puissance de grandes compagnies d'énergie hors du pétrole. Alors qu'en France les nationalisations ont par exemple laissé pendant de nombreuses décennies les cartes dans les seules mains d'EDF et GDF, la libéralisation des marchés du gaz et de

⁵⁹⁴ Cette étude française compare les coûts de production entre les différentes énergies. Sa mise à jour de 2020 est disponible sur : <https://presse.ademe.fr/2020/01/etude-ademe-les-energies-renouvelables-des-filieres-de-plus-en-plus-competitives.html> [dernière consultation le 27/07/2021].

⁵⁹⁵ Suite à des enquêtes réalisées entre 2006 et 2009 au sein de plusieurs entreprises belges, dont Cofely services (groupe GDF-Suez), Cattelani (2009, p. 179) montre « [que] la thématique de la protection de l'environnement [...] semble se configurer comme une sorte de nouveau "grand récit" » qui se diffuse dans les entreprises afin de pouvoir « conjugu[er] », « contraintes environnementales et opportunités économiques ».

l'électricité (imposée par la commission européenne en 1996 et 1998) a toutefois « *réduit l'influence [de ces] monopoles historiques* », en permettant l'arrivée de nouveaux acteurs⁵⁹⁶ sur le marché (Goldberg et Méraud, 2019, p. 114). Pour survivre, les fournisseurs traditionnels ont donc été contraints de repenser leur stratégie. Ils se sont d'abord internationalisés afin de compenser la perte des parts de marché dans leurs pays (Mérenne-Schoumaker, 2011), puis ont multiplié les fusions-acquisitions afin de diversifier leurs compétences et ainsi retrouver suffisamment d'envergure sur les marchés. Comme en témoigne le PDG de Gaz de France, « *l'énergie est [en effet] un secteur où il faut être grand* » et « *complet* » afin de pouvoir tout à la fois « *mieux investir* », « *mieux négocier auprès des fournisseurs* » (Cirelli et Sire, 2007, p. 78), mais aussi être capable de procurer aux consommateurs les services dont ils ont besoin⁵⁹⁷.

Tenir leur position dans le domaine de l'énergie est donc passé par « *le renforcement de leurs capacités de production* » (Goldbert et Méraud, 2019, p. 117). Afin de pouvoir sécuriser leurs approvisionnements et proposer à leurs clients des « offres vertes », ils se sont rapidement mis à investir dans les énergies renouvelables, « *au point d'en faire un de leurs axes majeurs de développement* » (Defeuillay, 2014, p. 70). La stratégie de diversification d'ENGIE en témoigne (voir encadré 51, p. 489). Le mouvement peine pourtant à s'accélérer en raison de l'inertie qu'entraînent les investissements, les infrastructures et les contrats sur lesquels s'est construite leur notoriété, mais aussi de la nature de leurs énergies « historiques », que la préoccupation « GES » permet encore de défendre (pour EDF, le nucléaire qui n'émet quasiment pas de GES, et pour ENGIE, le gaz qui en émet bien moins que le charbon et le pétrole). Même si la structure de leurs approvisionnements porte donc encore l'empreinte de leur adossement à une énergie conventionnelle dominante, la part des énergies renouvelables émergentes augmente peu à peu (voir tableau 24, ci-dessous).

	Capacité de production totale	Nucléaire	Gaz	Hydraulique	Autres ENR	Pétrole	charbon
EDF	129 GW	56 %	10 %	17 %	7 %	6 %	4 %
Engie	102,7 GW	6 %	56 %	19 %	8 %	5 %	7 %

E. Evrard-Marais, 2021, d'après Collard, 2018

Tableau 24 - Répartition des capacités de production pour l'électricité d'EDF et ENGIE à la fin de l'année 2017

⁵⁹⁶ Les auteurs mentionnent ainsi : « des pures players spécialisés dans l'achat/revente, des groupes pétroliers en quête de diversification (Butagaz, Total), des fournisseurs étrangers d'énergie (Uniper, Vattenfal, Eni), des producteurs d'énergies renouvelables ou encore des entreprises du e-commerce et de la grande distribution... ».

⁵⁹⁷ Ce qui est d'ailleurs devenu une attente majeure de la Commission Européenne qui souhaite depuis fin 2016 que les énergéticiens se concentrent avant tout sur « les services énergétiques utiles aux citoyens » (Pellerin-Carlin, 2017, p. 74).

Encadré 51 - Le prestataire d'énergies ENGIE

ENGIE est le nom pris par la société Gaz de France-Suez¹ depuis 2015. Il s'agit d'un groupe industriel énergétique français qui possède de nombreuses filiales partout dans le monde et dont le chiffre d'affaires, depuis 2015, a fait de l'entreprise le numéro 3 mondial² dans le monde énergétique, hors pétrole (Delion et Durupty, 2017a). Par an, ENGIE produit « 506 000 TWH d'électricité [et] livre 100 milliards de mètre-cube de gaz naturel » (Delion et Durupty, 2017b, p. 690).

Mais, pour pouvoir satisfaire son ambition de devenir « le leader de la transition énergétique », le groupe a dû, dès 2016, revoir et sa politique et son organisation. Sous l'impulsion de sa directrice générale, les activités ont ainsi été recentrées sur :

- **La production d'électricité bas carbone** (gaz, gaz verts et renouvelables). Interviewé, en 2016, par la revue *Green Innovation*, le directeur environnement d'Engie reconnaissait « qu'afficher la volonté d'être leader dans la transition énergétique [obligeait] à prendre ses responsabilités pour aller vers des énergies durables »³.

- **Le développement des infrastructures de distribution.**

- **Les services à l'énergie** (*ibid.* ; Avice-Huet, 2019).

Alors qu'en 2015, ENGIE avait déjà pris la décision, selon son directeur environnement, « de ne plus développer de nouveaux projets de charbon », l'entreprise s'est aussi mise à « acquérir des compagnies spécialisées » dans les énergies renouvelables afin de pouvoir profiter de leurs compétences et, par la suite, pouvoir « [créer] des filiales qui portent ces activités et en assurent le développement » (Defeuille, 2014, p. 70). En juillet 2015, ENGIE a ainsi acquis 95 % de Solairedirect. En avril 2017, elle a acheté la Compagnie du vent qu'elle possédait déjà à 59 % (Delion et Durupty, 2017a), puis « les producteurs d'énergies renouvelables Langa et Sameole en juin et septembre 2018 » (Goldberg et Méraud, 2019, p. 118). En 2018, ENGIE s'affichait ainsi comme le n°1 français dans l'éolien et le solaire⁴.

L'objectif de ses dirigeants est à présent de « doubler [la] capacité éolienne installée d'ici à 2021, en passant de 1 550 MW (en 2015) à près de 3 GW [et] de tripler, voire quadrupler, la capacité photovoltaïque installée, en passant de 550 MW en 2015 à près de 2,2 GW en 2021 ». Via sa filiale GRDF, « le Groupe s'est [également] fixé un objectif de 5 % de biométhane⁵ injectés sur le réseau de gaz naturel en 2020 et 20 % en 2030 » (Avice-Huet, 2019, pp. 51-52).

¹ Née de la fusion en 2008 de l'entreprise publique Gaz de France et de l'entreprise privée Suez.

² L'entreprise est également reconnue : « premier distributeur européen de gaz [et] premier fournisseur mondial de services d'efficacité énergétique » (Delion et Durupty, 2017b, p. 690).

³ « Le Groupe Engie accélère son virage stratégique pour devenir leader mondial de la transition énergétique », *Green Innovation* #16, novembre-décembre 2016, p. 56.

⁴ Voir le dossier « les chiffres clefs d'ENGIE 2019 », disponible sur :

<https://www.engie.com/sites/default/files/assets/documents/2019-11/engie-chiffrescle2019-fr-032.pdf> [dernière consultation le 27/07/2021].

⁵ Selon, le directeur-général de GRDF, « le développement du biométhane en France est une priorité. C'est pour [eux] le moyen de démontrer que le gaz peut également être une ENR » (*Green Innovation* #16, novembre-décembre 2016, p. 56).

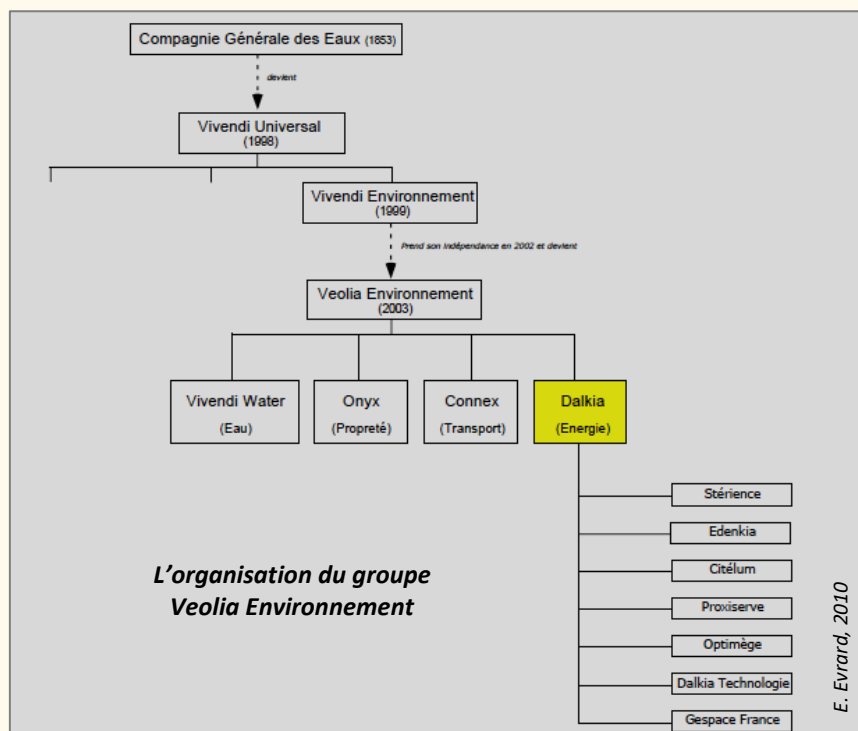
À noter que la course au leadership ne porte pas seulement sur le développement des énergies renouvelables mais aussi sur celui des offres de service adaptées à chaque type de client (entreprises, particuliers et collectivités territoriales) (Pellerin-Carlin, 2017). Comme l'explique le délégué régional d'EDF Aquitaine⁵⁹⁸ : « c'est la responsabilité des énergéticiens d'améliorer les énergies et d'offrir des services pour aider les clients ». Par le biais de leurs

⁵⁹⁸ Intervention à l'occasion de petit-déjeuner débat « Transition énergétique : comment les entreprises anticipent l'après-pétrole » organisé par *Sud-Ouest Eco*, le jeudi 28 février 2013, à Pau.

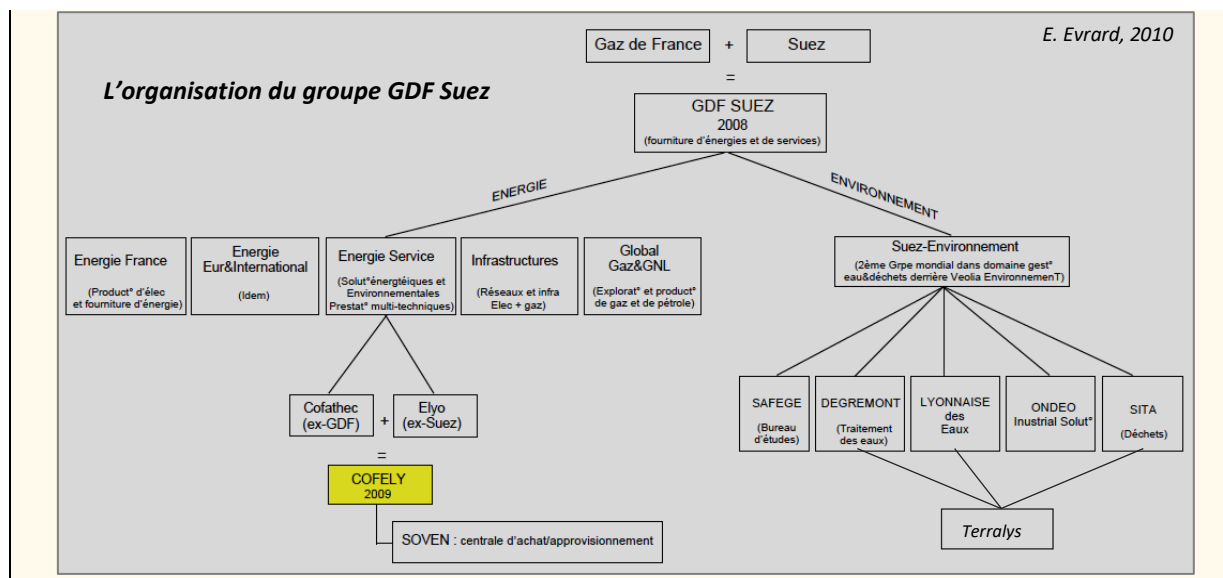
filiales, ils sont donc présents de la conception du projet jusqu'à son installation, garantissant ainsi expertise et financement en amont, et exploitation, maintenance et approvisionnement en aval. Ce savoir-faire qui n'est pas récent, puisqu'ils le proposaient déjà sur les énergies conventionnelles (cf. Dalkia et Cofathec, voir encadré 52), ou encore pour l'eau et les déchets - par suite des multiples fusions-acquisitions (ex : Vivendi Environnement et Suez-Environnement) -, leur a permis de s'implanter et d'être reconnu sur l'ensemble du territoire, auprès des collectivités territoriales notamment.

Encadré 52 - Les entreprises Dalkia et Cofely

Dalkia est née en 1998 de la fusion entre les sociétés Compagnie Générale de Chauffage et Esys Montenay, toutes deux alors filiales de Vivendi (Compagnie générale des eaux). En 2006, avec la gestion de 400 réseaux de chaleur et de froid urbains et plus de 3,5 MW installés dans 250 communes, l'entreprise se présentait déjà comme « *un acteur central des services énergétiques en France* ». En 2011, EDF, déjà présent à 34 % dans le capital de Dalkia, a monté sa participation à 50 %. En 2014, les activités de Dalkia ont finalement été divisées. Dalkia France est ainsi devenue à 100 % une filiale du groupe EDF, Veolia Environnement gardant les activités de Dalkia à l'international (*sources : www.dalkia.fr et www.edf.fr*).



Cofely est, pour sa part, apparue en 2009 suite à la fusion entre le groupe Cofathec (1995) (ex-GDF) divisé en trois départements (Cofathec Services dédié aux services énergétiques, Cofathec Coriance spécialisé dans la gestion des réseaux de chaleur et Cofathec Oméga spécialisé dans la réalisation des réseaux) et Elyo (1994) (ex-Suez), société de services spécialisée dans le domaine de la production et la distribution d'énergie. Sur son site Internet, l'entreprise affirme avoir mis en place une organisation pour être « proche » de ses clients avec un réseau dense de 90 agences et filiales. Suite au changement de nom de GDF-Suez pour Engie en 2015, Cofely services est devenu en 2016, Engie Cofely.



1.2.3.1.2. « Les pétroliers »

Comme l'explique Mérenne-Schoumaker (2011), la force des compagnies pétrolières réside dans leur capacité à générer des bénéfices importants de façon constante en dépit des aléas. Cette solidité financière aurait donc dû théoriquement leur permettre de se tourner assez facilement vers les énergies renouvelables. Confiantes dans le fait qu'à l'aube du XXI^e siècle, l'ère du pétrole était encore loin d'être close (Durousset, 1999), les engagements de ces compagnies sont toutefois restés, dans un premier temps au moins, assez timides. Comme nous l'avons vu, les avancées technologiques n'ont en effet cessé de progresser et la demande de croître, notamment dans les pays émergents, rendant ainsi rentables des gisements jusqu'alors laissés en attente d'exploitation. Compte tenu de ces éléments, l'avenir du pétrole ne semblait donc effectivement pas menacé. On comprend dès lors pourquoi ces géants ont pu être accusés de boycotter des initiatives de développement massif des énergies renouvelables afin de conserver leur monopole. De récentes expertises ont toutefois rendu plus qu'incertaines leur perspective et, partant de là, leur modèle économique. Carcanague (2019, p. 121) fait en effet remarquer « [que] *l'incertitude est d'autant plus grande que la future demande en pétrole sera influencée par de nombreux facteurs, dont l'évolution demeure complexe à anticiper à moyen et long termes* ». « Les beaux jours » du pétrole reposent sur deux présupposés majeurs qui sont désormais remis en question :

- La hausse de la consommation d'énergie dans les décennies avenir est assurée par « *le souci des pays émergents d'accéder au modèle économique et social des pays développés* » (Cirelli et Sire, 2007, p. 75). Or Carcanague (2019) explique que des pays comme la Chine et l'Inde - qui, selon l'AIE, représentent pourtant 80 % de la demande cumulée d'ici à 2040 - se sont désormais, eux aussi, mis à faire de la lutte contre la pollution de l'air une priorité. Ceci les conduit peu à peu à diversifier leur mix énergétique en privilégiant des sources moins carbonées.

- Le domaine des transports va rester dépendant des produits pétroliers. Là encore Carcanague (2019, p. 121) met en avant le « *rythme de déploiement du véhicule électrifié* » et la prévision de « *l'arrêt de la commercialisation de véhicules à moteurs thermiques entre 2030 et 2040* » par plusieurs pays producteurs. Pour ce qui est des « *transports aériens et maritimes* », pourtant « *censés alimenter la demande en hydrocarbures d'ici à 2040* », l'auteur explique que ces derniers « *sont également en train d'adapter leur cadre normatif aux besoins de la lutte contre les émissions de dioxyde de carbone (CO₂)* ». Bien qu'il reconnaisse que « *ces objectifs demeurent très ambitieux au vu des capacités d'adaptation actuelles de ces secteurs* », il montre que « *le fait qu'il existe une réelle volonté de les faire évoluer dans le sens d'une réduction des émissions constitue un signal fort pour le secteur pétrolier* ».

Outre ces éléments bien difficiles à prévoir, l'auteur (p. 122) met en évidence un dernier point : l'image du pétrole, désormais considérée comme « *une énergie obsolète avant même le déclin de sa consommation au niveau mondial* ». Il explique que, depuis l'Accord de Paris sur le climat (2015), « *se détourner du pétrole* » n'est plus seulement perçu « *comme une nécessité climatique* » mais « *comme une nouvelle norme morale* ».

Bien qu'il soit difficile, voire impossible, de stopper leur production tant les investissements déjà engagés sont considérables et l'inertie du système importante, on note néanmoins l'apparition très récente « [d'] *un mouvement de désinvestissement dans le secteur pétrolier* », comme en témoigne l'exemple du groupe Total (encadré 53, p. 493). Si certains géants du pétrole, comme Shell, affirment avoir perçu la montée de ses « *pressions d'ordre social et environnemental* » dès les années 1990, leur permettant ainsi, un peu plus tôt que leurs concurrents, « *de développer une attitude proactive et constructive face à la menace du changement climatique* » (Bentham, 2015, p. 34), cette mutation se fait tout de même sur un

pas de temps restreint, ce qui conduit donc quantités d'entreprises à devoir prendre un virage important. L'investissement dans les énergies renouvelables et le développement de filiales de services pour rattraper l'avance prise par les énergéticiens dans ce domaine sont ainsi devenus leurs priorités.

Encadré 53 - L'exemple de TOTAL

Lors d'une interview accordée au Journal du Dimanche, en octobre 2019, le PDG de Total, a détaillé la stratégie du groupe pour que celui-ci « *ne finisse pas comme un dinosaure* », mais devienne, au contraire, « *le major de l'énergie responsable* » (Dessarts, in *Le JDD*, 26/09/2019).

L'objectif est de produire 25 gigawatts d'électricité bas carbone (contre 2,7 GW aujourd'hui) à l'horizon 2025. Pour ce faire, depuis 2015, Total multiplie ses investissements¹ et prises de participation, ou rachats, dans le domaine des ENR (ex : Eren RE² et Quadran³) afin de « *se renforcer dans l'amont de la filière* » (Goldberg et Méraud, 2019, p. 118). L'entreprise se tourne également plus massivement vers le gaz en rachetant, par exemple en 2018, Direct Énergie⁴, le 3^e producteur et fournisseur de gaz et d'électricité en France (derrière EDF et Engie) qui possédait déjà deux centrales thermiques⁵ et en convertissant progressivement sa flotte au GNL (Chodorge, in *L'Usine Nouvelle*, 18/10/2019 et 9/04/2020). Pourtant, « *on nous classifie encore souvent dans la catégorie "Big Oil", mais, en réalité, nous sommes déjà "big energy", c'est-à-dire une société qui est un grand acteur de l'énergie impliquée dans le pétrole, le gaz et l'électricité* », affirmait-il. Bien que le changement de stratégie soit désormais réel, et que « *les ENR chez Total ne sont donc pas là juste pour faire beau dans le décor* » (directeur adjoint des affaires publiques de Total France⁶), le PDG précisait toutefois « *[qu'] on ne change pas un système énergétique d'un coup de baguette magique. On parle d'investissements extrêmement lourds, en trillions de dollars, qui vont prendre du temps* ». Pour lui, hors de question donc d'abandonner le pétrole, d'autant que « *ce qui est durable, c'est ce qui est rentable* ». Il semblerait que les actionnaires souhaitent cependant accélérer les choses puisque dernièrement, en avril 2020, onze d'entre eux « *ont déposé une résolution climat auprès du conseil d'administration de l'entreprise [...] afin d'aligner ses activités avec les objectifs de l'accord de Paris* ». Or, la validation de cette résolution « *entraînera de fait un changement drastique de stratégie pour le pétrolier [car] pour respecter cet engagement, Total devra dès 2020 se désinvestir massivement de projets d'exploration en hydrocarbures – pétrole & gaz, et surtout renoncer à ouvrir de nouveaux gisements comme celui d'Anadarko au Mozambique* »⁷.

À noter enfin que si le groupe est d'abord resté en retrait dans le domaine de la biomasse, préférant passer « *par une phase importante de recherche pour baisser les coûts* » (directeur adjoint des affaires publiques de Total France⁸), celui-ci est finalement parvenu à se positionner sur le marché en commercialisant sa propre marque de bûches et pellets via sa filiale Total Proxi Energies (spécialisée, à l'origine, dans la maintenance de chaudières fioul), dont le nom révèle l'intention du Groupe de favoriser « *la proximité* » avec sa clientèle.

¹ Il s'est, par exemple, porté candidat en 2018 pour le renouvellement des concessions hydroélectriques en France (Chodorge, in *L'Usine Nouvelle*, 28/08/2018).

² Voir les articles de Bezat, in *Le Monde*, 19/09/2017 et Collen, in *Les Echos*, 27/02/2019 ainsi que le site Internet de Total Eren : <https://www.total-eren.com/>

³ Total Quadran est devenu TotalEnergies Renouvelables en 2021.

⁴ Voir l'article de Wakim, in *Le Monde*, 18/04/2018. Direct Énergie est devenue Total Direct Énergie en 2019 et TotalEnergies en 2021.

⁵ Source : <https://total.direct-energie.com/particuliers/parlons-energie/actualites/total-direct-energie/nos-centrales-de-production-d-electricite-de-bayet-et-marcinelle> [dernière consultation le 27/07/2021]

⁶ Intervention à l'occasion de petit-déjeuner débat « Transition énergétique : comment les entreprises anticipent l'après-pétrole » organisé par *Sud-Ouest Eco*, le 28 février 2013, à Pau

⁷ Source : « L'actu hebdomadaire du photovoltaïque », in *Le journal du photovoltaïque*, 20/04/2020, [en ligne] <https://www.journal-photovoltaïque.org/actu/> [dernière consultation le 20/05/2020].

⁸ Voir nbp n° 6.

1.2.3.2. Le problème du stockage, propre aux énergies renouvelables intermittentes, conduit à s'intéresser au bois-énergie

Grâce aux efforts engagés, les énergies renouvelables prennent donc de plus en plus de place dans les mix énergétiques. Mais même si depuis 2010 « *les capacités ENR installées* » ont effectivement « *augmenté de plus de 50 % en France [et] 25 % en Europe* », « *le grand défi reste toutefois de générer une production en continu (24h/24, 7j/7)* » (Avice-Huet, 2019, p. 49). Comme le rappelle Wiesenfeld (2005, p. 91), bien que l'énergie fournie par le soleil soit considérable, « *il existe cependant un inconvénient à son utilisation industrielle : elle est intermittente, aléatoire et difficilement stockable* ». On retrouve les mêmes problèmes du côté de l'éolien, « *une énergie dite fatale* » qui ne « *peut pas être réglée à la demande* » et dont la puissance pouvant être déversée dans le réseau est donc variable (Acket et Vaillant, 2016, p. 244). Sans compter que même si ces énergies possèdent l'avantage d'être disponibles dans n'importe quel endroit (Battiau, 2008), « *vouloir en un même lieu, assurer le fonctionnement optimal d'une éolienne de grande taille, d'une centrale photovoltaïque et d'un dispositif de stockage électrique par pompage hydraulique n'est pas géographiquement possible (il faudrait pour cela réunir au même lieu les caractères géographiques de l'île d'Ouessant, celle de l'Andalousie et celle des Alpes)* » (Poinsot, 2012, p. 305).

Le fait que les zones d'exploitation les plus rentables soient généralement éloignées des zones de consommation (« *the windiest places are seldom the most populous* » (Schiermeier et al., 2008, p. 819)) et la discordance entre rythme de production et besoins nécessitent donc la mise en place de stratégies particulières (Battiau, 2008). Premièrement, les grands groupes ne se spécialisent généralement pas que dans une seule filière de production renouvelable (Defeuilley, 2014). « *Il ne faut pas avoir d'exclusif, il ne faut pas non plus toutes les développer mais avoir le souci de développer les bonnes technologies aux bons endroits sinon il y a des problèmes d'efficacité et de rendement investis* », confirme le délégué régional d'EDF Aquitaine⁵⁹⁹. Deuxièmement, Poinsot (2012, p. 305) explique « [que] *pour résoudre cette quadrature géographique, seuls les réseaux de lignes THT, d'autant plus efficaces que les pertes de charge pour 1 000 km sont faibles, peuvent assurer un jeu optimisé du bouquet énergétique espacé* ». Ces derniers permettent en outre « *des logiques de coopération transnationale* » (ibid.) en rendant par exemple possible l'interconnexion entre différents parcs éoliens on et offshore ce qui permet de multiplier les « gisements ». Enfin, les recherches dans

⁵⁹⁹ Intervention à l'occasion de petit-déjeuner débat « Transition énergétique : comment les entreprises anticipent l'après-pétrole » organisé par *Sud-Ouest Eco*, le 28 février 2013, à Pau.

le domaine du stockage se multiplient aussi. Si le stockage sous forme hydraulique constitue une piste intéressante (Wiesenfeld, 2005 et 2013), déjà largement exploitée en certains endroits, il reste toutefois limité (Commission Européenne, 2011) en raison du manque de sites utilisables (Poinsot, 2012), mais aussi du fait qu'il s'agit de « *réserves de grandes dimensions activables à l'échelle du pays* » (Maincent, 2013). Sous l'égide du CEA, neuf autres technologies ont donc été étudiées dès le début des années 2000 (batteries lithium, redox, piles à combustible, etc.) (Couffin et Perrin, 2005). Même si aujourd'hui, les découvertes avancent (ex : procédé « SolarGas »), que les progrès en matière de smart grids et le développement des gaz verts (cf. procédé Power to Gas) permettent une meilleure stabilité des réseaux (Charlot et al., 2016 ; Avice-Huet, 2019), à l'aube du XXI^e siècle, les difficultés techniques et les coûts économiques⁶⁰⁰ (Battiau, 2008) étaient tels que seul le développement du bois-énergie paraissait constituer une solution pour pouvoir produire de la chaleur et de l'électricité en continu. Contrairement aux énergies de flux (Barré et Mérenne-Schoumaker, 2011), la biomasse est « *aisément stockable et transportable* » (Battiau, 2008, p. 145). Comme le faisait remarquer le directeur stratégie de Dalkia lors des 7^e rencontres parlementaires sur l'énergie (2006)⁶⁰¹, son intérêt est donc « *d'être parfaitement disponible à tout moment, comme n'importe quelle énergie fossile* ». Parce que ses attributs faisaient d'elle « *une solution immédiatement exploitable* », « *offrant un potentiel important capable d'être développé de façon considérable dans les années à venir* » et « *efficace sur un plan économique* »⁶⁰², les énergéticiens se sont donc massivement tournés vers cette énergie renouvelable.

1.3. LE DÉVELOPPEMENT DU BOIS-ÉNERGIE DANS LE MIX ÉNERGÉTIQUE « DURABLE »

1.3.1. Des granulés aux plaquettes, un jeu sur les catégories multiples de la « biomasse »

1.3.1.1. Le pellet ou granulé de bois

⁶⁰⁰ En 2011, la Commission Européenne (p. 12) reconnaissait « [qu'] à l'heure actuelle, le stockage est souvent plus cher que la création de capacités de transport supplémentaires et de capacité de production de secours au gaz ».

⁶⁰¹ Dans sa plaquette d'information « *Bois-Énergie. Passez au vert !* », éditée en novembre 2007, Dalkia rappelait également les autres vertus du bois-énergie comme la diminution des GES, la valorisation des déchets de l'industrie bois, l'entretien des forêts, l'utilisation d'une ressource dont le coût est moins sensible à l'évolution du prix des énergies fossiles, permettant donc une meilleure maîtrise des factures, et enfin la possibilité de recourir à une énergie disponible localement.

⁶⁰² Extrait d'une interview du directeur stratégie de Dalkia en 2007, source : <https://www.easybourse.com/international/interview/387/bernard-saint-andre-dalkia.html> [dernière consultation le 14/05/2020]

Le premier stade d'introduction du bois-énergie dans le système énergétique fossile s'est fait via le pellet. Sous cette forme, le bois-énergie présente en effet l'avantage de pouvoir être utilisé comme un quasi-charbon. Issu principalement de sciure compressée, il peut provenir de n'importe quelle essence. Il est en outre normé, calibré, séché et peut également être facilement stocké et transporté.

Lorsque des chercheurs suédois ont découvert qu'il était possible de remplacer une partie du charbon brûlé dans les centrales thermiques par ces granulés, les énergéticiens se sont donc rapidement emparés du concept. Sans gros investissements supplémentaires, ce procédé de « co-firing » permet non seulement de réduire les émissions de CO₂ d'une centrale au charbon mais aussi d'augmenter la part d'énergies renouvelables dans la production d'électricité (*Le Bois International* n° 24, 27/06/2009), ce qui séduit tant les gouvernements que les gros industriels qui cherchent à verdir leurs produits et leur process.

Cette technologie ne permet toutefois qu'une substitution partielle⁶⁰³. Au-delà d'un apport de 5 à 30 % de biomasse, il est nécessaire de modifier les chaudières pour limiter leur corrosion. C'est le choix qu'a par exemple fait la Pologne en confiant à Dalkia la responsabilité de transformer ses deux chaudières à charbon de Poznan et de Lodz (*Le Bois International* n° 20, 29/05/2010), et au Groupe EDF celle de Rybnik (*Bioenergie International* n° 17, 02/2012). Dans des pays⁶⁰⁴ comme la Pologne, où la production d'électricité dépend majoritairement du charbon, la solution peut paraître judicieuse⁶⁰⁵. Dans ceux où le mix énergétique repose sur des combustibles plus diversifiés, la solution paraît plus discutable. Les investissements qu'exige l'adaptation des chaudières aux pellets peuvent être perçus comme trop élevés (le projet de Poznan et Lodz aura ici coûté 70 millions d'euros pour 18 mois de travaux), d'autant que ce combustible affiche un coût bien supérieur au charbon.

Les importations de granulés posent également question. En 2010, le président du leader mondial Vapo Pellet Business (groupe suédois) signalait que même si « *les européens*

⁶⁰³ Signalons qu'en novembre 2019, les chercheurs de la société Européenne de Biomasse ont annoncé la mise au point d'un nouveau combustible : le HPCI-Black-Pellet dont « les propriétés le rendent directement utilisable comme substitut simple, immédiat et renouvelable du charbon, supportant la même logistique (stockage extérieur) et se brûlant dans les mêmes chaudières ». Pour plus d'informations, voir leur site <https://www.fica-hpci.fr/hpci-black-pellet> [dernière consultation le 27/07/2021]. Ce nouveau granulé pouvant être produit à partir « [d'] un bois totalement déclassé qui n'intéresse que peu de monde » (les tests ont, par exemple, été réalisés sur les épicéas touchés par les récentes invasions de scolytes (Forboteau, 2019)) apporte de nouvelles perspectives quant au développement de ce combustible désormais indépendant de l'industrie du sciage.

⁶⁰⁴ En Belgique, Electrabel et GDF Suez ont fait de même avec la centrale de Rodenhuisse (180 Mwé), au Royaume-Uni, la centrale Tilbury (750 Mwé), exploitée par RWE Npower, a été convertie en 2012 pour devenir la plus grande centrale biomasse électrique au monde, etc. (*Bioenergie International* n° 22, 12/2012-01/2013).

⁶⁰⁵ Selon le baromètre biomasse solide d'EUROBSERVER de décembre 2012 : en 2011, 51 centrales y fonctionnaient en co-combustion multipliant par trois la consommation de biomasse (de 1,7 million de tonnes à 5,2 millions de tonnes) entre 2006 et 2011, « dont une part significative a été importée ».

fabriquent aujourd'hui pas loin de 70 % de la consommation mondiale », « *dans 10 ans nous manquerons de pellets et les autres producteurs deviendront nos fournisseurs* » (Arter, in *Le Bois International* n° 17, 01/05/2010, p. 17). À ce moment-là, les États-Unis étaient déjà en train de devenir « *les principaux exportateurs de granulés vers l'Europe* » (pour le Royaume-Uni, les Pays-Bas et la Belgique notamment) (*Bioenergie International* n° 22, 12/2012-01/2013) et annonçaient une capacité de production future de 11 millions de tonnes (avec la construction de 80 nouvelles usines de pellets), tandis que les chinois se préparaient à en commercialiser 50 millions à l'horizon 2020 (Arter, in *Le Bois International* n° 17, 01/05/2010).

Outre la question du bilan carbone, qu'impliquent de tels modèles d'approvisionnement, la sécurisation des approvisionnements peut devenir problématique. Citant un article du journal *Le Monde*⁶⁰⁶, Héléne Avocat (2011, p. 80) attirait l'attention sur le fait que la stratégie américaine, à l'image de celle adoptée pour le pétrole, n'hésiterait pas à privilégier une rétention de la production nationale au bénéfice de son autoconsommation, privant du même coup les consommateurs européens de sources d'approvisionnement devenues essentielles.

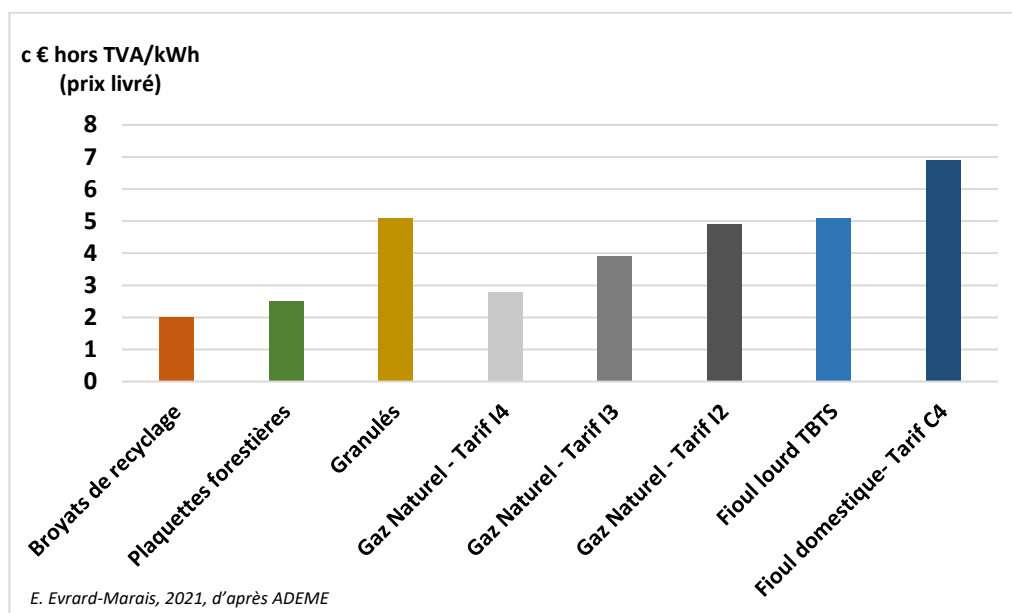
Si au Royaume-Uni - où l'état de la ressource forestière interdit un développement de la biomasse sur des bases seulement locales⁶⁰⁷ - « *importer des bateaux entiers de chips* » (*Le Bois International* n°17, 1/05/2010) restera sans doute obligatoire⁶⁰⁸, dans des pays comme la France, le bois peut par contre tout à fait provenir du territoire national. Dans ce cas, il est cependant moins onéreux de construire des centrales alimentées par des plaquettes de bois. Si elle ne présente pas tous les avantages du pellet (stabilité dans le temps, facilités de manutention et de stockage, performances certifiées...), l'utilisation du bois sous cette forme - rendu fluide par le déchiquetage - en fait tout de même un « *produit manipulable comme le fuel* » (Piermont, 1982, p. 75), au prix moins volatil et actuellement deux fois moins élevé que ceux du granulé, du fioul et de certains abonnements de gaz (voir graphique 22, p. 498). Comme nous allons le voir, elle permet en outre « *de valoriser beaucoup de choses qui actuellement sont considérées comme sans intérêt* » (*ibid.*). Hormis quelques exceptions (voir Barbaux, in *L'Usine Nouvelle*,

⁶⁰⁶ « Steve Walker (directeur du développement de Phoenix Renewable Energy) prévient que si une directive fédérale en matière d'énergies renouvelables venait à être adoptée, les entreprises fabriquant des granulés "n'exporteraient plus leur production [et] la réserveraient au marché local" » (J.-B. Chastan, « Le granulé, espoir d'une filière bois aux perspectives sombres ? », in *Le Monde*, 12/08/2009).

⁶⁰⁷ Le pays, très dépourvu de surfaces forestières, donc des ressources associées, importait déjà plus du quart de sa consommation en 2011, selon le baromètre biomasse solide d'*EUROBSERVER* de décembre 2012.

⁶⁰⁸ Des projets de valorisation des déchets urbains émergent comme celui, par exemple, de Tilbury Green Power Plant dont la nouvelle centrale (40MW), récemment mise en service (2019), consomme 270 000 tonnes de déchets provenant de la région de Londres, <https://aet-biomass.fr/fr-FR/Accueil/R%C3%A9f%C3%A9rences/Centrales-%C3%A0-biomasse/Tilbury-Green-Power-Londres.aspx> [dernière consultation le 04/05/2020].

4/12/2019), les projets français portent donc majoritairement sur des installations brûlant des plaquettes de bois.



Graphique 22 - Comparaison du prix entre les différents combustibles utilisés par les collectivités et l'industrie
(Données 2019)⁶⁰⁹

1.3.1.2. La place ambivalente des plaquettes de bois dans les approvisionnements biomasse

En 2010, le Ministère du Développement Durable, de l'Écologie et de l'Énergie (aujourd'hui de la Transition écologique et solidaire) affirmait sur son site Internet que « *la biomasse (hors biocarburants) [représenterait] plus du tiers du potentiel de développement des énergies renouvelables en France à l'horizon 2020 (7,5 sur 20 Mtep)* ». Pour répondre aux objectifs du plan national en faveur des ENR 2009-2020, le gouvernement français a donc mis en place un dispositif incitatif, sous forme de tarifs de rachat, pour les installations de cogénération (appels d'offre de la CRE), et de subventions, via le Fonds chaleur renouvelable de l'ADEME, pour les chaufferies des collectivités, des industriels et de l'habitat collectif. Les projets sélectionnés par la CRE, « *dont la majorité concerne des zones géographiques considérées comme prioritaires par le gouvernement en termes d'aménagement du territoire* », devaient en outre servir à « *compenser les restructurations menées dans la défense (régions*

⁶⁰⁹ Pour le gaz, le tarif I2 correspond à une consommation > 1 000 000 kWh, le tarif I3 < 10 000 000 kWh et le tarif I4 > 10 000 000 kWh (source Eurostat). Pour le fioul, le tarif C4 correspond à une livraison de 27 000 L ou plus, et le fioul lourd TBTS signifie à Très Basse Teneur en Soufre < 1% (source DIREM).

Alsace, Lorraine, Champagne-Ardenne, Nord-Pas-de-Calais, Picardie, département de Seine-et-Marne) », « *aider au développement des massifs montagneux* » et « *réduire les difficultés d'approvisionnement en électricité de la Bretagne* » (Grasland, in *Les Echos*, 25/01/2010). Saisissant cette opportunité, les énergéticiens se sont donc positionnés seuls, ou en partenariat avec des industriels, comme l'indiquent les listes de projets retenus.

Dans un communiqué de presse du 27/01/2010, publié sur son site Internet, Dalkia confirmait ainsi avoir remporté plusieurs projets dans l'appel d'offres Biomasse 2 et dans celui du BCIA ainsi que sept nouvelles centrales dans le cadre de l'appel d'offres Biomasse 3, « *confortant [par conséquent] sa stratégie qui vise à s'appuyer sur tous les leviers du Grenelle de l'environnement pour renforcer la place de la biomasse dans son mix énergétique* ». La société Cofely, ayant remporté six projets dans le cadre du BCIA 1 et dix supplémentaires dans le BCIA 2, en profitait, quant à elle, pour « *réaffirmer son engagement auprès de ses clients (industries papetières, pharmaceutiques, agroalimentaires) en portant l'investissement nécessaire à la réalisation des installations biomasse* » (communiqué de presse du 05/10/2010).

Outre ces deux acteurs majeurs de la biomasse énergie, l'industrie française a été fortement « *séduite par l'énergie biomasse* », particulièrement dans les secteurs du papier et du carton (Everbal-Clairfontaine, M-Real, Smurfit Kappa, etc.), de l'agroalimentaire (Nestlé, Bonilait, etc.) et de la chimie qui ont d'énormes besoins en chaleur et vapeur (*Bioenergie International* n° 34, novembre-décembre 2014).

À ces projets à dominante industrielle, mêlant parfois les deux énergéticiens leaders du domaine, se sont ajoutés ceux des villes désireuses d'agrandir ou de construire des réseaux de chaleur. Elles l'ont parfois mise en œuvre de manière autonome, sur le modèle de la régie, mais le plus souvent ont préféré, comme les industriels, faire appel au savoir-faire des énergéticiens. Cofely a ainsi conclu un accord pour racheter « *Ne Varietur/Soccrum, le troisième opérateur de réseaux de chaleur urbains en France, confirmant ainsi sa stratégie de développement dans ce secteur* » (*Bioenergie International* n° 14, 05/2011). Les 24 réseaux de chaleur acquis par ce biais sont venus s'ajouter aux 65 qu'il exploitait déjà, lui permettant ainsi « *de densifier sa présence territoriale en France* » (*ibid.*). En remportant les projets des réseaux de chaleur de Rennes, Strasbourg, Orléans, Tours, Angers, Lens et Limoges, Dalkia affirmait pour sa part « *[que] ces nouveaux projets [s'inscrivaient] pleinement dans sa politique de développement de la biomasse [puisque l'entreprise] considère les réseaux de chaleur comme le meilleur vecteur pour introduire la chaleur verte, en particulier la biomasse, au cœur de la ville* » (communiqué de presse du 27/01/2010).

Si les projets se multiplient rapidement et que les énergéticiens communiquent donc beaucoup sur les capacités de leurs futures installations, peu d'informations circulent par contre sur la question des approvisionnements. Dans les annonces destinées à la presse, les formulations se veulent toujours rassurantes : « *la mise en place d'une filière d'approvisionnement pérenne est un facteur clef de succès de Dalkia* » (communiqué de presse du 04/12/2009), affirme ainsi le premier ; « *avec ces dix nouveaux projets, Cofely contribue à la création d'emplois locaux non délocalisables, tout en dynamisant les filières bois locales et régionales [...]. La société a en effet sécurisé ses plans d'approvisionnement par une disponibilité du bois-énergie incluse dans un rayon de 50 à 100 km autour de chaque centrale de production* »⁶¹⁰, renchérit le second.

Lorsqu'on y regarde de plus près, difficile pourtant d'obtenir plus de renseignements que des pourcentages généraux comme ceux-ci : « *le réseau de chaleur de Cergy consommera 40 tonnes de bois* » qui proviendront à « *35 % de bois propre de recyclage* », « *20 % de criblât de compostage* », « *25 % de bois d'élagage* » et « *20 % de plaquettes forestières* »⁶¹¹. Si ces données ne précisent pas plus l'origine géographique des ressources, c'est aussi, comme on le constate, parce que la part des plaquettes directement issues des forêts reste très minoritaire (ici 20 % du total). Soucieux de recourir à des combustibles les moins chers possible, les énergéticiens n'en sont venus que très progressivement à s'approvisionner de manière significative en plaquettes forestières.

1.3.2. Quels combustibles pour faire de la plaquette ?

1.3.2.1. La navigation dans le monde instable du déchet-bois : l'exemple de Terralys

Via leurs maisons-mères et leurs nombreuses filiales spécialisées, les énergéticiens s'impliquant dans la valorisation énergétique du bois (Dalkia et Cofely pour l'essentiel) sont déjà connectés au monde des déchets. Il est donc logique que cette matière première, facilement accessible pour eux, soit celle qu'ils aient mobilisée en priorité. Comme nous l'avons déjà évoqué, il est toutefois difficile d'obtenir des informations auprès de ces grands groupes concernant leur mode de fonctionnement. L'opportunité nous a néanmoins été offerte d'échanger assez longuement avec le dirigeant d'une des plus petites filiales de Suez

⁶¹⁰ Communiqué de presse du 05/10/2010.

⁶¹¹ Communiqué de presse du 04/12/2009.

Environnement : Terralys⁶¹². La mise au jour des grandes lignes de sa stratégie d'entreprise permet de comprendre les logiques animant ces grands groupes, et notamment leur capacité d'adaptation, comme de reconfiguration perpétuelle qui en découle.

1.3.2.1.1. Présentation de Terralys

Terralys est une filiale 100 % Suez Environnement⁶¹³, dont les deux actionnaires les plus importants sont Sita France (45 % du capital) et la Lyonnaise des Eaux (40 %)⁶¹⁴. Son cœur de métier consiste à traiter les déchets organiques pour l'ensemble du groupe, qu'ils soient collectés par eux-mêmes ou par un autre membre. Il s'agit de déchets verts (tontes de pelouses, élagages, *etc.*, issus des particuliers, collectivités, pépiniéristes, paysagistes), de biodéchets ménagers ou encore de boues issues des stations d'épuration urbaines ou industrielles apportées par la Lyonnaise des Eaux.

Les conditions de rapprochement de l'entreprise avec le domaine du bois constituent un préalable indispensable à la compréhension de ce qui suivra. On y découvre que l'entreprise possède une compétence historique relative à l'épandage des boues urbaines⁶¹⁵. Ceci l'a conduit à disposer d'une soixantaine de sites en France, souvent adossés à de la réserve foncière. Dans ce cadre, la connexion au marché du bois s'est faite à travers la question du compost, une des issues possibles des boues d'épuration qui constituaient le cœur de leur métier : « *ce qui nous a amené dans le bois c'est que déjà pour faire du compost on a besoin de carbone, donc de supports carbonés* », explique son dirigeant. Ces derniers pouvant provenir de déchets verts, certaines de leurs usines ont commencé par utiliser des écorces. Leur stockage prenant trop de place et la matière étant fermentescible, ils ont cependant rapidement choisi de s'orienter vers les déchets de bois de classe A fournis par SITA.

1.3.2.1.2. L'arrivée du bois-énergie

Pour transformer en compost le million de tonnes de déchets et les 500 000 tonnes de boues d'épuration qu'elle collecte, l'entreprise a besoin de 500 000 tonnes de structurants

⁶¹² Depuis 2015, Terralys et toutes les autres marques commerciales du groupe ont été abandonnées pour ne conserver que la marque unique de Suez.

⁶¹³ Le capital de Suez Environnement était détenu à 32 % par ENGIE jusqu'au 5 octobre 2020, date à laquelle ENGIE a cédé à Veolia, son concurrent direct, 29,9 % de ses parts.

⁶¹⁴ Voir le premier organigramme de l'encadré 52, p. 490.

⁶¹⁵ Même s'ils ont par la suite été contraint de réorienter leur activité sur le compostage, l'histoire et la notoriété de Terralys, au départ appelée « Agro développement », se sont construites autour de ce savoir-faire.

carbonés. Or s'il y a quelques années encore elle n'avait pas de mal à s'approvisionner auprès des collectivités, la multiplication des appels d'offre bois-énergie est venue totalement modifier son modèle économique. Non seulement les déchets ont commencé à avoir un coût (« *avant, on se faisait payer pour traiter les déchets verts, mais, maintenant, faut qu'on les paye pour faire du compost. En cinq ans, hein ! c'est la folie !* »), mais la maîtrise même de leur approvisionnement a été mise à mal (« *la ressource déchet vert se raréfie, ce qui est un vrai problème pour nous. Elle est captée par les gros projets de chaudière notamment Kogeban (Picardie). Vu ses capacités, ce projet est en train d'assoiffer la ressource en bois, ils aspirent tout !* »). Comme l'explique notre interlocuteur, « *puisque le métier est bouleversé par rapport à cet environnement qui change, il faut se réadapter, donc on s'adapte* ». Lorsque le bois-énergie a commencé à apparaître, une étude interne a donc été réalisée « *pour savoir comment allait évoluer ce monde de la biomasse et de l'énergie* », mais aussi comment compléter leur activité afin de développer davantage l'entreprise et ne pas rester sur leurs acquis. La question était de savoir ce qu'ils pouvaient faire concernant l'énergie. Deux axes ont alors été privilégiés.

1.3.2.1.3. Fournir des lieux et du matériel pour fabriquer les « mix produits » du groupe

Son actionnaire majoritaire, SITA, est à la base un collecteur de bois de classe A qui travaille avec des filiales qui font principalement du reconditionnement de palettes (comme EPALIA) et de bois B destiné aux fabricants de panneaux de particules. Mais l'énergie a ouvert un débouché supplémentaire apportant la possibilité de valoriser le bois collecté autrement. C'est dans ces activités de préparation de mix énergétique que des filiales comme Terralys peuvent donc intervenir. Comme elle possède déjà des infrastructures ainsi que du matériel de broyage et de criblage pour ses propres activités de compostage, elle peut les mettre à disposition du groupe via de la location ou des prestations de service (ex : partenariat avec Soven, centrale d'achats de Cofely)⁶¹⁶.

En endossant cette fonction, Terralys sort de son domaine d'activité traditionnel et vient empiéter sur des fonctions normalement dévolues à d'autres filiales du groupe, plus grosses, comme RBM (qui traite 650 000 tonnes de bois A). Même si le dirigeant de Terralys reconnaît que « *du coup, [celles-ci] se marchent un peu sur les pieds* », il affirme aussi que recourir à plusieurs filiales permet au groupe de bénéficier d'un maillage du territoire important et

⁶¹⁶ À noter que les partenariats ne se limitent pas aux filiales du groupe puisque Terralys loue aussi, par exemple, deux plateformes à ONF Energie.

d'apporter ainsi de meilleures garanties d'approvisionnement à leurs clients. Cette organisation, avec une spécialisation régionale plus ou moins marquée, permet également de « localiser les approvisionnements » quand les appels d'offres l'exigent. Bénéficiant de leur implantation historique et de la notoriété acquise au fil des décennies, les petites filiales peuvent en effet plus facilement être retenues comme partenaire là où le groupe et ses plus grosses filiales d'envergures nationales ou mondiales peinent à être acceptées. En Picardie, la confiance « localiste » accordée à l'entreprise lui a ainsi permis d'intégrer la SCIC Picardie Energie Bois⁶¹⁷ afin de fournir du bois de classe A, mais aussi de préparer un mix produit avec ses « plateformes de proximité » (le dirigeant de Terralys).

1.3.2.1.4. Participer à l'approvisionnement de chaufferies

En Midi-Pyrénées, Terralys est partenaire d'une grosse papeterie du groupe Tembec (site de Saint-Gaudens), dont elle gère l'unité de traitement des boues d'épuration depuis plus de vingt ans. Par le passé, la papeterie a écorcé beaucoup de pins, constituant donc en interne un « dépôt sauvage » de milliers de tonnes d'écorces. Or l'administration a demandé à l'entreprise de cesser cette pratique et d'épurer le stock d'écorces et d'autres résidus ligneux. Comme Terralys était intéressée par de tels structurants carbonés pour composter les boues, son dirigeant explique : « on leur a dit que cette ressource nous intéressait, et donc qu'on pouvait leur en écouler une partie. Ils nous ont donné leur accord, mais ils nous ont demandé en retour de nous occuper de mettre l'excédent en chaudière. Donc, on prend ce qui nous intéresse et on est chargé d'approvisionner la chaudière avec ce qui reste ».

Outre ce nouvel accord de sous-traitance noué avec la papeterie, Terralys s'est proposée pour récupérer les cendres des chaudières qu'elle approvisionne, car, contrairement à beaucoup d'autres entreprises, elle a la possibilité de les écouler via des plans d'épandage de boues (qui permettent de valoriser un mélange compost-cendres) ou de les traiter sur ses sites classés. De tels partenariats croisés jouant de la capacité de l'entreprise à gérer des approvisionnements en combustible tout en assurant l'élimination des déchets issus des chaudières, conduisent le dirigeant à conclure : « l'énergie n'a jamais été notre activité principale, mais, si elle se combine avec la gestion des déchets, on a des capacités à faire valoir. La méthanisation qui se développe nous permettra sans doute de mettre un autre pied dans l'énergie, en jouant là aussi sur les deux tableaux... ».

⁶¹⁷ Société coopérative d'intérêt collectif qui regroupe une cinquantaine de fournisseurs de bois-énergie.

1.3.2.2. La catégorisation difficile et mouvante de la ressource « déchets de bois »

Comme le souligne Piermont (1982), et le confirme l'exemple de Terralys, ce gisement des déchets bois recouvre des réalités très diverses. Trois grandes catégories peuvent néanmoins être distinguées.

1.3.2.2.1. *Les déchets verts et refus de compostages*

Si les déchets verts constituent un gisement bien identifié, les refus de compostage (= bois trop gros pour être compostés) sont quant à eux moins connus. Bien qu'ils soient abondants, ces derniers posent en effet des problèmes de valorisation énergétique. Le dirigeant de Terralys, très au fait là encore de ces combustibles potentiels, explique ainsi que lorsque les chaudières à bois se sont développées, on leur avait laissé entendre qu'ils pourraient valoriser ces refus de criblage à des prix qui pouvaient apparemment être très attractifs. Mais *« force est de constater que les chaudières ne sont pas prêtes à l'accepter, parce que ça gêne les chaînes d'approvisionnement des chaudières (les petites branches se coincent). Et en plus, il y a quand même de la silice (qui dégrade le corps de chauffe) et un problème sur le PCI puisque ce sont des bois qui sont très humides »*. À ces arguments issus de notre entretien, s'ajoute le fait qu'il est vu comme *« un bois "sali", donc produisant un taux de cendres important qui est alors complexe et coûteux à éliminer »*⁶¹⁸.

1.3.2.2.2. *Les Bois en Fin de Vie (BFV) ou Déchets Industriels Banals (DIB)*

En 2013, « ces ressources » étaient encore présentées comme des « *gisements de bois* » non suffisamment « *utilisés* », c'est pourquoi l'Institut sur l'énergie et le transport de la Commission Européenne⁶¹⁹ affirmait qu'il fallait sans tarder améliorer leur collecte et leur tri. Le bois de rebut est divisé en deux catégories : le bois dit de classe A et celui de classe B.

Le bois de classe A correspond principalement au bois d'emballage non traité et non peint (palettes, cagettes, tourets, etc.). Si utiliser les DIB dans les chaudières paraît une sage solution,

⁶¹⁸ Propos tenus par Frédéric Douard lors de sa conférence « État des lieux de la filière plaquette » à l'occasion de la 6^e session « Approvisionnement, combustibles bois et agro-combustibles – État des ressources et stratégies pour préparer l'avenir », du Salon Bois-Énergie de Nantes, le 21 mars 2013.

⁶¹⁹ Intervention de Nicolae Scarlat lors du discours d'ouverture de la 5^e session « Quelle place pour le Biogaz et le Bois-Energie dans la transition énergétique ? », du Salon Bois-Énergie de Nantes, le 21 mars 2013.

sans quoi « *on se retrouverait avec des montagnes de bois dont on ne saurait pas quoi faire* », fait remarquer le gestionnaire ONF de la plateforme de Saint-Thibaud-de-Couz (Savoie), cela présente certaines contraintes. Le problème est que seules les grosses installations peuvent les brûler, en raison d'abord de la granulométrie souvent grossière du combustible, mais surtout des risques de pollution atmosphérique qui nécessitent que les chaudières soient équipées de filtres particuliers⁶²⁰. En outre, et même si plusieurs plans d'approvisionnement furent initialement construits sur ces DIB, le responsable des approvisionnements de Cofely reconnaît qu'il leur a fallu opérer « *un changement progressif de combustible* », car « *le qualitatif⁶²¹ n'était pas suffisant avec la palette de classe A* ». Comme l'explique l'animatrice de l'interprofession Nord Picardie Bois, incorporer « *20 à 30 % de déchets permet de faire diminuer les prix* », mais, pour des raisons de qualité et d'humidité, il n'est cependant « *pas possible de mettre 100 % de déchets* ». Or, comme « *la ressource de classe A n'est pas illimitée* », le stock disponible ne peut de toute façon pas couvrir tous les besoins en constante croissance. D'autant que l'évolution de la réglementation européenne est venue complexifier l'utilisation de ce type de combustibles depuis 2010 (voir encadré 54, p. 506).

Pour ce qui est des déchets de classe B (bois de démolition et d'ameublement donc peints, traités, souillés...), ces derniers sont majoritairement enfouis, puisque, pendant longtemps, ils n'ont pas pu être brûlés dans des chaufferies⁶²². Une étude de l'ADEME (Guinard et *al.*, 2015), publiée en avril 2015, a cependant montré que plus d'un million de tonnes de bois-déchets, actuellement enfouis, pourraient être valorisés sous forme de bois-énergie. Par le biais de l'appel BCIAT 2015, l'ADEME a donc incité à leur récupération en retenant une part plus importante de projets de chaufferies équipées pour brûler de tels combustibles (Richard, in *Le Journal des Énergies Renouvelables* n° 231, 02/2016). Si l'amélioration des technologies (maintien de la combustion à 850°C, traitement des polluants et capture des métaux lourds, *etc.*) permettent de valoriser de plus en plus de bois de classe B dans des installations classées en ICPE 2771 (pour un exemple, voir le dispositif mis en place sur le site industriel de Saica Paper

⁶²⁰ Comme les installations plus importantes ont, depuis le départ, de plus grosses contraintes en matière de pollution, elles ont été, contrairement aux plus petites, d'office équipées de filtres (ex : filtre à manches).

⁶²¹ Pour être transformé en combustible, le bois de classe A nécessite le passage dans un broyeur à marteaux doté d'outils de déferraillage. Comme le bois est défibré, et non coupé, la granulométrie reste grossière. Elle peut être améliorée via un dispositif de criblage, mais cela augmente alors les coûts (voir <http://bois-energie.ofme.org/combustible.php>) [dernière consultation le 27/07/2021]).

⁶²² « Les chaudières automatiques au bois sont effectivement uniquement pourvues d'épurateur de poussières sur leur conduit de fumées. Elles ne sont pas conçues pour épurer les fumées de rejets toxiques issus de la combustion de plastiques, colles, *etc.* » (<http://bois-energie.ofme.org/combustible.php>) [dernière consultation le 27/07/2021].

à Venizel dans l'Aisne⁶²³), ces déchets demeurent un combustible complexe à utiliser. Pour éviter de lourds investissements, les énergéticiens se sont donc en priorité tournés vers les produits connexes du sciage (PCS).

Encadré 54 - L'autorisation de sortie de statut de déchets pour les broyats d'emballages

Alors que les déchets de scierie ont toujours été considérés comme de la biomasse propre, ceux de classe A sont sujets à davantage de controverses et de contraintes.

Par exemple, la nouvelle directive européenne de novembre 2010, relative aux émissions industrielles, a donné lieu en France à la parution d'un décret (11/09/2011) qui est venu « *modifie[r] les règles de classement et d'approvisionnement des installations de combustion dans la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement* ». Depuis le 15 octobre 2014, les broyats de bois d'emballage ne peuvent continuer à être brûlés dans les chaufferies classées dans la rubrique ICPE 2910A qu'à la condition de « *faire l'objet d'une sortie de statut de déchet attestant le respect de critères de qualité et environnementaux* » (*Bioénergie International* n° 33, septembre-octobre 2014).

Une procédure administrative menée par ECO-BOIS¹, ayant pour but de montrer que les caractéristiques de ces déchets étaient identiques à de la biomasse propre, a finalement abouti à la promulgation de l'arrêté ministériel du 29 juillet 2014 qui rend possible, sous certaines conditions (analyses de tri et de traçabilité notamment²), la sortie du statut de déchet de produits tels que les palettes et les cagettes³. Pour les énergéticiens, cet arrêté fut une véritable victoire. Ils auraient sinon dû soit arrêter d'utiliser complètement ce type de biomasse - or, en France, c'est plus de 600 000 tonnes de broyats d'emballages qui sont valorisés chaque année dans des chaufferies bois (*ibid.*) -, soit passer dans la rubrique ICPE 2910B avec un régime d'Enregistrement (de 100 kW à 20 MW) ou d'Autorisation (au-delà de 20 MW), ce qui « *de suite rend les choses plus compliquées* », comme le fait remarquer la chargée de mission de l'interprofession Nord Picardie Bois.

¹ Association de professionnels qui regroupe notamment le CIBE, la FEDENE, la FEDEREC, la FNB et le SER/FBE.

² Pour mieux saisir l'organisation que cela implique dès l'échelon des fournisseurs, voir l'exemple de l'entreprise Agrébois basée à Hecken (Haut-Rhin) relaté par Douard, in *Bioénergie International* n° 39, 2015. La version en ligne du 22/11/2015 est disponible sur : <https://www.bioenergie-promotion.fr/43898/en-alsace-agrebois-tire-le-meilleur-des-dechets-de-bois/> [dernière consultation le 27/07/2021].

³ Pour plus de renseignements, voir la fiche de synthèse éditée par ECOBOIS en août 2015 ainsi que la note d'information rédigée par le CIBE, [en ligne] https://cibe.fr/wp-content/uploads/2017/08/CIBE-2014-08-21_Note_d_information_SSD_V2.pdf [dernière consultation le 27/07/2021].

1.3.2.2.3. Les produits connexes de scierie (PCS)

Il s'agit des « déchets » issus de la transformation du bois dans les scieries : dosses et délignures, chutes de bois, écorces et sciure. Bien que leur prix diffère d'une région à l'autre, ces combustibles restent souvent les moins chers après les DIB. Toutefois, comme pour les déchets, cette ressource n'est pas illimitée, en cause principalement les difficultés rencontrées

⁶²³ Voir l'article publié par Douard, « La chaufferie à bois B & déchets de pulpeur de la papeterie de Venizel », in *Bioénergie International* n° 64, 12/2019. La version en ligne du 24/04/2020 est disponible sur : <https://www.bioenergie-promotion.fr/49722/kogeban-et-cbem-les-centrales-biomasse-picardes-dakuo-energy/> [dernière consultation le 27/07/2021].

par l'industrie du sciage, mais surtout, comme nous allons le voir, les conflits d'utilisation de cette ressource. Comme la production de PCS ne peut répondre à l'ensemble des demandes, notamment à celle croissante du bois-énergie, les acteurs sont donc de plus en plus contraints d'aller chercher le reste de leur approvisionnement en forêt.

1.3.2.3. L'obligation de recourir à de la plaquette forestière

Principalement parce qu'ils étaient moins chers, paraissaient faciles d'accès et que, dans beaucoup de départements comme celui de la Savoie, « *la filière forestière n'était pas encore structurée* » (gestionnaire ONF de la plateforme de Saint-Thibaud-de-Couz, (Savoie)), donc capable de fournir des plaquettes forestières en abondance et à des prix compétitifs, « [le bois-énergie] *s'est d'abord développé en valorisant les produits connexes de scierie et déchets industriels banals* » (Avocat, 2011, p. 7). Par le biais d'appels d'offres et d'aides au financement de plateformes et de matériel, l'État s'est toutefois rapidement mis à encourager cette structuration, allant même jusqu'à imposer l'utilisation de plaquettes forestières en conditionnant les subventions octroyées au pourcentage de bois forestier intégré dans les plans d'approvisionnement. Les raisons de ce changement sont multiples.

Même si l'ADEME reconnaît l'importance que revêt actuellement le gisement des déchets dans les approvisionnements (23 %), elle relativise son poids pour les années à venir en montrant « [que] *son évolution est faible en comparaison de l'augmentation possible de la mobilisation de bois de forêt* » (Richard, in *Le Journal des Énergies Renouvelables*, n° 231, 02/2016, p. 35). Comme nous l'avons vu, « *l'augmentation de la demande est telle que ces produits (par ailleurs valorisés à d'autres finalités) ne peuvent pas satisfaire la consommation des sites* » (Avocat, 2011, p. 7). Afin de continuer le développement des projets bois-énergie, il était donc nécessaire de trouver une ressource au potentiel plus extensible. Il est alors apparu « [que] *seul le bois forestier [était] à la hauteur des enjeux en quantité et qualité attendus* » (source : plaquette d'informations ADEME Bois-Énergie en Languedoc-Roussillon). D'autant qu'il permettrait de redynamiser une filière forêt-bois mal menée. Enfin, « *faire appel de façon croissante à des produits d'origine forestière, en particulier dans des régions où les sous-produits des industries du bois et les bois de recyclage sont quasiment épuisés*⁶²⁴ » (*Le cahier*

⁶²⁴ En septembre 2010, lors du forum bois de Marvejols (Lozère), Frédéric Douard affirmait déjà « [que] dans plusieurs régions de la façade Est, cela fait quasiment sept ou huit ans qu'il y a un épuisement des déchets de scierie car l'implantation du bois-énergie s'est faite depuis plus longtemps ».

du bois-énergie, n° 46, 05/2010), permettrait de réduire les concurrences d'usages entre énergéticiens et industriels de la trituration (voir encadré 55, p. 508-510).

Pour pouvoir continuer à multiplier leurs projets, les énergéticiens ont donc repris à leur compte cette vision « [d'] *une ressource plus disponible* » (responsable des approvisionnements chez Cofely⁶²⁵). Mais l'obligation de recourir à de la plaquette forestière a cependant entraîné une réorganisation de leur mode de fonctionnement comme en témoigne l'exemple de Biocombustibles SAS⁶²⁶, une entreprise normande spécialisée dans la valorisation des DIB et PCS. « *Ça a changé l'organisation, l'investissement, les prix, beaucoup de choses !* », explique le dirigeant. L'entreprise était en effet uniquement habituée à collecter de la plaquette de scierie et du bois de rebut, « *mais n'allait pas en forêt* ». Or, « *comme le produit fatal est déjà valorisé* » (*ibid.*), elle est désormais obligée d'y aller pour répondre aux nouveaux marchés qu'elle obtient (alimentés à 80 voire 100 % en plaquettes forestières). Pour ce faire, elle a donc créé la société « Biomats Service », spécialisée dans « *la mobilisation, la transformation et la valorisation de nouveaux gisements et notamment de la plaquette forestière* »⁶²⁷.

L'emprunt de cette nouvelle voie, par les énergéticiens, soulève cependant deux questions :

- Par quels moyens ces acteurs accèdent-ils à la forêt ?
- La ressource forestière est-elle aussi disponible et illimitée que les discours le laissent penser ?

Encadré 55 - Conflit d'usage ou saine concurrence ?

Comme le rapporte Tabourdeau (2014), en citant le rapport du CGAAER de 2012 (Alexandre et al., 2012, p. 22), « *la mise en concurrence du bois-énergie et du bois d'industrie [a très vite suscité] des inquiétudes dans les industries concernées, perceptibles au niveau national* ». Les débats au sein des colloques spécialisés, et les cris d'alarme massivement relayés par la presse¹, se sont en effet multipliés.

Trois positions y apparaissent :

- Celle portée par les industriels de la trituration qui affirment « *sentir une tension se développer sur les PCS et sur certaines qualités de bois* » (chargée de mission du Conseil Général des Vosges) et dénoncent donc, dans un contexte industriel déjà fragilisé par la crise, la concurrence déloyale apportée par « *les subventions colossales faites au bois-énergie* », réclamant d'ailleurs « *un coup de frein à son expansion* »², et allant même, pour certains d'entre eux, jusqu'à demander au gouvernement « *de geler le développement de la filière pellets* » (Devun, in *Le Bois International* n° 43, 24 et 31/12/2016, p. 11).

⁶²⁵ Propos tenus lors de la conférence « Les producteurs et le bois-énergie, quelle révolution ? » présentée à l'occasion de Forexpo 2012, à Mimizan.

⁶²⁶ Des professionnels de la collecte de déchets comme SNN-SITA (Groupe Suez Environnement) et Veolia Propreté ainsi que des exploitants de chauffage comme IDEX, ou encore la centrale d'achats de Cofely (Soven) représentent environ 30 % de ses actionnaires.

⁶²⁷ Pour plus de renseignements, voir le site Internet www.biomatservices.com

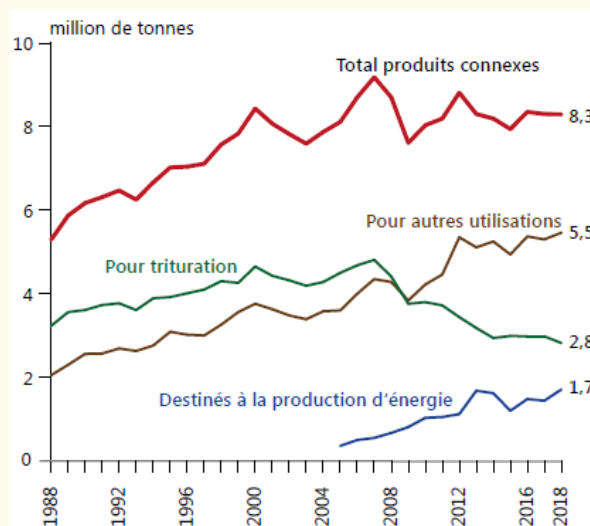
- De leur côté, les défenseurs du bois-énergie affirment que les industriels « *crient au loup alors que seules quelques tensions locales ont vu le jour* »³. « *Ils se sont toujours fait la guerre, mais là, face au bois-énergie, ils se rapprochent !* », confirme un agent ONF des Vosges.

- Le troisième type de discours révèle l'ambiguïté du problème. Lors du colloque organisé par le SER, en Juin 2011, le délégué général de Swiss Krono France (un des principaux fabricants mondiaux de panneaux OSB) expliquait qu'industriels et énergéticiens étaient « *tous acteurs d'une même filière* » et que « *la notion de conflit d'usage n'était donc pas à utiliser* ». S'il reconnaissait qu'il y avait bien « *compétition dans l'usage* », il tenait à préciser que les industriels tels que « *les panneautiers n'étaient en aucune façon victimes ou concurrents du bois-énergie* ».

Qu'en est-il donc dans la réalité ? DIB et PCS sont des ressources déjà largement utilisées (voir graphique ci-dessous) :

Dans les process des industriels. Dans les Vosges, des papetiers comme Egger « *absorbe [ainsi] déjà toutes les scieries* » (chargée de mission du Conseil Général des Vosges). En Savoie, Cascade, fabricant de cartons, « *rachète aux scieurs 140 000 tonnes de plaquette blanche sans écorce* ». Tandis qu'en Picardie, ce sont les fabricants de panneaux français et belges (ex : Unilin) qui récupèrent PCS et bois de classe A, d'après la chargée de mission de l'interprofession Nord Picardie Bois.

Pour leurs besoins en énergie. Lorsqu'on regarde de plus près les premiers appels d'offre de la CRE et les BCIAT, on se rend compte que les lauréats de la majorité des projets furent des industriels du bois et des scieurs. Si les liqueurs noires furent le premier combustible utilisé par les papetiers (Vernier, 2007), l'accroissement de la taille des chaudières ou encore la recherche d'une meilleure efficacité énergétique par la cogénération (Riedacker, 1993) ont cependant nécessité le recours à d'autres produits bois (Evrard, 2010). En Savoie, par exemple, l'entreprise Cascade qui consommait déjà, comme nous l'avons vu, 140 000 tonnes de chutes de sciage de sapin et épicéa écorcés pour fabriquer du carton, s'est mise à consommer en plus, chaque année, 110 000 tonnes d'écorces et de bois recyclés pour alimenter sa chaudière qui produit 80 % de la vapeur nécessaire au séchage du carton (« *Cascade SA : Quand le bois fait un carton* », *Savoie Mag*, avril 2006). Si les matières premières les plus « nobles » continuent d'être réservées au process, les « déchets » sont donc désormais gardés pour les chaudières. Les scieurs, récupèrent, quant à eux, depuis longtemps, leur sciure pour auto-alimenter leur séchoir (*ibid.*).



Production de connexes de scierie sur la période 1988-2018

(Source : Agreste)

Commentaire : La courbe bleue correspond à la quantité de PCS non commercialisés par les scieries et affectés en interne à la production d'énergie.

La courbe marron correspond aux connexes commercialisés à des fins énergétiques mais aussi de paillage et d'ornement.

Le problème est donc venu à la fois de l'opportunité des industriels de la première transformation⁴ et de la trituration qui ont profité des appels à projet pour développer - en sus de la satisfaction de leurs propres besoins - une activité de production de chaleur et d'électricité (Arter, *Le Bois International* n° 17, 01/05/2010), voire pour certains de « [créer] de la valeur ajoutée en intégrant des unités de fabrication de pellets » (Devun, *Le Bois International* n° 43, 24 et 31/12/2016, p. 11). Mais, comme le montrent les nombreux exemples développés par la revue *Bioénergie International*, et comme nous l'avons déjà évoqué, ces appels d'offre n'ont pas été remportés uniquement par des industriels du bois ou

de la trituration. De nouveaux acteurs, tels que Véolia ou Engie, ont, à travers leurs filiales, intégré cette nouvelle filière sans pour autant disposer d'un accès « historique » à la ressource. À cette nouvelle donne, qui ne pouvait qu'engendrer une tension accrue sur la ressource, s'ajoute le fait que les usines de granulation, qu'elles soient détenues par des scieurs ou par d'autres investisseurs, se sont créés prioritairement sur la valorisation de la sciure, donc en « concurrence frontale avec les panneaux » (le secrétaire délégué du SNPGB)⁵. Or, la production de granulés en France a connu une croissance fulgurante passant de « 50 000 tonnes en 2005 à 435 000 tonnes en 2010 » (*ibid.*), soit un quasi décuplement des volumes produits en 5 ans. Sachant que la production d'une tonne de pellets réclame environ le double de PCS, le secrétaire délégué du SNPGB reconnaissait en 2013⁶ que si 75 % des granulés étaient toujours produits à partir de sciure, 25 % provenaient désormais de plaquettes de scierie broyées en sciure.

Dans ce contexte, alors que pendant des décennies, les industriels de la papeterie ou des panneaux ont eu « le quasi-monopole de l'approvisionnement » (technicien du CRPF de Picardie), ils se sont soudainement retrouvés obligés, pour garantir l'ensemble de leur approvisionnement (process et chaudière), d'acheter leur matière première à des prix plus élevés (en Picardie, le directeur de la SCIC PEB faisait par exemple mention d'une augmentation de 3 €/t sur la seule année 2014. En Savoie, le responsable de l'unité Forêt/filière bois du conseil général affirmait, quant à lui, avoir vu le prix de la sciure - départ scierie - passée de 3 fr/t à 30 €/t entre les années 2000 et 2010). Le fait qu'ils soient aujourd'hui devenus dépendants de l'accord des détenteurs de la ressource - scieurs notamment - modifie donc considérablement la donne. D'autant que ces derniers, confrontés à des difficultés internes, privilégient de plus en plus la vente aux producteurs de bois-énergie, perçus comme plus fiables que les acheteurs de bois d'industrie qui leur ont imposé pendant des décennies des rythmes et des prix très irréguliers (« parfois, les scieurs devaient quasiment payer pour s'en débarrasser », indique le chargé de mission de l'interprofession de la filière forêt-bois de Savoie ; or, « aujourd'hui, ils se battent les camions de sciure pour faire des granulés », explique le responsable de l'unité Forêt/filière bois du Conseil Général de Savoie).

Alors que certains les pensaient « arroseurs, arrosés » (le président du CIBE en 2011), les industriels ont cependant porté le combat en plus haut lieu en « faisant du chantage à l'emploi » (technicien du CRPF de Savoie) et en « n'hésitant [pas] à brandir la menace des délocalisations d'usine » (James, in *L'Usine Nouvelle* n°3219-3220, 16 au 22/12/2010) si rien n'était fait pour enrayer ce mouvement. En Savoie, « à chaque fois qu'il y a des gros projets bois-énergie qui sortent, le Groupe Cascade alerte les politiques et fait valoir le nombre d'emplois », confirme le chargé de mission bois-énergie du Parc de Chartreuse. Dans les Vosges, selon le responsable commercial de l'agence ONF Vosges Montagne, les papetiers annoncent une proportion « de 120 emplois supprimés dans la filière papier pour chaque nouvel emploi créé pour le bois-énergie ».

¹ Comme, par exemple, le quotidien *Sud-Ouest* pour la Région Aquitaine. Pour une étude plus précise du cas aquitain, voir également les travaux de Banos et Dehez (2015 et 2017).

² Le président de l'Union des Industries des Panneaux de Process (UIPP), cité par James, in *L'Usine Nouvelle* n° 3219-3220, semaine du 16 au 22/12/2010, pp. 30-33.

³ Chef du département bioénergies du SER, cité par James, in *L'Usine Nouvelle* n°3219-3220, op.cit.

⁴ Le phénomène n'est pas propre à la France. En Espagne, suite à la crise de la construction, beaucoup de scieries ont été contraintes de fermer, et seules celles qui ont diversifié leur activité ont pu se maintenir. « Plusieurs sont ainsi devenus des fournisseurs de services énergétiques : ils installent généralement des chaudières dans des établissements publics et y écoulent ensuite leurs sous-produits » (administrateur délégué du groupement Forespir, à l'occasion de la table ronde « Le futur de l'économie de la filière forestière pyrénéenne », organisée par le GEIE Forespir, à la Chambre d'agriculture de Pau, le 1^{er} octobre 2013.

⁵ Propos tenus lors du débat final « Les marchés du bois-énergie, synergies et compétition » du colloque « Montée en puissance du bois-énergie : enjeux pour les territoires, conséquences pour les acteurs », organisé par le CIBE, à Paris, le 28 septembre 2011.

⁶ Lors de sa conférence « Vision stratégique de la filière granulés à l'horizon 2020 », au Salon Bois Énergie de Nantes, le 21 mars 2013.

⁷ Propos tenus par le directeur commercial de la coopérative Forêt et Bois de l'Est, lors de sa conférence « Les perspectives d'évolution des besoins de la filière bois-énergie et de la filière bois d'industrie dans le Grand Est à moyen terme », donnée à l'occasion du Salon Bois Énergie de Besançon, le 25 mars 2011.

2. COMMENT RÉPONDRE À L'OBLIGATION D'INCORPORER DES PLAQUETTES FORESTIÈRES DANS LES APPROVISIONNEMENTS ?

Pour trouver des moyens sûrs et efficaces d'accéder à la ressource, les énergéticiens se sont dotés de nouvelles filiales d'approvisionnement ou ont diversifié les activités de celles qu'ils possédaient déjà. Dalkia (Veolia) affirme ainsi s'être « *dotée d'une organisation dédiée qui vise à fédérer l'ensemble des acteurs de la filière forêt-bois (propriétaires, exploitants forestiers et entreprises de travaux forestiers) dans une relation de long terme* » (communiqué de presse du 27/01/2010). On retrouve le même discours chez son concurrent direct, puisque Cofely (Suez-Environnement) assure avoir « [sécuriser ses] *approvisionnements par des partenariats avec des acteurs locaux de la filière* » (communiqué de presse du 22/09/2010). Or, comme le fait remarquer Avocat (2011, p. 100), « *nous ne connaissons [...] que peu de choses sur ces sociétés d'approvisionnement également mentionnées sous le vocable de "structures d'approvisionnement" ou de "fournisseurs en plaquettes forestières"* ». Même si accéder aux décideurs et aux données de ces filiales (ex : Soven pour Cofely et Beno pour Dalkia) demeure très difficile, le fait qu'elles interviennent à tous les niveaux de la chaîne d'approvisionnement, en partenariat avec l'ensemble des acteurs de la filière (*ibid.*), a permis, de manière indirecte, d'accéder à certains rouages de leur stratégie.

2.1. S'ORGANISER POUR ACCÉDER À LA RESSOURCE

« *Le talon d'Achille des énergéticiens* » (chargé de mission de la DDT des Hautes-Pyrénées)⁶²⁸ réside dans le fait qu'ils ne détiennent pas la ressource forestière. La plupart des massifs forestiers sont, par ailleurs, déjà exploités par d'autres acteurs pour alimenter les filières du bois d'œuvre, du bois d'industrie et du bois de chauffage. Pour s'y frayer un chemin et obtenir des garanties sur leurs approvisionnements, les énergéticiens devraient donc avant tout pouvoir négocier avec les propriétaires forestiers. Or, compte tenu des volumes mobilisés (généralement des centaines de milliers de tonnes), « *on voit mal un énergéticien aller contractualiser avec 100 000 petits propriétaires privés* » (directeur général de la Forêt Privée Française⁶²⁹). On remarque d'ailleurs qu'il est souvent tout aussi difficile de le faire avec les

⁶²⁸ Entretien extrait de Evrard (2010).

⁶²⁹ Propos tenus à l'occasion de la table ronde n° 3 « Quelles priorités d'action à la mobilisation du bois pour l'énergie ? » du colloque national « Bois-énergie : ressources & développement à l'horizon 2020 », organisé par le SER et FBE, à Paris, le 30 juin 2011.

propriétaires des forêts communales publiques. Si les désaccords sur les prix constituent un élément d'explication important, les contraintes d'exploitation, notamment l'accessibilité et la configuration des parcelles, pèsent aussi lourdement, particulièrement en forêt privée. Pour extraire les grandes quantités de ressources dont ils ont besoin, ces acteurs, non familiers du monde forestier, ont donc également besoin du savoir-faire que seuls les ETF, professionnels expérimentés, possèdent.

Afin de rendre ces étapes de prospection et d'exploitation moins laborieuses, les énergéticiens ont donc établi des relations avec les acteurs des échelons intermédiaires que sont les gestionnaires⁶³⁰ et les exploitants. Le directeur des achats de Cofely⁶³¹ confirme : « *nous travaillons avec tous : privés et ONF. Nous sommes humbles dans nos positions, car nous sommes de simples énergéticiens. Par rapport à la biomasse, nous ne sommes pas des experts, ce n'est pas notre milieu. Nous laissons donc les gestionnaires faire en nous laissant guider autant que faire se peut* ».

Si les énergéticiens font ainsi mine de laisser les rênes de la forêt aux forestiers et de seulement vouloir se connecter aux territoires en tant que partenaires d'approvisionnement, les logiques de fonctionnement de leurs filiales s'éloignent, en réalité, généralement de cette ligne de conduite. Même si pour une part de leur approvisionnement, ils se comportent en effet comme de simples « *négociants en plaquettes* » (un technicien de Coforêt, Savoie), on observe cependant que leur filiale d'approvisionnement ne se contente pas toujours de jouer simplement le rôle d'une centrale d'achats auprès de fournisseurs de plaquettes locaux. Ces filiales se sont en effet dotées de leurs propres équipes de travaux forestiers (en interne ou en sous-traitance) de façon à pouvoir acheter directement leurs propres coupes et à transformer eux-mêmes la ressource en plaquettes forestières en fonction des opportunités.

Au final, leur intégration dans les territoires ne reste donc souvent que superficielle, la logique de profit reprenant systématiquement le dessus, comme en témoignent ces propos d'un responsable de RBM : « *l'objectif c'est d'aller au moins cher, donc le moins cher c'est d'acheter de la sciure à côté. Or, comme il y a des problèmes de tension sur la sciure, on manque de ressources, donc on va taper en forêt ! Mais compenser le manque de PCS par la forêt, ça augmente les prix ! Du coup, en forêt, on va toujours au moins cher* ».

⁶³⁰ Ce sont l'ONF et les coopératives qui se chargent alors d'établir des contrats avec les différents propriétaires.

⁶³¹ Propos tenus à l'occasion de la table ronde n° 3 « Quelles priorités d'action à la mobilisation du bois pour l'énergie ? » du colloque national « Bois-énergie : ressources & développement à l'horizon 2020 », organisé par le SER et FBE, à Paris, le 30 juin 2011.

En effet, quel que soit le combustible employé, le plus important pour ces acteurs reste d'assurer leurs investissements tout en essayant de dégager des bénéfices. Indépendamment des considérations territoriales propres aux élus, leur seul désir est donc d'obtenir « *un bois qui puisse être compétitif* » (chargée de mission du Conseil Général des P-A.). Mais, où le trouver ? Ce bois « moins cher », qu'ils recherchent, se trouve d'abord dans les parcelles forestières de plaine et de piémont qui sont exploitables « *dans des conditions faciles* », contrairement aux zones de montagne dont « *les conditions d'exploitation ne sont économiquement pas évidentes* » (ingénieur du CRPF de Savoie). Rester en plaine leur permet effectivement de récupérer tout ce qui est mécanisable et de baisser ainsi les coûts de production de leurs plaquettes forestières (en Rhône-Alpes, par exemple, le prix moyen observé pour de la plaquette produite en plaine s'élevait, en 2008, à 28 €/MWh contre 31 €/MWh en montagne) (Wiar, 2009). Comme nous allons le voir, les gisements les plus faciles d'accès ne sont toutefois pas aussi illimités qu'on pourrait le penser et les énergéticiens sont donc contraints de se tourner vers des gisements bien plus difficiles à mobiliser.

2.2. CAPTER LES FLUX DE LA TRITURATION : EN APPARENCE, UNE SOLUTION FACILE À METTRE EN PLACE

Bien que l'on retrouve des similitudes dans les stratégies d'approvisionnement des papetiers et des panneautiers, pour la clarté de la démonstration, cette sous-partie s'appuiera principalement sur l'industrie papetière.

2.2.1. Les filiales d'approvisionnement des papetiers

Comme le montre De Silguy (1996), les procédés de fabrication de la pâte à papier à partir du bois se sont diffusés dès les années 1870. Avant cela, cette industrie reposait exclusivement sur le recyclage de vieux chiffons lavés et blanchis. Les papetiers ont donc dû changer radicalement leurs sources d'approvisionnement. En plus d'une centaine d'années, ils ont néanmoins eu le temps de nouer des partenariats avec les professionnels de la forêt et/ou de développer directement leur propre activité d'exploitation, donc de construire de nouveaux réseaux. On retrouve ainsi aujourd'hui des entreprises bien implantées, comme par exemple la Société des Bois du Sud-Ouest (SEBSO), filiale du Groupe Fibre Excellence, elle-même propriétaire des papeteries de Saint-Gaudens (Haute-Garonne), Tartas (Landes) et Tarascon (Bouches-du-Rhône) (voir encadré 56, p. 514).

Encadré 56 - Les filiales d'approvisionnements des papetiers : un fonctionnement comparable aux coopératives forestières (l'exemple de la SEBSO)

Le périmètre d'approvisionnement de la SEBSO, qui s'étend sur 32 départements du Sud de la France, est découpé en différents secteurs. Dans chacun d'eux, un responsable assure un lien de proximité avec les propriétaires forestiers privés (la SEBSO achète également des coupes publiques). Celui-ci leur apporte ainsi conseils et compétences pour gérer leurs biens (recherche cadastrale, matérialisation des limites, conseils sylvicoles, création de pistes pour la sortie des bois, *etc.*). La garantie d'une valorisation optimale de leur parcelle repose ensuite sur leurs compétences en matière :

- de massification des chantiers ;
- du tri des produits ;
- et d'un recours à un vaste réseau de plus d'une centaine de clients nationaux et internationaux pour écouler le bois d'œuvre exploité (environ 100 000 tonnes), tandis que le bois d'industrie (400 000 tonnes) est envoyé dans une de ses trois usines de pâte à papier.

Comme elle possède ses propres équipements (machines de bûcheronnage, porteurs, skidders, camions...) et qu'elle a noué de nombreux partenariats avec des ETF, elle peut en outre exploiter et livrer elle-même le bois à ses différents clients (dont les papeteries de sa maison mère : Fibre Excellence).

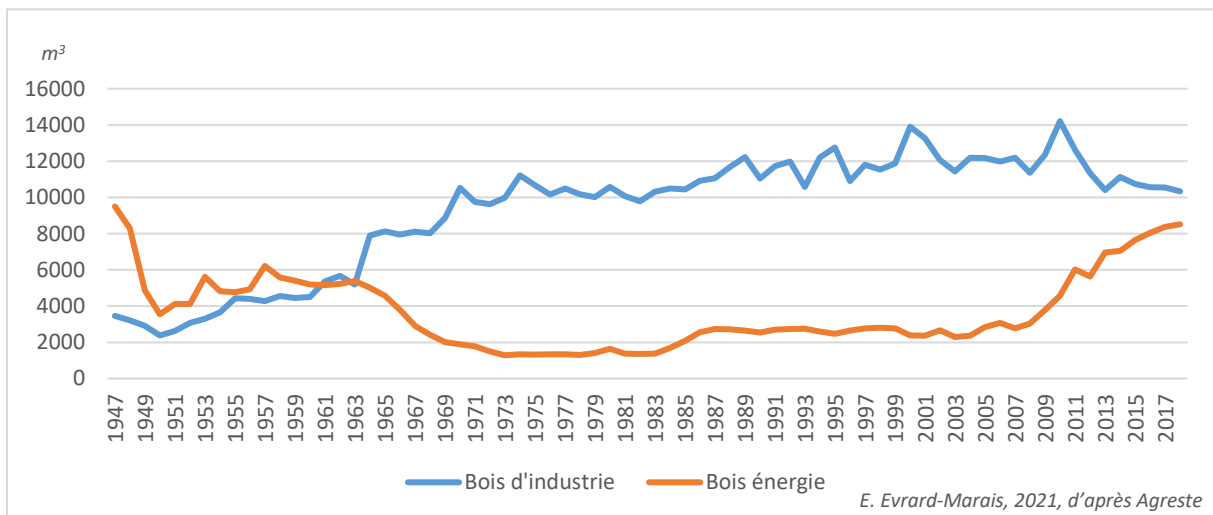
Source : plaquettes d'informations SEBSO

2.2.2. Construire les plans d'approvisionnement bois-énergie sur les ruines des réseaux papetiers

Au début des années 2000, alors que la consommation de pâte à papier des pays industrialisés s'affaiblissait (« *moins 500 000 tonnes en Europe, moins 1 million en Amérique du Nord* »), celle de la Chine a soudainement augmenté (« *10 millions de tonnes en 10 ans* »). Cette dernière s'est donc mise à « [jouer] *un rôle incroyablement influent sur les marchés internationaux de la pâte* » (Arter, *Le Bois International* n° 17, 1/05/2010, p. 15), tandis que l'Amérique du Sud et l'Indonésie, grâce à leurs plantations à courte croissance, inondaient la planète d'une pâte à papier aux coûts de production défiant toute concurrence. Si moyennant une révision de leur stratégie (amélioration des process pour utiliser moins de bois, utilisation de davantage de papiers recyclés ou achat direct de pâte à papier), plusieurs entreprises implantées sur le sol français ont pu survivre à la crise de 2008, certaines ont cependant été contraintes de fermer leurs installations.

Les porteurs de projets de chaudières à bois ont alors perçu ces réorientations et ces fermetures comme une aubaine pour récupérer les circuits d'approvisionnement de bois déjà en place et ainsi absorber la ressource laissée par les papetiers. C'est le cas, par exemple, en Picardie, où plusieurs usines, dont celle du Groupe Saica Paper (Venizel) qui consommait déjà à elle seule 250 000 tonnes de bois, ont cessé d'acheter du bois d'industrie dès 2008. La chargée de mission de l'interprofession Nord Picardie Bois explique : « *au départ, il y a eu une*

inquiétude de la part des détenteurs de la ressource quant aux débouchés traditionnels pour le bois d'industrie », car l'ensemble des fermetures représentaient « 400 000 tonnes de bois laissés sur le carreau ». Or « c'est à cette époque que se sont montés les projets bois-énergie et, eux, ils allaient consommer 400 000 tonnes de bois. Le calcul était donc nickel ! » (ibid.) (graphique 23, ci-dessous).



Graphique 23 - Récoltes de bois d'industrie et de bois-énergie commercialisées entre 1947 et 2017

Commentaire : on constate que l'accroissement de la consommation de bois-énergie précède légèrement le déclin partiel de celle du bois d'industrie, sans qu'il soit aisé de dire si l'essor de l'un participe au déclin de l'autre, ou s'il ne fait que tirer parti d'un phénomène de toute façon inéluctable.

Si le raisonnement semblait en théorie imparable, sa mise en œuvre concrète fut pourtant moins évidente. Notre interlocutrice reconnaissant d'ailleurs que « *maintenant, on se rend compte que ces 400 000 tonnes sont plus compliquées que ça à aller chercher* ». Deux raisons principales à cela :

Premièrement, même si vu de l'extérieur les circuits d'approvisionnement des papetiers semblent solidement établis, garantir l'approvisionnement de telles structures réclame en réalité un travail permanent de négociation. Lors de notre rencontre avec le directeur de la SEBSO (2010), celui-ci expliquait en effet que les détenteurs de la ressource n'étaient pas si faciles à trouver ni prompt à vendre et qu'il fallait donc « *les débusquer* » et sans cesse « *les démarcher* ». Il fallait également trouver des professionnels compétents pour réaliser les exploitations, une mission d'autant plus complexe lorsque les zones d'approvisionnement se situent sur des secteurs de piémont ou de montagne.

« *Autant, sur un massif industriel d'implantation de pins maritimes ça peut être mécanisé car il y a des abatteuses et tout ça, mais lorsqu'on est en montagne c'est des tracteurs et des bûcherons, donc des hommes, autrement dit ce sont des métiers difficiles qui ne s'improvisent pas. Tout ça, c'est des savoir-faire !* ». Donc, au final, « *on est sûr de rien !* », affirmait-il (extrait de Evrard, 2010).

Deuxièmement, « *d'autres projets bois-énergie se sont montés dans les régions voisines* » (chargée de mission de l'interprofession Nord Picardie Bois) et sont venus, eux aussi, s'immiscer dans ces circuits d'approvisionnement tant convoités. Les rayons d'approvisionnement des usines de trituration sont en effet très vastes. L'arrêt de la consommation de l'usine de M-Réal, pourtant basée à Rouen (Seine-Maritime), a par exemple impacté tout « *le quart Nord-Est de la France (Lorraine, Champagne-Ardenne, Alsace, Franche-Comté, et le Nord de la Bourgogne)* », selon le directeur commercial de la coopérative Forêt et Bois de l'Est⁶³². « *C'est vrai que c'est loin* », affirmait-il, mais « *avec des camions et les voies ferrées, ils venaient pourtant chercher du bois ici* ». Dans ces zones, tout comme dans les interstices entre les différentes usines de trituration, de nombreux réseaux de chaleur et chaudières industrielles sont apparus au même moment, provoquant une compétition au sein même de la filière bois-énergie. Cette concurrence sur les petits bois est encore plus marquée dans les régions où l'industrie de la trituration a réussi à perdurer.

2.2.3. Concurrence bois d'industrie/bois-énergie : le déplacement du champ de bataille en forêt

Comme nous l'avons vu, alors que les acteurs de la trituration et du bois-énergie se livraient déjà une guerre acharnée pour récupérer les PCS et les DIB - obligeant les industriels à augmenter la proportion de bois forestier dans leur approvisionnement - les injonctions de l'État ont, à leur tour, conduit les énergéticiens en forêt. Or, comme ces deux familles d'acteurs cherchent systématiquement « *à capter les produits les plus faciles d'accès* » (délégué général de la FNB), ils se retrouvent à nouveau en concurrence. Si les premiers ont l'avantage d'être installés en forêt depuis plus longtemps, l'arrivée de ces nouveaux consommateurs a remis en

⁶³² Propos tenus lors de sa conférence « Les perspectives d'évolution des besoins de la filière bois-énergie et de la filière bois d'industrie dans le Grand Est à moyen terme », donnée à l'occasion du Salon Bois-Énergie de Besançon, le 25 mars 2011.

cause leur monopole et permis la création d'un marché qui fait désormais hésiter les propriétaires forestiers quant à la destination de leurs produits. Si pour certains acteurs le bois-énergie constitue « *un électrochoc pour une filière bois qui en avait besoin* » (directeur de l'UCFF⁶³³) - « *les situations de monopoles [étant] défavorables au détenteur de la ressource* » (responsable de l'UGS COFOR) – « *les industriels ne voient pourtant pas le développement du bois-énergie d'un bon œil* » (chargée de mission de l'interprofession Nord Picardie Bois). Alors que, comme pour les PCS et les DIB, ils s'étaient pendant longtemps assurés de maintenir des prix bas, ils se sont soudainement retrouvés contraints de les augmenter pour assurer leurs approvisionnements. Par exemple, peu avant sa fermeture en 2014 (voir Dudzinski, in *L'Usine Nouvelle*, 07/01/2014), Stora Enso, la plus grosse papeterie d'Europe⁶³⁴, « *ayant besoin de rondins, [avait] dû augmenter sérieusement ses prix jusqu'à 55-56 € la tonne rendue usine* » (le directeur de la coopérative forestière picarde CF2A). Dans les Vosges aussi, comme l'explique un agent ONF, « *des papeteries font faillites* », mettant en cause « *la matière première qui augmente* ».

En raison du poids des lobbyings de la trituration et du chantage à l'emploi que ces « *majors du secteur forêt-bois* » (Léonard, 2003, p. 213) opèrent, les énergéticiens sont donc repoussés sur les rémanents et les « *gisements sylvicoles de qualité secondaire* » (François et Descroix, 2007).

2.3. RÉMANENTS D'EXPLOITATION ET COUPES SPÉCIFIQUES POUR LE BOIS-ÉNERGIE

Même s'il s'agit pour certains acteurs d'une stratégie mise en place par les industriels de la trituration, le discours d'une utilisation préférentielle du bois en « cascade »⁶³⁵ a rapidement percolé dans la sphère forestière et énergétique. Comme nous l'avons déjà vu, le principe consiste à affecter chaque « compartiment » de l'arbre à un usage prédéfini : la grume au bois d'œuvre, les premières branches au bois d'industrie et, donc, ce qui reste (petites branches, purges, etc.) au bois-énergie. Pour l'ONF, « *il y a [effectivement] un potentiel important qui n'est pas ramassé, notamment en ce qui concerne les rémanents* » (James, in *L'Usine Nouvelle* n° 3219-3220, 16 au 22/12/2010) (voir photo 33, p. 518).

⁶³³ Propos tenus à l'occasion de la table ronde n° 2 « Les volumes de combustibles seront-ils au rendez-vous ? » du colloque national « Bois-énergie : ressources & développement à l'horizon 2020 », organisé par le SER et FBE, à Paris, le 30 juin 2011.

⁶³⁴ Implantée à Corbehem dans le Pas-de-Calais.

⁶³⁵ Voir les propos tenus par le président de la FNB à l'occasion de l'assemblée générale de la Fédération en 2016 (Devun, in *Le Bois International* n° 43, 24 et 31/12/2016, p. 11).



Photo 33 - Rémanents non récoltés en raison du coût trop élevé que cette opération réclame

Cliché : E.E.

Commentaire : Concernant cette parcelle, située dans le massif du Somail (Hérault), un agent ONF explique : « avant, on n'aurait jamais laissé autant de bois à terre, c'est vraiment du gaspillage, mais ce n'est pas rentable de ramasser ce bois ».

Si la récupération des « déchets d'exploitation » est donc devenue une source de bois-énergie importante, un autre gisement a également fait son apparition, celui des dépressages et des éclaircies pré-commerciales. Pour les forestiers, le bois-énergie représente en effet une opportunité inespérée pour pouvoir à nouveau réaliser des travaux sylvicoles qui ne l'étaient plus, ou que trop rarement. Normalement plusieurs opérations, telles que les dépressages, les éclaircies pré-commerciales (diamètres < 25 cm)⁶³⁶, les **ouvertures de cloisonnements sylvicoles**⁶³⁷, *etc.*, doivent être effectuées dès les premières années de la vie d'un peuplement, sans quoi sa croissance et son exploitation future s'en trouvent affectées. Or, en raison des coûts qu'elles représentent (il faut par exemple compter de 500 à 800 €/ha pour un dépressage) et du manque de débouché approprié pour ces petits bois sans valeur marchande (ces chantiers étaient donc réalisés « à bois perdu »), il était devenu difficile pour les propriétaires de consentir à un tel sacrifice financier depuis plusieurs décennies déjà (d'autant que l'état du marché du bois d'œuvre ne permettait plus de compenser ces frais lors de la vente finale du peuplement). Exploiter ces chantiers à des fins énergétiques permet donc désormais de réaliser des « opérations blanches » (les frais d'exploitation sont couverts par la vente du bois) et de

⁶³⁶ Le dépressage et les éclaircies sont des interventions sylvicoles qui permettent de réduire la densité du peuplement en éliminant les tiges mal formées ou trop serrées.

⁶³⁷ L'opération consiste à créer un réseau de petits couloirs (1 à 2 m de large), appelés layons forestiers, afin de faciliter les travaux de dégagements et d'entretiens (ex : élagage). Plus tard, une partie de ces chemins sera élargie (environ 4 m) pour permettre la circulation d'engins mécanisés à l'intérieur de la parcelle tout en limitant les dégâts liés à ce type d'exploitation (cf. ouverture de cloisonnement d'exploitation) (Bastien et Gauberville, 2011, p. 108).

retrouver l'espoir d'obtenir du bois d'œuvre de meilleure qualité, donc une meilleure valorisation de ce dernier une fois arrivé à maturité. Pour les taillis non exploitables à d'autres fins, le bois-énergie permet également de couvrir les frais de conversion des parcelles. Enfin, comme ces bois sont généralement de diamètres trop faibles et que les coûts d'exploitation sont trop élevés, ils n'intéressent pas les industriels. La concurrence est donc réduite.

Si ces « nouveaux » gisements semblent ainsi parés de toutes les vertus, une confrontation avec le terrain soulève toutefois des questions quant aux conditions de la rentabilité de leur exploitation ainsi que de ses conséquences environnementales et paysagères.

2.3.1. Les conditions d'une mobilisation rentable de la ressource sur « les chantiers bois-énergie »

Pour mesurer la rentabilité de ces chantiers à vocation énergétique, différents itinéraires sylvicoles et de récoltes ont été étudiés. On en trouve la synthèse la plus complète dans l'ouvrage réalisé par l'ADEME : *Bois-énergie. L'approvisionnement en plaquettes forestières* (Grovel et al., 2014, pp. 93 à 125). Pour chaque cas de figure (travaux d'entretien dans de jeunes peuplements, premières éclaircies, etc.), les auteurs ont réalisé des fiches pratiques (voir annexe 20) dans lesquelles un exemple de chantier détaillant les enjeux sylvicoles ainsi qu'un schéma indiquant les compartiments bois mobilisables pour la plaquette forestière sont présents (voir figure 34, p. 520). Les facteurs favorables à la production de plaquettes forestières, mais aussi les points de vigilance, sont ensuite développés, tout comme les principaux itinéraires de récoltes possibles et leurs conditions d'optimisation. Ces fiches apportent également des estimations des coûts de production de la plaquette forestière. Toutefois, comme le met en garde l'ouvrage (p. 92), « *les productivités annoncées [pour chaque étape (abattage, débardage et déchiquetage)] correspondent à des moyennes nationales et renseignent un ordre de grandeur* », mais « *le contexte réel du peuplement (volume de la récolte, volume unitaire moyen des arbres, densité de prélèvement, cloisonnements, martelage visible, etc.) et de la desserte font fortement varier la productivité des chantiers* », et donc leur coût⁶³⁸. Par exemple, pour la fiche n°1 (production de plaquettes forestières au cours de travaux d'entretiens dans un jeune peuplement, voir annexe 20), les coûts varient de 79 € à 132 €/tonne. Bien qu'il soit, par

⁶³⁸ À noter en outre que les coûts présentés dans ces fiches « ne comprennent pas l'achat des bois, les frais de transport bois ronds, de stockage, de séchage, de criblage, de reprise, de perte d'humidité et de livraison de plaquettes » (Grovel et al., 2014, p. 92)

conséquent, impossible de tirer de ces expérimentations, ou d'autres⁶³⁹, des conclusions générales permettant d'établir des modèles reproductibles et donc des prévisions exactes, on observe néanmoins que pour être économiquement viables, les chantiers doivent impérativement répondre à deux exigences : l'exploitation doit être mécanisée (voir encadré 57, p. 522-532) et le chantier doit concerner des volumes importants.

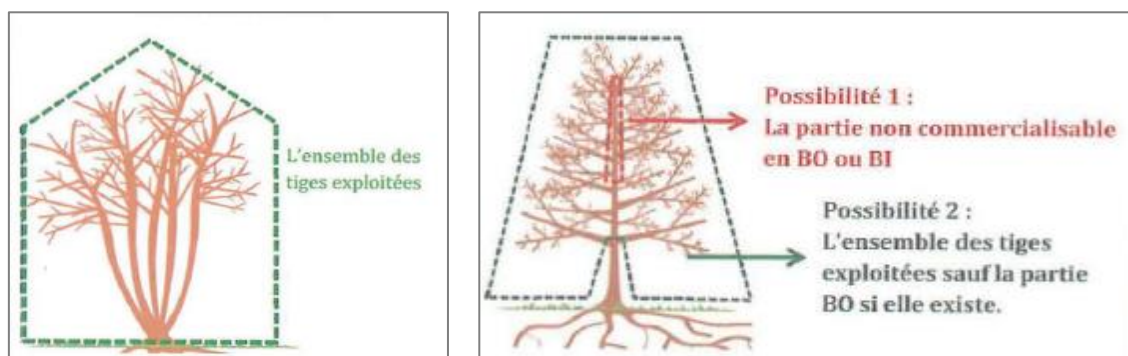


Figure 34 - Compartiments bois mobilisables pour la plaquette forestière

Commentaire : à gauche dans le cadre d'un dépressage dans une régénération naturelle de feuillus, à droite lors d'une première éclaircie dans une plantation résineuse de 20-25 ans.

L'utilisation d'engins mécanisés représente un coût horaire qui peut effectivement vite s'élever. Par exemple, « *selon le type de matériel et les conditions d'utilisation, un porteur coûte [déjà] de 75 à 100 €/heure, soit environ 500 à 750 €/jour (amortissement et rémunération du conducteur compris)* » (Pannetier et Association Forêt-cellulose, 2010, p. 88). S'il est possible de compenser les frais d'un chantier à l'autre, lorsqu'il s'agit d'engins utilisables sur plusieurs types d'exploitations, il n'en va pas de même pour les outils spécifiquement conçus pour la récolte de bois-énergie. « *Pour que les ETF acceptent d'investir dans ce type de matériel, il faut donc leur apporter une sécurisation avec une garantie de volumes stables*⁶⁴⁰ » (le directeur des nouvelles offres énergétiques de Dalkia⁶⁴¹). Cela sous-entend donc de multiplier les chantiers à vocation énergétique et de « *récolter, à chaque fois, un maximum de*

⁶³⁹ Voir aussi les chantiers expérimentaux réalisés en Lorraine en 2005 par la coopérative Forêt et Bois de l'Est, l'ONF, le CRPF d'Alsace-Lorraine et le service forêt de la chambre d'agriculture des Vosges (François et Descroix, 2007) et en 2006, en Savoie, par la coopérative Cofalp, l'ADCOFOR et l'ONF (Cofalp et al., 2006).

⁶⁴⁰ Peuch et al. (2018, p. 4) indiquent que « le volume global de la coupe fait [...] partie des critères pouvant conduire au refus de la prestation », s'il est inférieur à 40 tonnes/ha dans le cas d'une cisaille, ou 200 tonnes/ha dans le cas d'un feller-buncher.

⁶⁴¹ Propos tenus à l'occasion de la table-ronde n° 3 « Quelles priorités d'action à la mobilisation du bois pour l'énergie ? » du colloque national « Bois-énergie : ressources & développement à l'horizon 2020 », organisé par le SER et FBE, à Paris, le 30 juin 2011.

bois sur les coupes » (un technicien de Coforêt (Savoie)). Si vue de loin, l'augmentation exponentielle de la demande en bois-énergie apporte par conséquent une solide garantie au développement de cette activité, continuer d'extraire autant, voire plus, de ressources pose cependant deux problèmes. Le premier a trait à la question des rémanents et aux débats sur la fragilisation des sols, le second à la tentation de réaliser des coupes rases et à l'impact paysager qu'elles provoquent.

Encadré 57 - Récolter et débarder mécaniquement du bois-énergie : les enjeux techno-économiques

L'exploitation de bois-énergie doit être mécanisée, d'abord, parce que, comme on l'a vu, les bûcherons refusent très souvent ce genre de chantiers chronophages et de faibles volumes. Ensuite, parce que même si un abattage mécanisé coûte plus cher, il permet la mise en tas systématique et régulière des bois alignés de façon parallèle, ce qui serait difficile à réaliser pour un bûcheron. Cette façon de procéder facilite par la suite le travail du porteur, engin de débardage muni d'un grappin qui charge le bois de manière latérale (voir photos A et B, ci-dessous). Comme les différentes étapes de l'exploitation et leurs coûts sont liés, réduire le coût de la première peut considérablement augmenter celui de la seconde et inversement. C'est pourquoi, les acteurs s'intéressent uniquement au coût global. Sur le chantier test réalisé en forêt de Challuz¹, pour alimenter la chaufferie de Besançon, le directeur de la coopérative Forêt et Bois de l'Est explique : « on est à la limite de l'équilibre économique, mais ça passe ! C'est vrai que si le prix du bois augmentait, on pourrait peut-être en retirer un bénéfice, mais déjà on ne perd plus d'argent. En plus, ça nous permet de réaliser ces opérations au stade préconisé pour le faire, sinon les arbres montent trop haut, deviennent très fins et du coup sont plus fragiles face aux tempêtes ».



Photo A- Porteur en train de charger latéralement des billons à l'aide de son grappin



Photo B- Bois abattus et rangés en tas le long du cloisonnement



Photo C - Porteur en train de débarder du bois à vocation énergétique

À noter que si les porteurs² existants peuvent facilement être utilisés pour récolter du bois à vocation énergétique (photo C), pour l'abattage, il a par contre fallu inventer de nouvelles machines capables de s'introduire là où les abatteuses classiques ne le pouvaient pas. Dans l'Est de la France, où la concurrence avec l'industrie de la trituration est très forte, la coopérative Forêt et Bois de l'Est et l'ONF ont travaillé à l'élaboration et aux tests d'engins mi-agricoles/mi-forestiers pour faciliter la récolte de bois-énergie sur ces chantiers non convoités³. Lors de nos enquêtes dans cette région, nous avons donc eu l'occasion

de voir à l'œuvre des cisailles spécialement conçues pour l'exploitation de cette ressource⁴ (voir photos D et E). Décrivant différents modèles, *Le Rendez-Vous de la Méca* n° 18 (2010) résume les avantages de cet outil en expliquant notamment qu'il est capable d'intervenir « avec agilité et rapidité, tant sur les branches que sur les arbres en cépée ou de franc-pied ». Sa faible largeur lui permet en outre de « se faufiler aisément entre les tiges », y compris dans les peuplements très denses, et son bras télescopique (d'une longueur comprise entre 4 et 6,5 m) « de réaliser une première découpe pour ôter le houppier d'un arbre gênant [afin] que les branches ne s'enchevêtrent pas ensuite ».



Photo D - Dépressage à l'aide d'une cisaille bois-énergie



Photo E - Ouverture de cloisonnement avec une cisaille bois-énergie

Commentaire : Sur les 67 entreprises françaises, recensées en 2018, qui effectuent de l'abattage mécanisé à destination du bois-énergie, environ 70 % sont équipées de cisailles montées sur pelles TP. Il s'agit « [d'] engins destinés à l'origine aux travaux publics, qui ont été modifiés (blindage, refroidissement supplémentaire...) pour intervenir en conditions forestières » (Peuch et al., 2018, p. 1). Bien qu'il existe d'autres porte-outils plus spécifiques, comme les machines chenillées forestières, les pelles TP sont généralement préférées par les ETF car elles peuvent être utilisées à d'autres fins (ex : remise en état de piste). Elles ont du reste un coût de fonctionnement moins élevé, ce qui leur permet d'être plus facilement mise à l'arrêt « en cas de baisse d'activité, de mauvaises conditions météorologiques, d'excès de stock en bois-énergie, etc. » (ibid., p. 2). Enfin, elles sont plus faciles à manier. Un ETF, familier de cet engin, confirme : « pour se faufiler, c'est serré, mais avec une pelleteuse de 14 tonnes, c'est pratique [...] » (Ripoche, in *Entrepreneurs des territoires Magazine* n° 103, février/mars 2017, p. 32)

¹ Il s'agit d'un dépressage mécanisé dans une parcelle de chênes plantés en 1985.

² Grovel et al. (2014, pp. 67 et 69) expliquent « [qu'] il est, en effet, préférable que le bois à déchiqueter soit sorti de la coupe en étant porté plutôt que trainé, afin d'éviter la présence de terre et de cailloux dans les produits ». Débarder avec un skidder à câble est, du reste, une « méthode peu utilisée pour les petits bois, car le temps d'accrochage des tiges avec le câble est beaucoup trop long. Elle est plutôt réservée aux bois moyens et aux gros bois ». Pour plus de renseignements sur les porteurs 14 et 15 tonnes, voir la revue *Le Rendez-Vous de la Méca* n° 17 (2010).

³ Dans les Landes, une autre région où l'industrie de la trituration est très présente, la coopérative Alliance Forêt Bois concentre, quant à elle, une grande part de ses efforts à la recherche de techniques et matériels permettant de récolter les souches de pins maritimes (voir Bricaire, 2014 ; Grovel et al. 2014, pp. 76, 116 et 177 ; Banos et Dehez 2015 et 2017 ; Brahic et al., 2015).

⁴ Même si elles sont moins répandues en France, il existe également des têtes d'abattage à disques, « communément appelées par leur nom anglais « feller-buncher » (« abatteuse-groupeuse ») » (voir Peuch et al., 2018).

2.3.2. La controverse sur les rémanents

« *L'ensemble des récoltes de bois conduit à une exportation de matière minérale et organique* » (Grovel et al., 2014, p. 40). « *La mobilisation d'une quantité supplémentaire de biomasse au sein des peuplements forestiers impacte [donc] inévitablement la quantité de matière minérale qui retourne au sol* » (ibid., p. 92). Le problème est d'autant plus aigu que ce sont les petites branches, les écorces, les feuilles, etc., qui sont les plus riches en éléments nutritifs majeurs (azote, phosphore, potassium, calcium et magnésium) et qui, par leur décomposition plus rapide, participent au maintien de la fertilité du sol (Nicolas et al., 2007). Or, « *cet impact et ses conséquences pour les peuplements sont très différents selon le type de sol et ses capacités de production intrinsèques et [donc] difficilement évaluables à court terme* » (Grovel et al., 2014, p. 92). C'est pourquoi la question du prélèvement des rémanents fait l'objet d'un grand débat. Nous nous abstenons toutefois d'y participer, ne l'évoquant que pour les limites qu'il impose à l'exploitation de ce gisement.

On note en effet que comme nombre de parcelles sont installées sur des sols déjà très pauvres⁶⁴², et qu'il est laborieux et coûteux de réaliser des amendements en forêt (ibid.), les gestionnaires essaient donc d'anticiper en respectant les recommandations des chercheurs. Ces derniers préconisent globalement de moduler l'intensité, la fréquence, la période et les moyens de prélèvements en fonction de la sensibilité des sols⁶⁴³. Il semble toutefois que les gestionnaires de terrain se trouvent parfois dépassés par l'ampleur de la demande et les pressions exercées par leur hiérarchie pour y répondre. Dans les Vosges, un responsable ONF explique : « *sur des sols calcaires, on peut réaliser ce genre de prélèvements une à deux fois sur la vie du peuplement mais pas dans des grès ni sur des sols acides, car, ici, on est déjà obligé de réaliser des amendements par hélicoptère... Et normalement, tout ce qui est en-dessous de 7 cm doit rester au sol, mais on nous demande de sortir toujours plus, alors on tire au maximum* ».

Pour répondre à la demande qui s'accroît toujours davantage, le gisement des peuplements secondaires présente donc, *a priori*, un plus grand potentiel que celui des rémanents, mais l'augmentation des pressions sur la ressource peut rapidement conduire à y réaliser des coupes rases.

⁶⁴² L'Histoire montre que non seulement les sols riches étaient généralement réservés aux cultures, mais aussi qu'un grand nombre de parcelles forestières ont pendant longtemps été exploitées de manière très intensive (ex : taillis pour le charbon de bois).

⁶⁴³ Pour une étude plus approfondie de la question, voir le guide édité par l'ADEME (Cacot et al., 2006) et le rapport final du projet RESOBIO (Landmann et Nivet, 2014).

2.3.3. La dérive des coupes rases

Alors que les premières récoltes de bois-énergie ont majoritairement eu lieu dans le cadre de l'exploitation de bois d'œuvre résineux, apparaissent depuis quelques années des chantiers à destination énergétique dans des feuillus de plaine, parfois même conduits en coupes rases. Interviewé pour la revue *Le Rendez-Vous de la Méca*, un ETF qui intervient dans la région Auvergne-Rhône-Alpes témoigne de cette évolution rapide : « *auparavant, [mon] porteur était cantonné aux éclaircies, [mais depuis deux à trois ans] je réalise 40 % de mes chantiers de débardage en coupe rase* » (Seytre, 2010d). Si ce type de coupes constitue « *de bons chantiers pour le bois-énergie, puisqu'on peut ainsi récupérer toute la matière* » (un responsable ONF dans les Vosges), et un réel atout pour convertir des peuplements impossibles à valoriser sous d'autres formes, y compris en bois-bûche (taillis de châtaigniers vieillissants, peupliers, trembles, etc.)⁶⁴⁴, il inquiète particulièrement les CRPF. En Savoie, par exemple, même si la majorité de ces chantiers est pour l'instant réalisée par la coopérative Coforêt, donc relativement encadrée, des négociants commencent eux-aussi à adopter ces pratiques, faisant craindre des abus. « *Si je vous parle de coupes rases, c'est parce que j'ai en mémoire celle de 10 ha sur les coteaux de Chambéry devant laquelle je passe tous les jours !* », explique ainsi un technicien du CRPF de Savoie.

Outre les conséquences de ces pratiques sur la biodiversité, leur impact paysager aux abords des agglomérations fait aussi problème (Bouisset, Degrémont, 2015). Soulignant que les chaufferies bois urbaines sont favorablement accueillies par la majorité de la population, le responsable de l'unité Forêt/filière bois du Conseil Général de Savoie s'interroge cependant : « *est-ce que le citoyen d'Aix-Les-Bains, d'Albertville ou de Chambéry est capable de voir une forêt qui est coupée devant chez lui ? On a des forêts du côté de Challes-Les-Eaux qui servent de réservoir pour les sources, mais, à chaque fois qu'on envoie les tronçonneuses, on ne le dit pas et on le fait très tôt le matin, sinon, une fois, on avait retrouvé les gens enchaînés aux arbres pour ne pas qu'on les coupe* » (voir Farcy, 2018). À l'image des consommateurs de bois-bûche urbains et rurbains, les abonnés des réseaux de chaleur peinent à établir un lien entre le produit final (leur combustible ou la chaleur dont il profite) et les espaces forestiers.

⁶⁴⁴ Certaines coupes rases ont parfois un caractère obligatoire suite à des tempêtes, des incendies ou des attaques d'insectes. Il peut aussi s'agir de coupes d'emprise pour l'installation de nouvelles infrastructures (ex : stand de tir pour l'armée).

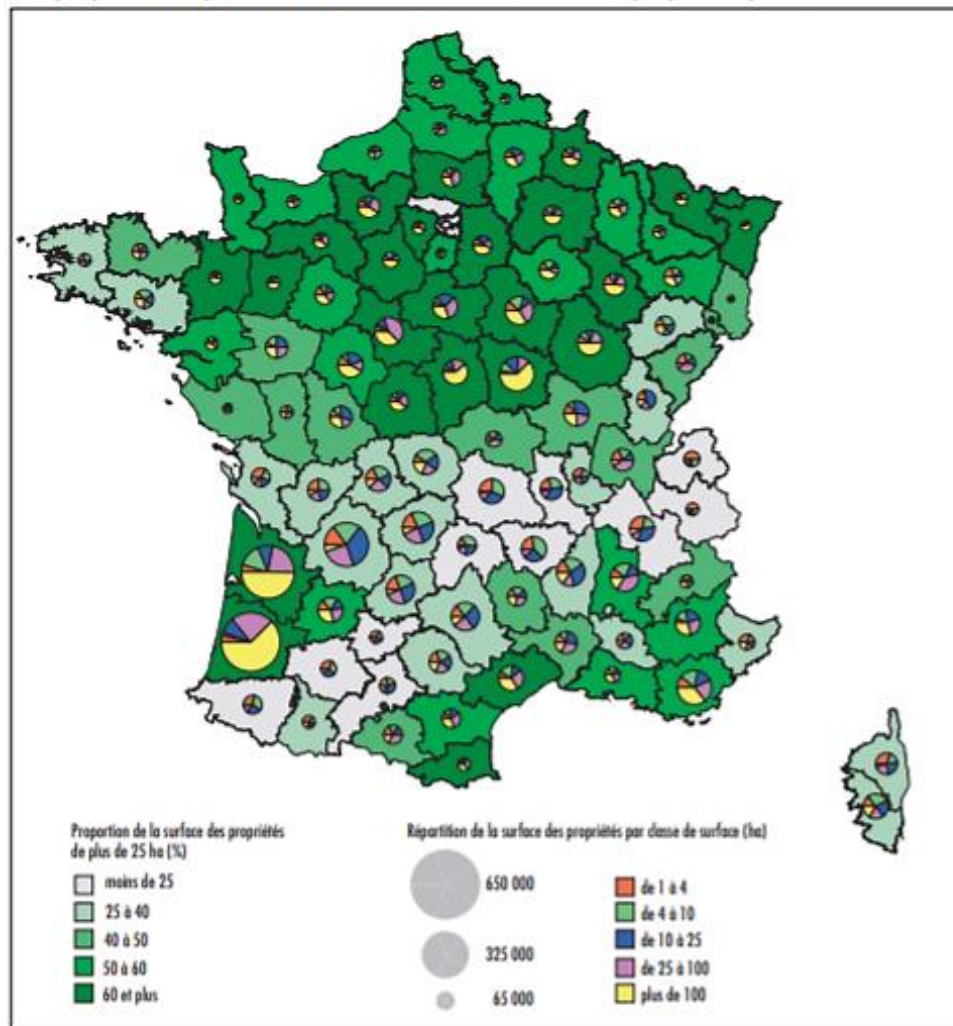
Pour réduire ces dérives et éviter les conflits, le recours à d'autres gisements est vite apparu nécessaire. Pour l'ensemble des acteurs, il ne faisait aucun doute que mobiliser davantage de bois en forêt privée était la première piste à privilégier. Si celle-ci constitue effectivement un gisement attractif, sa mise en exploitation demeure cependant contraignante, coûteuse, voire parfois irréalisable, principalement en raison de son fort morcellement.

2.4. LA FORÊT PRIVÉE : UN GISEMENT RÉSERVOIR, MAIS À L'EXPLOITATION CONTRAIGNANTE

Selon le Centre National de la Propriété Forestière (CNPFF), la forêt privée recouvre 12,2 millions d'hectares et représente donc 74 % de la surface forestière française. Par conséquent, elle représente la production biologique totale la plus élevée avec 63,2 Mm³/an, contre 8,7 Mm³/an pour la forêt domaniale et 13,1 Mm³/an pour la forêt communale (IFN, 2011). Si les chiffres présentent donc la forêt privée comme un gisement à fort potentiel, ce qu'est capable de commercialiser la forêt publique (40 % des volumes) avec seulement 25 % des surfaces, « reflète [pourtant] la mobilisation relativement faible effectuée dans la forêt privée » (Guitton, 2015, p. 265). Citant les travaux de Valenzisi (2008), Tabourdeau (2014, p. 54) fait remarquer « [qu'] il existe [en effet] un écart important entre le volume brut de biomasse produite et le volume réellement mobilisable », la cause principale de ce différentiel résidant dans son morcellement. L'Union de la coopération forestière française (UCFF)⁶⁴⁵ confirme, qu'avec 3,5 millions de propriétaires, ces 12 millions d'hectares sont en réalité « très morcelés ». Seulement 60 % de l'accroissement naturel peut donc en être prélevé. Bien que le phénomène connaisse une ampleur différenciée selon les régions - la carte 23 (p. 527) souligne par exemple que les régions de relief accidenté (collines et montagnes) sont les plus concernées par le problème - il est pointé du doigt par une grande majorité d'acteurs. Au cours de nos entretiens et dans les colloques auxquels nous avons assisté, la question du morcellement était systématiquement présentée comme un frein majeur à la mobilisation supplémentaire de bois. Sa réduction paraît donc constituer une piste essentielle aux yeux des CRPF et des coopératives pour répondre à la demande croissante de bois-énergie.

⁶⁴⁵ Plaquette d'informations de l'UCFF.

Répartition de la surface des propriétés par classe de taille et proportion de la surface des propriétés de plus de 25 ha dans la surface totale des propriétés privées



Source : Agreste - Enquête SFP 2012, propriétés forestières privées de 1 ha et plus

Carte 23 - La propriété forestière française privée

Commentaire : La carte indique la « répartition de la surface des propriétés par classe de taille et proportion de la surface des propriétés de plus de 25 ha dans la surface totale des propriétés privées » (Agreste, 2015, p.10).

2.4.1. Le morcellement compromet les exploitations, donc la possibilité de récupérer davantage de bois-énergie

Une unité de gestion n'est économiquement viable « [qu'] à partir de 4 ha d'un seul tenant car, en deçà de ce seuil, le nombre de propriétaires augmente considérablement, ce qui rend difficile la commercialisation » (un technicien du CRPF de Picardie). Il faut aussi que « les surfaces soient suffisamment attractives pour faire déplacer les ETF » (chargé de mission du Grand Pau, P-A). Avant d'être vendu, le bois doit en effet pouvoir être exploité, or « si le chantier ne fait qu'un hectare et demi, un ETF ça ne va pas l'intéresser. Les ETF ne sont pas

là pas pour couper du bois et rien en faire, ce ne sont pas des castors ! », explique un technicien du CRPF des Pyrénées-Atlantiques. Le volume de bois à traiter doit donc permettre de rentabiliser non seulement la main-d'œuvre mais aussi les engins utilisés. Ceux-ci étant généralement encombrants, ils doivent disposer d'un espace suffisant à l'intérieur de la parcelle et jusqu'à la place de dépôt pour circuler de façon optimisée, sans quoi la multiplication des manœuvres compromet leur productivité et donc l'équilibre économique du chantier (Laurier, 2010a). Ces exigences conduisent à délaissier nombre de coupes potentielles. Or, sans la régénération qu'elles procurent, les forêts vieillissent, leur qualité économique se dégrade et le propriétaire finit par perdre de l'argent.

Notons que lorsque l'exploitation de parcelles de taille restreinte s'avère possible, il est généralement trop coûteux d'extraire puis de transformer les faibles volumes « énergisables » du peuplement. Le directeur de la coopérative forestière CF2A (Picardie) confirme : « *sur les petits chantiers de moins de 150 m³, on préfère abandonner les houppiers, car on ne va pas déplacer tout un bazar pour 150 m³. Donc, là, le proprio, il se débrouille... avec des utilisateurs de bois de chauffage, avec ... je ne sais pas, mais il se démerde quoi !* ». Entre les parcelles trop petites pour qu'on les exploite et celles que l'on exploite mais sans pouvoir en valoriser la partie « énergisable », se dévoile donc souvent un important « *décalage entre les calculs de l'IFN et la réalité de ce qui sort de la forêt* » (chargée de mission de l'interprofession Nord Picardie Bois).

2.4.2. Des outils trop limités pour résoudre le problème du morcellement

Les outils qui sont actuellement utilisés en forêts privées sont principalement **des documents de gestion** (PSG, CBPS et RTG, voir encadré 58, p. 529). S'ils ont vocation à garantir la gestion durable de ces forêts, ils n'apportent par contre pas de réponse aux problèmes du morcellement et à la question de la mobilisation supplémentaire de bois. Hormis pour les PSG, qui ne concernent que les propriétés de 25 hectares ou plus (d'un seul tenant ou non), la majorité des propriétaires ne sont soumis à aucune obligation d'exploitation, puisque le CBPS ne renferme que des recommandations et le RTG n'est mis en place que sur la base d'un engagement volontaire. Or, si l'on regarde les chiffres à l'échelle nationale, seulement 5 % des propriétaires et 50 % des surfaces forestières sont concernées par ces PSG. Pour inciter les millions d'autres petits propriétaires à mobiliser les 50 % restants, il faut donc avant tout trouver des solutions pour créer des parcelles de tailles économiquement exploitables.

Encadré 58 - Les documents de gestion

Le **Plan Simple de gestion (PSG)** est un document spécifique à sa forêt. Le PSG est indispensable pour les forêts de plus de 25 ha.

Le **Code de Bonnes Pratiques Sylvicoles (CBPS)** est un moyen simple de gérer les petites surfaces.

Le **Règlement Type de gestion (RTG)** est un outil définissant les modalités de gestion pour chaque grand type de peuplement. Le RTG s'adresse aux propriétaires ne rentrant pas dans le cadre d'une obligation de PSG et qui font gérer leur bois par un organisme de gestion (coopérative...) ou un expert.

Source : <https://www.cnpf.fr/n/les-documents-de-gestion-durable-des-forets-privées-srgs-psg-cbps-rtg/n:146> [dernière consultation le 27/07/2021]

Même si, en se basant sur les réussites obtenues dans les domaines agricoles et viticoles, **la piste du remembrement** est régulièrement évoquée, beaucoup d'acteurs reconnaissent aussi « [que] *cette opération serait longue et très coûteuse* » (technicien du CRPF de Picardie) et « [qu'] *en forêt, on n'en est pas encore à cette étape-là* » (technicien du CRPF de Savoie).

Dans ce contexte, **les outils de vente mutualisée en ligne** apparaissent donc comme une solution moins coercitive et *a priori* plus facile à mettre en place. Évoqués par Tabourdeau, dans sa thèse (2014), ils consistent en des bourses d'échanges accessibles sur Internet qui permettent une mise en relation plus aisée des acheteurs et vendeurs potentiels. Si ce dispositif a par exemple favorisé la mise en vente de 3 000 parcelles sur huit mois en Tarentaise-Vanoise (Savoie), le technicien du CRPF en relativise cependant la portée : « *ce ne sont que 3 000 parcelles sur les 300 000 du territoire, donc au final il n'y a pas tant de parcelles que ça qui ont été vendues* ». Plusieurs éléments contraignent effectivement la diffusion de cette pratique. D'abord, les propriétaires éprouvent souvent des difficultés à retrouver les limites de leur(s) parcelle(s). Ensuite, « *en dessous de 4 ha, il est obligatoire de purger le droit de préférence : tous les voisins doivent être avertis [de la vente] et bénéficient du droit d'acheter en priorité* » (Reneaume, in *Forêts de France* n° 610, janvier/février 2018, p. 31). Or, là aussi, l'opération est longue, dispendieuse, et parfois même impossible à réaliser, car il faut pouvoir retrouver et contacter l'ensemble des propriétaires adjacents qui ont parfois « disparu », suite aux héritages successifs (Arnould, 2004). Même lorsque ces problèmes administratifs et fiscaux parviennent à être réglés, il reste encore la question du prix de vente. Bien que la loi de modernisation agricole ait facilité les démarches qui viennent d'être citées, en rendant possible la prise en charge de 80 % des frais notariés par les départements, beaucoup de propriétaires ne possèdent pas suffisamment de connaissance, des marchés notamment, pour pouvoir vérifier s'ils font ou non une bonne affaire (*ibid.*). Non seulement ces transactions restent donc peu fréquentes, mais

en plus « *ce n'est pas parce qu'un propriétaire achète des hectares supplémentaires qu'il a une quelconque obligation d'exploitation en dessous de 25 ha* » (un représentant du Conseil Général de la Lozère⁶⁴⁶).

Si d'autres solutions sont en cours d'expérimentation (ex : récupération des biens vacants et sans maître par les communes depuis 2014) ou de réflexion (recouvrer la taxe foncière, décharger les notaires du droit de préférence, *etc.*)⁶⁴⁷, leur mise en œuvre réclame toujours beaucoup de temps et d'argent. Pour parvenir à mobiliser davantage de bois dès maintenant, les CRPF préfèrent donc majoritairement « *concentrer leurs moyens sur l'animation et l'encouragement aux associations* » (technicien du CRPF de Savoie) afin de mettre en place, en partenariat avec les coopératives, des opérations de massification.

2.4.3. Les opérations de massification : un moyen plus efficace de contourner le handicap du morcellement

Regrouper les chantiers d'exploitation sur une même zone géographique constitue pour l'heure la meilleure solution pour mobiliser la ressource forestière située dans les petites propriétés privées. Cela permet notamment d'augmenter le volume à extraire, donc d'assurer le déplacement des ETF (Weiss, 2003). Dans la pratique, la tâche n'est toutefois pas aussi facile à mettre en œuvre. Pour parvenir à faire travailler les gens ensemble, les techniciens des CRPF doivent d'abord retrouver chaque propriétaire et les informer. On constate, en effet, que « *beaucoup de gens héritent de forêts sans forcément être sur place* » (chargé de mission bois-énergie du Parc de Chartreuse). « *L'évolution de la société* » avec « *les enfants qui partent travailler loin* » ainsi que l'exode rural sont généralement les raisons invoquées. Les transmissions de propriétés se font donc sans toute la culture forestière qui les accompagnait auparavant. Ainsi, la plupart des nouveaux propriétaires ne connaissent pas la valeur de leur forêt. « *Parfois en réunion, on a des gens qui viennent juste pour savoir combien vaut leur forêt pour pouvoir la revendre* », témoigne le chargé de mission bois-énergie du Parc de Chartreuse (Savoie). Une réalité qui a été confirmée par nos propres échanges avec des propriétaires lors d'une réunion d'information tenue par le CRPF dans les Pyrénées-Atlantiques : « *on vient voir*

⁶⁴⁶ Propos tenus à l'occasion de la conférence « Présentation des aides à la filière bois » lors du Forum bois de Marvejols, 24 septembre 2010.

⁶⁴⁷ Pour plus de renseignements, voir le dossier spécial consacré au morcellement « Petites parcelles : toujours trop compliqué d'acheter » de la revue *Forêts de France* n° 610, janvier/février 2018.

ce qu'ils ont à nous proposer » (un couple de Pau dont la mère de 87 ans possède une forêt), « *je viens d'acheter une parcelle avec 150 chênes et 50 hêtres, donc je viens voir ce que je peux en faire* » (un retraité de Turboméca). Un important travail de communication et d'accompagnement est donc nécessaire pour aider ces néo-proprétaires à renouer avec leur forêt, leur montrer l'intérêt de l'entretenir et leur apporter les connaissances nécessaires à sa gestion (voir à ce sujet le rôle joué par les PDM, encadré 59).

Encadré 59 - Le Plan de Développement de Massif (PDM)

Le PDM est un outil mis en œuvre par les CRPF en 2004, puis intégré au code forestier lors de la promulgation de la Loi de Modernisation Agricole en 2010. Son objectif est d'aider les propriétaires d'un secteur donné à gérer davantage leur forêt et de permettre à terme la mise en place d'un PSG collectif.

Déroulement de la mise en place d'un PDM¹

Phase 1 : Le technicien du CRPF dresse « la carte d'identité » du massif (état des forêts, essences, dessertes, présence d'activités particulières (ex : des palombières), etc.) (voir en annexe 21 l'exemple du PDM Béarn) puis réalise une étude afin de déterminer les sites pilotes.

Phase 2 : Dans chaque zone retenue, le technicien essaie de contacter l'ensemble des propriétaires pour les inviter à une réunion publique d'information à laquelle les élus du territoire sont également conviés. Il propose alors aux propriétaires qui le souhaitent de réaliser quasi gratuitement² un diagnostic de leur forêt. Après avoir fait le tour du peuplement avec le propriétaire afin de repérer les limites de ses parcelles et prendre connaissance de ses objectifs, il rédige un document-guide qu'il soumet au propriétaire. Un technicien du CRPF 64 précise que « *les propositions formulées prennent en compte ce vers quoi le propriétaire veut aller* » et ne sont nullement « *obligatoires* ». Mais elles peuvent parfois permettre au propriétaire de « *se réapproprier sa forêt* » et « *de laisser une trace écrite en cas de vente ou d'héritage* ».

Phase 3 : Le technicien propose d'aider à la réalisation de certaines actions en créant une association syndicale (ASA ou ASL) où chaque membre bénéficie d'un diagnostic personnalisé.

Phase 4 : Même si les membres de l'association restent les seuls juges dans le choix des ETF, le technicien peut néanmoins apporter son appui technique lors du lancement des appels d'offre. Il assure ensuite le suivi et la réception des chantiers mais aussi la gestion des forêts pour les années futures.

Si les PDM constituent « *une des rares actions qui se concrétisent vraiment pour les propriétaires privés* » et qu'ils permettent donc, en certains endroits, « *d'insuffler[r] petit à petit un nouvel état d'esprit vis-à-vis de la forêt* », leur mise en place réclame toutefois « *une animation importante* » (puisqu'elle mobilise un technicien par plan) (Regolini, 2010), qui n'est pas toujours proportionnelle au résultat attendu comme en témoigne un technicien du CRPF Picardie : « *on avait travaillé sur des PDM, mais ça n'a pas eu le succès escompté* ».

Pour un examen plus détaillé de la portée réelle des PDM, voir Sylvain Chabé-Ferret et Arnaud Sergent « *Évaluation de la contribution des Plans de Développement de Massifs Forestiers aux objectifs et enjeux de la politique forestière nationale* », *rapport final*, IRSTEA, mars 2012, disponible sur : https://odr.inra.fr/intranet/cartou_joomla/index.php/ressource/documents/reseau-evaluation/rapports-devaluation/885-evaluation-de-la-contribution-des-plans-de-developpement-de-massifs-forestiers-aux-objectifs-et-enjeux-de-la-politique-forestiere-nationale/filem [dernière consultation le 27/07/2021].

¹ Source : Présentation du PDM « Béarn » réalisée par Benjamin Garat (technicien CRPF et animateur du PDM en question), à Rébénacq, juin 2012 reprise plus tard à l'écrit dans le document *Phase 1 du Plan de Développement de Massif « Béarn »*, élaboré par le CRPF Aquitaine (2011).

² Le diagnostic et l'ensemble du suivi ne coûte que les 20 € de l'adhésion annuelle à l'association.

En parallèle de ce travail de fond⁶⁴⁸, les techniciens et animateurs saisissent également chaque occasion pour convaincre les propriétaires de se regrouper. Par exemple, dès que l'un d'entre eux appelle pour prendre des renseignements sur une éclaircie, le technicien du secteur contacte aussitôt tous les propriétaires voisins pour leur demander s'ils ne seraient pas, eux-aussi, intéressés. Pour convaincre des avantages de tels regroupements, trois arguments sont généralement mis en avant :

- Plus les surfaces à travailler sont grandes, plus le volume mobilisé sera important, ce qui permet de faire baisser les coûts d'exploitation mais aussi d'augmenter l'attractivité des lots de bois, voire de pouvoir trier les différents produits, donc de mieux valoriser la ressource (Weiss, 2003).
- Mutualiser permet de réaliser les travaux sylvicoles nécessaires à la vie du peuplement qui sont souvent impossibles à effectuer lorsqu'il n'y a qu'un seul propriétaire.
- Se regrouper permet aussi d'atteindre un seuil minimal de surface afin de bénéficier des aides de l'État et de la DDTM (minimum de 4 ha), que ce soit pour l'entretien, le reboisement ou la création d'infrastructures. Dans les Pyrénées-Atlantiques, par exemple, lorsque quatre ou cinq propriétaires se regroupent pour déposer une demande de subvention, ils peuvent obtenir jusqu'à 70 % d'aides pour la création d'une piste ou d'une place de dépôt (source : un technicien du CRPF).

Une fois l'ensemble des accords obtenus, le technicien peut alors lancer une consultation puis présenter aux propriétaires les prix des adjudications éventuelles. Il revient alors à ces derniers de choisir l'entreprise qui effectuera l'exploitation. Lors des Assises nationales de l'aménagement et de l'économie durables en montagne, organisées à Chambéry en avril 2011, l'exemple d'une opération de massification dans la plaine du Nord de la Savoie a été présenté. Le technicien du CRPF en charge de ce projet expliquait qu'il s'agissait là « [d'] *un regroupement tout à fait informel* », « *une association de fait* » (donc non juridique) entre huit propriétaires contigus afin de parvenir à exploiter leurs six hectares de forêt. La coopérative Coforêt, qui avait été retenue pour réaliser ce chantier à vocation énergétique, avait donc réparti le produit de la coupe au prorata de la surface de chaque propriétaire⁶⁴⁹, une façon de faire courante dans ce type d'opération puisqu'il est souvent techniquement impossible de délimiter

⁶⁴⁸ Même s'ils ne font pas de commercialisation, en recherchant les limites de parcelles, en revalorisant les coupes d'arbres, en incitant les propriétaires à replanter, *etc.*, les techniciens des CRPF réalisent, en amont, un travail régulièrement salué par les coopératives.

⁶⁴⁹ Avant la coupe, un martelage et une simulation économique sont réalisés et présentés aux propriétaires.

clairement les parcelles⁶⁵⁰. Lorsque le chantier fut terminé, le technicien a profité de la dynamique qui avait pu s'installer pour convaincre les propriétaires de mettre en place une gestion commune en se regroupement plus formellement au sein d'une association (voir encadré 60), la formation d'une unité plus importante (10-15 ha) permettant notamment l'élaboration d'un PSG « facultatif »⁶⁵¹.

Encadré 60 - Les associations syndicales de propriétaires (ASP)

Les associations syndicales libres (ASL) sont une catégorie d'ASP qui se forment par consentement unanime des propriétaires mais qui ne sont pas soumises à l'autorisation du préfet.

Les associations syndicales autorisées (ASA) sont, par contre, comme leur nom l'indique, soumises à autorisation et donc à un contrôle des préfetures.

Pour plus de renseignements, voir : <https://www.service-public.fr/associations/vosdroits/F1319> [dernière consultation le 27/07/2021]

Bien qu'elles constituent une piste intéressante pour parvenir à s'affranchir des obstacles liés au morcellement, ces opérations restent toutefois encore peu répandues, ce qui réduit le volume de bois pouvant être prélevé au sein de la forêt privée. Dans ce contexte, les regards se sont donc tournés vers les forêts de montagne perçues par une grande majorité d'acteurs comme un nouvel eldorado.

3. LES ESPACES MONTAGNARDS : NOUVEL ELDORADO POUR LE BOIS-ÉNERGIE

Parce qu'elles représentent 37 % du potentiel forestier national (en superficie comme en volume de bois sur pied) avec un volume moyen par hectare bien supérieur à la moyenne nationale (20 %) (Masson-Maret et Vairetto, 2014), les forêts de montagne sont perçues par la majorité des acteurs comme un important « réservoir » de bois, en général, et de bois-énergie en particulier (dit « bois + ») (Magaud et Vuillermoz, 2017). Une grande partie de la réalisation des objectifs du Grenelle de l'environnement repose d'ailleurs sur elles. Les contraintes d'exploitation, associées aux évolutions du marché⁶⁵², ont pourtant conduit les acteurs « à

⁶⁵⁰ Il est donc plus facile, pour l'exploitant, de réaliser la coupe sur l'ensemble de la surface, puis de redistribuer les revenus en rémunérant au m² et non au m³.

⁶⁵¹ Pour plus de renseignements, voir : <https://www.cnpf.fr/n/le-plan-simple-de-gestion/n:147> [dernière consultation le 27/07/2021]

⁶⁵² Grulois et al. (2014, p. 3) expliquent « [que] les prix d'achat des bois sur pied et les coûts de récolte ne sont pas compatibles avec la valeur ajoutée apportée par la transformation et les prix de marché des produits générés ».

ajourner de plus en plus de coupes » (Bonnefoi, 1989, p. 55), au cours de ces dernières décennies. Dans le Massif central, les Alpes et les Pyrénées, 80 % des surfaces forestières sont en effet classées, par l'IGN, dans la catégorie « difficile à exploiter »⁶⁵³ (IGN, 2018b). L'augmentation des coûts d'extraction que les conditions⁶⁵⁴ d'exploitation inhérentes aux zones de montagne entraînent (Constantin et Vauterin, 1998) invite donc à réfléchir à des solutions pour accroître la rentabilité de ce type de chantiers. Si la mécanisation est obligatoire, il faut cependant l'adapter aux particularités de ces espaces. L'examen des modalités d'exploitation par câble retiendra donc plus particulièrement notre attention (voir encadré 61). Même si les énergéticiens auraient potentiellement les moyens d'investir dans ce genre de matériel, vérifier la rentabilité de telles opérations constitue effectivement un préalable indispensable à la valorisation des ressources montagnardes inemployées.

Encadré 61 - Une analyse qui repose sur de multiples sources

Les passages qui suivent sont essentiellement nourris des échanges conduits en 2011 et 2012 avec l'un des spécialistes du câble et de la desserte pour la D.T. Rhône-Alpes de l'ONF ainsi que de l'étude MOBIPE (2009) (pour une synthèse détaillée, voir annexe 22). Depuis, différents programmes de recherches se sont intéressés à la question des conditions d'exploitation en montagne et à la possibilité d'une mobilisation supplémentaire de bois à vocation énergétique. Si les réalisations concrètes ne sont pas aussi importantes qu'on les attendait, le nombre d'études récentes souligne combien ce sujet fait encore l'objet de toutes les attentions. Nous avons donc régulièrement intégré leurs conclusions à notre texte pour confirmer ou compléter les informations obtenues initialement. Le lecteur trouvera dans le tableau ci-dessous un résumé des projets de recherche ainsi que les liens permettant d'accéder aux différentes études.

PROJETS	DATE	OBJECTIFS
DEFOR (Développement FORestier)	2007- 2008	Développé dans le cadre du projet INTERREG III B Sudoe (projet de recherche au service du développement durable et de la compétitivité du secteur forestier sud-ouest européen (Espagne, Portugal et France)), son objectif principal était de tester des méthodes innovantes pour améliorer le travail des PMI et PME forestières à toutes les étapes de la chaîne forestière. L'action 1.4 a plus spécifiquement porté sur l'amélioration de l'exploitation forestière dans les zones de pente pyrénéennes (inventaire des engins en fonction et tests notamment de câbles-mâts). http://defor.iefc.net/
ECOMEF (Eco-Conception d'un Outil MEcanisé pour la récolte de Feuillus)	2011- 2016	Ce projet vise à développer de nouvelles solutions techniques pour faciliter le bûcheronnage mécanisé dans les feuillus (ex : élaboration de couteaux d'ébranchage à lame nervurée). Après des premiers essais en laboratoire et en forêt, cette innovation a été brevetée, mais les tests se poursuivent encore. https://www.fcba.fr/travaux/eco-concevoir-un-outil-pour-le-bucheronnage-dans-les-peuplements-feuillus/
FORMICABLE (FORmation Innovation CÂBLE : le câblage au service de l'exploitation forestière)	2016- 2020	Objectifs : - Développer la formation des cablistes via : ✓ La remise en place d'une formation au sein de l'IRSTEA ✓ La mise en place (automne 2018) d'un câbloscope. - Développement du module câble de l'outil CartoMob

⁶⁵³ La pente est le critère principal : 82 % des forêts des Alpes du Nord, 70 % de celles des Alpes du Sud et 80 % des Pyrénées ont, en effet, une pente supérieure à 30 % (Barthod, 1998). Or, d'après l'IGN, à partir de 30 %, l'exploitabilité est toujours considérée comme difficile. Ce qui explique pourquoi « dans la plupart des massifs de montagne, les taux de prélèvement du bois sont parmi les plus faibles de France » (Masson-Maret et Vairetto, 2014, p. 65).

⁶⁵⁴ Outre la présence « de pentes fortes et continues », les auteurs mentionnent, également, « l'enneigement prolongé », « la présence de nombreux obstacles (escarpements, blocs rocheux, falaises) », *etc.* (p. 162).

		<p>- Création d'une plateforme web (en cours) qui centralise les offres de coupes à câble pour permettre aux entreprises d'obtenir une meilleure visibilité sur les chantiers à réaliser.</p> <p>https://www.fcba.fr/travaux/formicable-le-cablage-au-service-de-l'exploitation-forestiere/</p>
MOBIPE (Tester des méthodes, des équipements et des organisations innovantes de récolte de la biomasse forestière en zone de pente)	2006-2009	<p>Ce projet de recherche fondamentale a bénéficié dans le cadre du PNRB (Programme National de Recherche sur les Bioénergies coordonné par l'ADEME) d'une aide de l'ANR (Projet ANR-06-BIOE-0007). Les partenaires sont le FCBA (coordinateur), l'ONF Chambéry, le CEMAGREF, l'UCFF et le CFPF Châteauneuf-du-Rhône. Il a permis l'élaboration de 18 fiches de chantier et plusieurs rapports. Le site Internet mis en place pour faire connaître les résultats (www.mobipe.fr) n'est cependant plus en ligne aujourd'hui.</p>
NEWFOR (NEW technologies for a better mountain FOREst timber mobilization)	2011-2014	<p>Il s'agit d'un projet de recherche financé par le programme européen Espace Alpin. Il rassemble 14 partenaires issus de 6 pays de l'arc alpin. Son objectif est de concevoir et développer des outils qui utilisent les nouvelles technologies afin d'optimiser la mobilisation des bois en montagne (Grulois et al., 2014) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poursuite des travaux sur l'utilisation du LIDAR aéroporté - Amélioration ou création de nouveaux logiciels sur le modèle du logiciel suisse HEMOPRO (1978-1995) pour aider les gestionnaires à choisir l'implantation des lignes de câbles (Cartuvi, Simulcable et Sylvaccess). <p>https://www.fcba.fr/travaux/new-technologies-for-a-better-mountain-forest-timber-mobilization/</p>
DECALPES 1 (DEbardage par Câbles dans les ALPES)	2010-2013	<p>L'objectif de ce projet était de mettre en place une cellule de conseil aux câblistes alpins. Le travail de cinq entreprises a donc été observé et accompagné pendant trois années afin de pouvoir identifier les éléments à améliorer. Les conclusions ont montré que la mobilisation de biomasse à destination énergétique restait faible en raison des coûts de mobilisation élevée, de la gestion trop complexe des rémanents en bord de route et du manque de débouché.</p> <p>https://www.ofme.org/documents/FiliereBois/debardage_cable/decAlpes_final_com.pdf</p>
DECALPES 2 (DEbardage par Câbles dans les ALPES)	2014-2016	<p>Ce projet a poursuivi les travaux commencés dans DECALPES 1 mais en y associant désormais les donneurs d'ordre afin de créer plus de lien entre les différents acteurs (il était apparu, lors des travaux précédents, que la programmation des chantiers était par exemple un point crucial à améliorer). Ces échanges entre acteurs ont permis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De définir la stratégie de développement du câble de l'ONF en Région Rhône-Alpes - D'élaborer et mettre en ligne l'outil E-PECCABLE (issu de la modélisation des données de chantiers réalisés dans le cadre du projet Newfor). - De monter le projet FORMICABLE <p>https://docplayer.fr/77959192-Les-cahiers-de-la-recherche-de-fcba.html</p>
SIMWOOD (Sustainable Innovative Mobilisation of Wood)	2015-2018	<p>Ce programme européen avait pour but de trouver des solutions pour récolter davantage de bois notamment dans les petites forêts privées. Le Groupe de Travail « pente » avait plus spécifiquement pour objectif d'étudier la productivité des chantiers de câble aérien (identification des limites technico-économiques) sur le Massif central. Il vient donc en continuité du travail initié dans le cadre du projet EXPLOIT'MC sur la mécanisation dans le Massif Central.</p> <p>https://www.fcba.fr/travaux/groupe-de-travail-pentes-simwood-massif-central/ https://www.fcba.fr/travaux/exploitmc-observatoire-des-entreprises-mecanisees-dans-le-massif-central/</p>

Ensemble des liens Internet : dernière consultation le 27/07/2021

3.1. LA MÉCANISATION SE HEURTE AUX CONTRAINTES DE LA PENTE

Comme on l'a vu, pour que les chantiers de récolte de bois-énergie soient rentables, il faut qu'ils soient mécanisés. « *Aujourd'hui, on a du mal à faire d'un chantier qu'il soit rentable, s'il est manuel* », reconnaît un technicien de la coopérative Coforêt (Savoie).

Le problème est qu'en montagne, l'abattage est traditionnellement réalisé par des bûcherons et, même si les acteurs de la filière forestière cherchent des moyens de limiter ce

travail manuel⁶⁵⁵ - à la fois pour baisser sa dangerosité, mais aussi, donc, pour en augmenter la productivité -, trouver des solutions réellement adaptées paraît difficile. La mécanisation du bûcheronnage est en effet récente (début des années 1970) (Pannetier et Association Forêt-cellulose, 2010) et n'a prioritairement concerné que les résineux (Laurier, 2010b), « [puisqu'] à l'heure actuelle, il n'existe pas [encore] de machine de bûcheronnage spécifique aux feuillus »⁶⁵⁶ (Boldrini et al., 2018, p. 5). Si les progrès des constructeurs ont permis d'exploiter des diamètres de plus en plus conséquents - pour pouvoir s'adapter à la physionomie des forêts françaises -, ce n'est qu'au prix d'une augmentation de la taille et de l'encombrement des engins. Leur acheminement jusqu'aux chantiers réclame donc une desserte suffisamment large qui n'est pas toujours présente, tandis que leur conduite nécessite des compétences spécifiques qu'une grande majorité de bûcherons ne possèdent pas, faute de formation adaptée⁶⁵⁷ (Laurier, 2010b).

Cela est d'autant plus vrai lorsqu'il s'agit d'exploiter des feuillus. Comme les outils n'ont pas été conçus initialement pour ce type d'utilisation, les modifications apportées obligent les conducteurs à acquérir une solide connaissance des paramètres de leur machine afin de pouvoir les adapter à chaque nouvelle coupe⁶⁵⁸. Ceci rallonge d'autant la mise en route de chaque nouveau chantier et ne supprime pourtant pas la nécessité de recourir, dans « environ 75% des cas », à un « bûcheronnage manuel de complément »⁶⁵⁹ (Boldrini et al., 2018, p. 4). Enfin, bien que « la capacité de franchissement dépasse maintenant 30 % de pente sur un bon

⁶⁵⁵ Thématique, par exemple, largement débattue lors des Assises nationales de l'aménagement et de l'économie durable en montagne, Chambéry, avril 2011.

⁶⁵⁶ « En 2000, dans l'urgence d'après tempête, plusieurs machines conçues pour les résineux ont opéré dans les feuillus. On s'attendait alors à un développement de cette mécanisation des feuillus mais il tarde à venir » et ce même si « les entrepreneurs sont demandeurs de matériels spécifiques et de solutions technologiques innovantes » (Laurier, 2010b, p. 14).

⁶⁵⁷ Selon le FCBA, moins de 30 % des conducteurs en poste, en 2010, avaient suivi une véritable formation (Laurier, 2010b).

⁶⁵⁸ Les ETF ont la possibilité d'utiliser des têtes de bûcheronnage durcies pour résineux, appelées « Hardwood » (Laurier, 2010b). Mais, comme il existe plus d'une trentaine de modèles différents, et que chacun d'entre eux « possède des atouts qui peuvent se révéler être des faiblesses d'un peuplement et d'une essence à l'autre », il est premièrement difficile de trouver la tête idéale dans laquelle investir (une tête de bûcheronnage coûte cher - de l'ordre de 150 000 € -, donc les ETF ne peuvent que rarement en acquérir plus d'une ou deux et doivent donc user d'habileté pour parvenir à réaliser tous les types de chantier avec celle qu'ils possèdent). Deuxièmement, « les feuillus requièrent un réglage des têtes différents des résineux » (pression de serrage des couteaux et des rouleaux, pression des moteurs hydrauliques des rouleaux, battement des couteaux, vitesse de la scie) (Maire et al., 2016, p. 3). Ainsi, « on estime à au moins deux ans le temps de pratique nécessaire à un conducteur avant d'être à l'aise dans les peuplements feuillus » (Boldrini et al., 2018, p. 5)

⁶⁵⁹ L'étude réalisée par l'institut technologique FCBA montre qu'un bûcheronnage manuel de complément est nécessaire lorsqu'il s'agit d'arbres de gros diamètres (abattage et/ou façonnage des houppiers) et lors d'ouvertures de cépées de taillis (particulièrement dans les peuplements de châtaigniers où le bûcheron est obligé d'éliminer les brins non marchands afin que la machine circule mieux ensuite). Si les Hardwood « fonctionnent tant bien que mal dans certains feuillus bien conformés et peu branchus », ils « montrent rapidement leurs limites dans les cépées volumineuses ou les arbres fourchus » (Laurier, 2010b, p. 14).

nombre de machines » (Laurier, 2010b, p. 15), ces dernières ne peuvent toutefois pas être utilisées dans des pentes supérieures à 30-40 % (Pannetier et Association Forêt-cellulose, 2010). Cela réduit donc considérablement leurs possibilités d'utilisation dans les zones de montagne⁶⁶⁰. Notons que même si « *certain constructeurs proposent des machines "spéciales montagne" pouvant gravir des pentes à 50 %* » (Périnot, 2008, p. 3) - voire jusqu'à 70 %, pour les pelles araignées⁶⁶¹ (voir photo 34) - les retours d'expérience montrent cependant qu'elles sont « *inadaptées pour travailler dans les futaies irrégulières ou jardinées qui occupent encore la majorité des versants alpins* » (chargé de mission bois-énergie du Parc de Chartreuse (Savoie)), ou dans les hêtraies pyrénéennes⁶⁶². Elles présentent en outre peu d'intérêt dans le cas d'exploitation pour le bois-énergie. Même si elles permettent de réaliser des abattages mécanisés, elles sont surtout conçues pour gagner en productivité sur les phases d'ébranchage et de façonnage (+ 20 %) ⁶⁶³. Or nous verrons que la récolte de bois-énergie nécessite de sortir les arbres entiers afin de pouvoir récupérer toute la biomasse impropre à l'œuvre ou à l'industrie.



Photo 34 - Exemple d'une pelle araignée

⁶⁶⁰ L'étude réalisée en 2007 sur les Pyrénées, dans le cadre du projet DEFOR, indiquait que les six abatteuses alors en fonction sur la chaîne n'intervenaient en réalité que dans la zone de piémont, la pente et la prédominance des feuillus en moyenne et haute montagne constituant un frein majeur à la mécanisation (Périnot et Noël, 2007).

⁶⁶¹ Ce qui se révèle utile, par exemple, pour nettoyer des zones de friches encaissées, comme l'illustre le cas d'un chantier réalisé avec la pelle araignée Kaiser. Cette dernière, équipée de quatre roues motrices et de deux empattements de six mètres d'envergure, peut ainsi s'accrocher sur les blocs rocheux, ce qui lui assure à la fois maniabilité et stabilité pendant les coupes (Seytre, 2009).

⁶⁶² Grulois et al. (2014) expliquent, par exemple, que la pelle araignée atteint vite ses limites face à des gros diamètres et qu'il est donc préférable de la réserver seulement aux premières ou deuxièmes éclaircies résineuses.

⁶⁶³ Pour plus de renseignements, voir les tests réalisés sur les coupeaux nervurés, entre 2014 et 2016, par l'institut technologique FCBA, dans le cadre du projet ECOMEF (Cacot et al., 2017). Les auteurs y expliquent entre autres que le remplacement des coupeaux standards par des coupeaux nervurés a permis un gain de productivité de 20 % sur la phase de façonnage qui représente tout de même 50 % du temps de travail productif des machines de bûcheronnage dans les feuillus.

La mécanisation du débardage est quant à elle plus ancienne, donc plus perfectionnée. Pour réaliser cette étape de l'exploitation, deux types de matériel sont couramment utilisés : le porteur ou le tracteur-débusqueur (aussi appelé skidder). Le premier charge le bois en pénétrant dans la parcelle, donc sans aucune manipulation manuelle, mais, comme ils transportent de lourdes charges à une hauteur importante au-dessus du sol, il est assez sensible à la pente. À partir de 15 à 25 % de pente, seuls des porteurs puissants, et dans des conditions particulières (voir figure 35, p. 539), peuvent en effet être utilisés (Pannetier et Association Forêt-cellulose, 2010). Le second engin demeure donc le seul utilisable au-delà de 30 %. Si, lorsque la pente demeure proche de cette valeur (jusqu'à 35%), les tracteurs-débusqueurs les plus performants peuvent encore pénétrer dans les peuplements, au-delà de cette valeur, ils sont tenus de demeurer sur la piste pour aller chercher le bois dans la parcelle au moyen d'un câble que l'on déroule manuellement, puis que par traction on ramène ensuite sur la piste. Outre le fait qu'elle exige une intervention manuelle souvent difficile et pénible⁶⁶⁴, cette traction par câble depuis la piste demeure d'une portée limitée qui tend de plus en plus à se restreindre. En effet, pour améliorer les performances techniques des machines, mais aussi réduire la pénibilité du travail des débardeurs, les constructeurs ont tendance à diminuer la longueur des câbles de traction. « Hier c'était 200 mètres, aujourd'hui c'est 150 mètres et demain ce sera sûrement plus que 100 mètres », confirme un ingénieur de l'ONF (Savoie). Or, en zone de pente, les limites de débusquage sont déjà de 150 m en aval et 50 m en amont⁶⁶⁵, pour un réseau de pistes pourtant déjà jugé lui aussi insuffisant (voir encadré 62, p. 539). Par conséquent, plus la mécanisation des exploitations augmente, plus les surfaces accessibles se restreignent. En Savoie, par exemple, « 43 % des surfaces sont inaccessibles au tracteur⁶⁶⁶ [alors que] jusque dans les années 80, tous les bois étaient potentiellement exploitables avec des techniques aujourd'hui tombées en désuétude » (spécialiste desserte et câble de l'ONF).

⁶⁶⁴ Même si le matériel est de plus en plus perfectionné (ex : apparition de câbles synthétiques environ huit fois plus légers que l'acier, selon les tests réalisés par l'institut technologique FCBA, dans le cadre du projet CASYNThERA (voir Magaud et al., 2012)), les débardeurs doivent, en effet, dérouler puis traîner le câble à la main du tracteur jusqu'à la grume à récupérer, ce qui reste donc une activité physiquement difficile.

⁶⁶⁵ Il est beaucoup plus difficile de remonter le câble que d'accompagner sa descente.

⁶⁶⁶ Ce qui correspond à la moitié du volume sur pied du département, d'après notre interlocuteur.

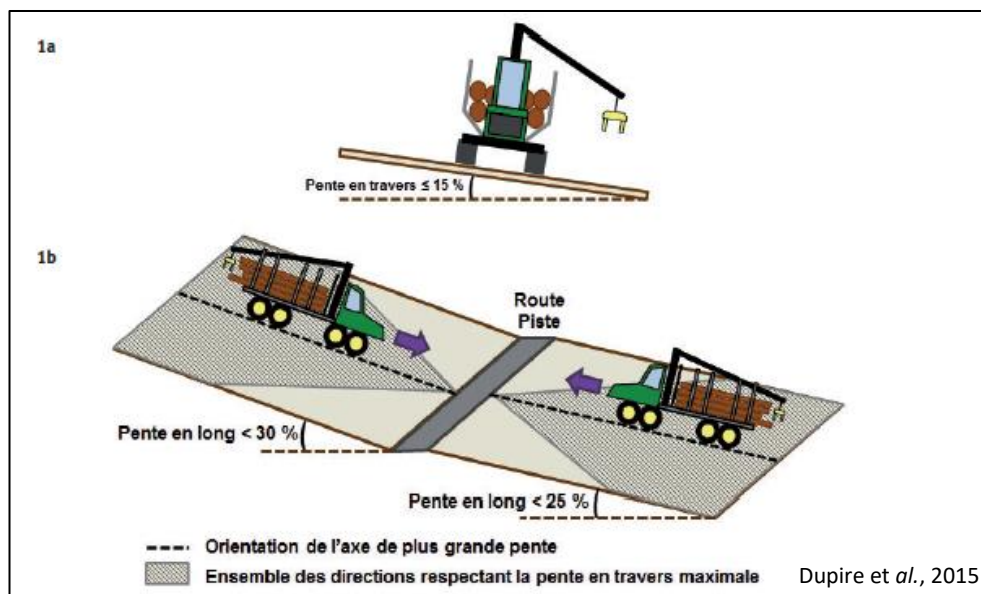
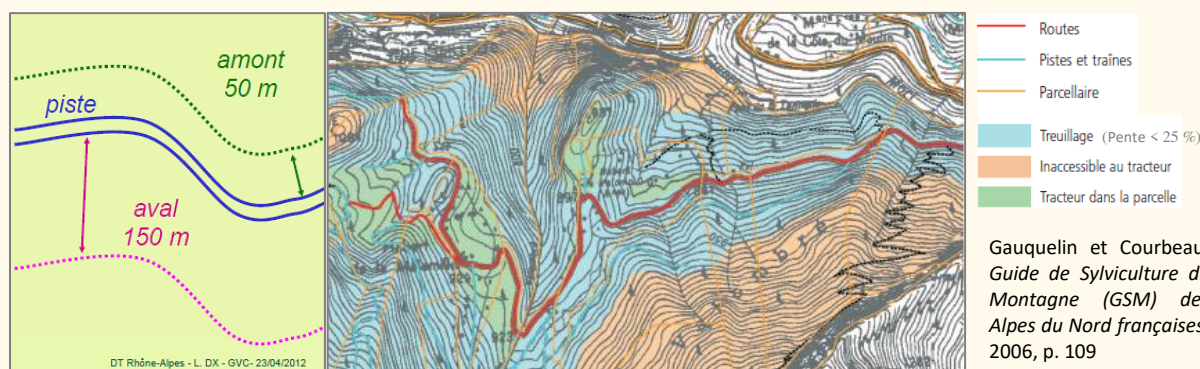


Figure 35 - Les pentes conditionnent la circulation des porteurs

Commentaire : Dupire et al. (2015) expliquent que le paramètre le plus limitant est la pente en travers ou en long. Si le porteur peut circuler sans danger dans des pentes inférieures à 15 % (1a), au-delà il risque de se renverser. Il doit donc circuler en suivant l'axe de la pente (1b).

Encadré 62 - Distances amont/aval de débardage



Les tracteurs forestiers ne sont pas capables d'aller chercher le bois à plus de 150 m en aval et 50 m en amont à partir de la piste sur laquelle ils sont stationnés. Cette donnée, reportée sur une carte, montre à quel point l'activité de débardage est conditionnée par la présence de routes ou de pistes.

Un second problème est lié aux dégâts causés par les distances de traînage. Sur les 100 à 150 mètres au long desquels il est traîné dans la parcelle, le bois peut déjà considérablement se détériorer mais aussi abîmer les arbres en place, hypothéquant d'autant la régénération future⁶⁶⁷. En exploitation traditionnelle, le bois est donc généralement ébranché et sommairement façonné sur place par le bûcheron, avant que le débardeur ne le sorte du

⁶⁶⁷ Pour plus d'informations sur ce sujet, consulter la page 3 du rapport réalisé par l'ONF dans le cadre du projet MOBIPE : Récolte de bois en zone de montagne : l'adaptation de la sylviculture à la pente (Fuhr et al., 2009)

peuplement. Dès lors, « toute la partie "énergisable" de l'arbre (surbilles, branches, purges) reste en forêt [puisqu'il] coûterait extrêmement cher de retirer un câble pour aller chercher le reste du bois »⁶⁶⁸ (technicien de l'ADCOFOR de Savoie). Mais une fois que la grume a rejoint le bord de piste, le débardeur est obligé de la traîner à nouveau avec sa machine jusqu'à une place de dépôt. Comme ces zones de stockage sont peu nombreuses, le bois est donc souvent trainé sur de grandes distances. Or, au-delà de 1 500 m de traînage, les exploitants ne parviennent plus à commercialiser leurs bois, les acheteurs refusant désormais d'acheter des grumes trop dégradées (ex : blessures par frottement, cailloux incrustés dans les écorces, etc.).

Pour toutes ces raisons, le recours au câble aérien apparaît comme une bien meilleure option pour les zones de montagne. Non seulement il permet d'exploiter des peuplements inaccessibles au tracteur (manque de desserte ou forte pente), mais surtout il permet de le faire sans les détériorer ni provoquer un tassement des sols⁶⁶⁹ sous le passage répété des engins motorisés (Pischedda et al., 2012), souvent plus lourds (du fait de leur adaptation aux contraintes de la montagne) que ceux utilisés en plaine. L'installation et l'utilisation de cet équipement ne sont toutefois pas exemptes de difficultés.

3.2. LE DÉBARDAGE PAR CÂBLE : UNE MISE EN ŒUVRE DÉLICATE

Les chantiers par câble sont très particuliers. En raison de la technicité qu'ils réclament, leur mise en place est généralement plus longue et plus difficile que pour une exploitation classique. Le développement de ce mode débardage en France se heurte en outre à l'absence d'une culture du câble. Du manque de professionnels en mesure de réaliser ces opérations aux réticences des forestiers et des propriétaires, en passant par l'inadaptation de la filière, plusieurs freins apparaissent.

⁶⁶⁸ Complexité technique et surtout le débardeur sort moins de m³ à l'heure.

⁶⁶⁹ Citant les travaux de Pischedda (2009), Arduin (2015, p. 6) rappelle « [que] chaque sol a sa propre capacité à résister aux contraintes. Lorsque la pression exercée est trop importante, le sol réorganise sa structure afin de supporter la masse de la machine. Le sol a la capacité de parvenir à un nouvel état d'équilibre pour pallier aux fortes contraintes exercées sur celui-ci » mais avec pour conséquences : « une diminution de la porosité » et « une augmentation de la densité apparente », ce qui entraîne des problèmes au niveau de la circulation de l'eau, des gaz, de l'activité biologique, de la prospection racinaire, etc.

3.2.1. Un mode de débardage de haute technicité

3.2.1.1. Un principe de fonctionnement simple, mais d'installation complexe

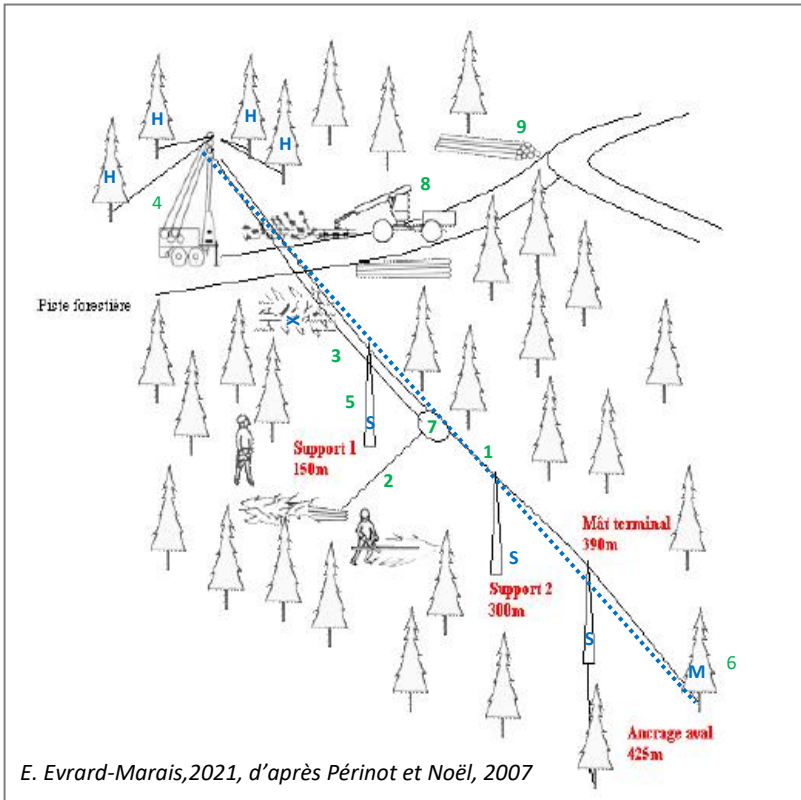


Photo A - Câble-mât sur camion (engin rouge et jaune) et engin de reprise (vert)



Photo B - Treuil de câble long



Photo C - Coupe d'emprise



Photo D - Arbre support



Photo E - Hauban



Photo F - Chariot

Sources photos : Guy Viard

Figure 36 - Principe de fonctionnement d'une coupe par câble

Comme le montre la figure 36, ci-dessus, le débardage par câble aérien est basé sur les mêmes principes qu'un téléphérique. Le **câble porteur (1)** fonctionne comme un rail, sur lequel le **chariot (7)** se déplace (photo F). Il part du **treuil ou du câble-mât (4)** (photos A et B), il est ensuite fixé sur un ou plusieurs **supports intermédiaires (5)** (photo D), puis accroché à un **arbre terminal en fin de ligne (6)**. Le **câble pêcheur (2) ou de débusquage** est relié au **treuil (4)** qui lui permet de s'enrouler et de se dérouler. Il passe dans le chariot et c'est sur ce câble que sont attachés les bois à débarder. Le chariot se déplace soit par radiocommande lorsqu'il

est automoteur, soit grâce au **câble tracteur (3)** pour un débardage à la montée, soit par un jeu supplémentaire de câbles et de poulies (**câbles retour**) pour un débardage à la descente. La **place de dépôt (9)** correspond à l'endroit où les bois sortis de la coupe sont entreposés grâce à un **engin de reprise (8)** en attendant d'être transportés vers un lieu de transformation (description extraite de Grulois et *al.*, 2017).

Si l'exploitation paraît simple, la mise en place du dispositif est autrement plus complexe. En effet, l'installation de tout l'équipement exige entre une journée de travail, à deux, pour un câble court en ligne directe, et jusqu'à dix jours, à trois, pour un câble long avec de nombreux supports intermédiaires (voir encadré 63, ci-dessous). Lorsque de tels supports sont nécessaires, les ETF doivent alors élaguer, couper à la cime, haubaner et entailler les arbres sélectionnés pour leur donner l'inclinaison souhaitée à l'aide d'un tire-fort, ou utiliser des pylônes métalliques⁶⁷⁰, souvent renforcés d'une grume pour leur permettre de résister aux charges les plus lourdes (Seytre, 2010c). Comme les accès, y compris par quad et tracteurs, se font rares, les ETF sont généralement contraints de faire les allers-retours à pied. Accrocher le câble en haut des supports réclame en outre des techniques de grimpe particulières.

Mais avant de dérouler les câbles et de les fixer, le chef d'équipe doit d'abord tracer la ou les ligne(s) de câble sur le terrain. Il s'agit d'une activité très technique qui réclame le savoir-faire d'un spécialiste (Périnot et Noël, 2007 ; Grulois et *al.*, 2017). À chaque nouvelle ouverture de ligne (cf. figure 36, p. 541), il doit en effet repérer et matérialiser à la peinture les différents ancrages de la future ligne (ex : arbre mât terminal « **M** », les arbres supports « **S** », arbres servant de haubans pour tendre les câbles « **H** » (photo E)), l'axe de la ligne (par un trait vertical - en bleu sur la figure - sur les arbres et au sol, ou bien sur des racines et des rochers, puisque les marques doivent rester visibles après la coupe d'emprise) et enfin les arbres à abattre (matérialisés par un « **X** » sur la face de l'arbre orientée vers l'axe de la ligne) pour réaliser l'ouverture de la ligne (photo C) (Descroix, 2010⁶⁷¹).

Encadré 63 - Les différences majeures entre câble long et câble-mât

Le câble long nécessite l'installation d'un treuil en bout de ligne et la présence de trois ouvriers pour le faire fonctionner (un treuilliste, un accrocheur et un décrocheur). En raison de ces inconvénients, il est de moins en moins utilisé (seulement 10 % des entreprises françaises d'après Grulois et *al.*, 2017).

Le câble-mât constitue une évolution technologique du câble long. Comme il est fixé sur une remorque ou le plateau d'un camion et qu'il dispose d'un mât repliable, il est plus mobile et plus facile à installer qu'un équipement de câble long. Autre avantage, son fonctionnement ne nécessite qu'un accrocheur et un décrocheur (Pischedda et *al.*, 2012 ; Grulois et *al.*, 2014).

⁶⁷⁰ Qu'ils doivent hélicopter lorsqu'il n'y a pas un accès suffisant par la route.

⁶⁷¹ Toutes ces informations sont issues de l'annexe 2 du *Référentiel de mise en œuvre des coupes par câble* de l'ONF (Descroix, 2010). Pour plus de détails sur cette technique, voir également ses annexes 1 et 3.

Outre les difficultés techniques, le débardage par câble aérien nécessite une avance de trésorerie importante puisque ce temps de traçage et de montage-démontage, qui monopolise toute l'équipe, est « improductif »⁶⁷² (pendant cette phase aucun bois ne sort, donc, dans l'absolu, aucun revenu ne rentre). Sachant qu'il est estimé, en moyenne, à 25 % du temps de présence sur le chantier (voir tableau 25), mais qu'il est rarement pris en compte dans les devis (Grulois et *al.*, 2017)⁶⁷³, la rentabilité de l'opération nécessite donc que les lignes soient installées dans des zones au volume de bois à débarder important. Pour être rentable, les études montrent que le volume minimal, appelé Indice de Prélèvement par Câble (IPC), doit être de 1 m³ par mètre linéaire de câble porteur installé dans le cas d'un câble long⁶⁷⁴, et de 0,9 m³ par mètre linéaire pour un câble court (Silande, 1999 et Magaud, 2012, cités par Grulois et *al.*, 2017, p. 9). De manière générale, en dessous de 0,5 m³/ml à 0,6 m³/ml (Grulois et *al.*, 2014) l'opération est donc perçue comme non rentable⁶⁷⁵. Cette technique de débardage réclame par conséquent une bonne préparation des chantiers en amont.

Chantiers	Verchaix (Haute-Savoie) (1 ligne)	Treminis (Isère) « machine en haut » (3 lignes)	Treminis (Isère) « machine en bas » (3 lignes)
Part du montage-démontage	16 %	39 %	45 % + rupture d'un support qui a nécessité une réparation de 31,5 h, soit un surcoût de 900 €
Coût répercuté sur le m ³	0,32 €/m ³	1,87 €/m ³	2,20 €/m ³

E. Evrard-Marais, 2021, d'après Descroix et Fay, 2008b, 2008c et 2008e

Tableau 25 - Comparaison de la part du temps et du coût de la phase de montage-démontage entre trois chantiers réalisés dans le cadre du projet MOBIPE

3.2.1.2. La planification du tracé des lignes constitue un enjeu techno-économique majeur

Avant que l'équipe de câblistes ne commence son travail, le gestionnaire doit avoir réfléchi à l'implantation optimale des lignes de câble⁶⁷⁶. Pour cela, il doit repérer les unités de

⁶⁷² Pour plus de détails sur la différence entre les notions de temps de présence sur le chantier (ex : temps d'accès à la coupe), de temps de travail (ex : temps de préparation et de pose d'une ligne) et de temps productif (« temps où l'opérateur se consacre à l'exécution de la (les) tâche(s) pour laquelle (lesquelles) il est employé (abattre, débarder, etc.) »), voir Pischedda (2010).

⁶⁷³ Les auteurs (p. 44) précisent que seulement « 40 % des entreprises incluent cette étape dans leur prix de prestation ».

⁶⁷⁴ Cela signifie que sur une ligne de 1 000 m, il faut au minimum pouvoir sortir 1 m³ au mètre, soit 1 000 m³.

⁶⁷⁵ Sur le chantier de Tréminis (Isère) « machine en bas », l'une des lignes pourtant prévue (la n° 7) n'a finalement pas été exploitée en raison d'un manque de volume suffisant (Descroix et Fay, 2008c).

⁶⁷⁶ Elles ont la même fonction que les cloisonnements d'exploitation en plaine.

vidange (Boullot et *al.*, 2011), ou d'exploitation (Meunier, 2006), les plus intéressantes. Il s'agit « *d'entités géographiques les plus homogènes possible*⁶⁷⁷ » (spécialiste desserte et câble de l'ONF, Savoie) qui présentent à la fois un volume mobilisable important (Boullot et *al.*, 2011), mais aussi d'autres critères comme la présence de points de dépôts, de dessertes, *etc.* (Meunier, 2006)⁶⁷⁸. *Le référentiel de mise en œuvre des coupes par câble de l'ONF* (Descroix, 2010) préconise en effet de vérifier la faisabilité de la ligne (c'est-à-dire l'adéquation entre la longueur de ligne et le matériel disponible, son profil et les supports éventuels), la possibilité ou non d'implanter de nouvelles places à l'arrivée de la ligne de câble et de différencier la desserte existante (ex : routes à grumiers, pistes à tracteurs, sentiers). Si ce travail de prospection réclamait auparavant de nombreux allers-retours sur le terrain et ne permettait d'effectuer des études de faisabilité (tant elles étaient chronophages) que sur les secteurs *a priori* les plus évidents (Meunier, 2006), le développement des outils informatiques, au cours de ces vingt dernières, a désormais rendu possible la réalisation de la majorité de ces tâches en bureau, ce qui les rend moins coûteuses et plus rapides (De Morogues, 2016).

L'utilisation des photographies aériennes, en particulier des orthophotographies de l'IGN (BDOrtho®), a permis à l'ONF de réaliser de grands progrès dans l'analyse des peuplements et la connaissance de la desserte en montagne (Boullot et *al.*, 2011). Par exemple, le repérage des unités de vidange est devenu plus facile (carte 24, p. 545). Mais le développement de la télédétection par laser scanner aéroporté (LIDAR)⁶⁷⁹ est venu considérablement améliorer l'estimation des caractéristiques des peuplements de montagne (hauteur, densité de tiges, volume sur pied, *etc.*) et de leur accessibilité⁶⁸⁰ (Monnet et *al.*, 2011). L'intégration de ces données au modèle CARTUVI⁶⁸¹ a ainsi fait progresser la cartographie automatique des zones débardables par tracteur débusqueur (*ibid.* ; Grulois et Magaud, 2012), puis rendu possible une comparaison entre tous les modes de débardage (débusqueur, porteur et câble) avec le modèle SYLVACCESS (Dupire et *al.*, 2015). Enfin, la mise au point du

⁶⁷⁷ « Des sortes de couloirs de bois » (spécialiste desserte et câble de l'ONF, Savoie) qui peuvent donc regrouper plusieurs parcelles ou certaines parties seulement de ces parcelles.

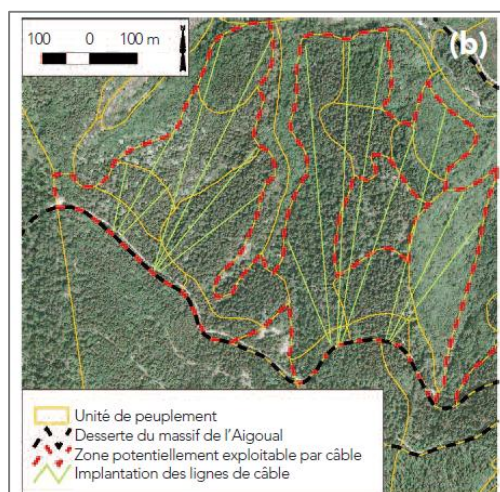
⁶⁷⁸ Pour plus de détails, voir la liste retenue par l'ONF pour réaliser sa « fiche d'enquête câble » dans les Pyrénées (Meunier, 2006, p.4).

⁶⁷⁹ Pour plus de renseignements sur cette technique, consulter les dossiers méthodes « Télédétection appliquée à la gestion des forêts et milieux naturels (1) et (2) » des numéros 31 (pp. 17-73) et 32 (pp. 25-68) de la revue *RenDez-Vous techniques* de l'ONF (2011).

⁶⁸⁰ Via le MNT (modèle numérique de terrain).

⁶⁸¹ Outil développé par le Cemagref de Grenoble et l'ONF, en 2010, dans le cadre du projet Newfor. Il fonctionnait, au départ, avec « des fonds cartographiques IGN et des données de peuplements acquis de manière traditionnelle lors de la préparation des aménagements par l'ONF » (Grulois et Magaud, 2012, p. 4).

logiciel CartoMob⁶⁸² (voir annexe 23), a, pour sa part, grandement facilité les travaux de prospection, d'investissement (ex : besoin de desserte), de planification et de préparation de chantiers. Cet outil SIG a en effet été conçu sur la base de modules qui permettent de croiser à la fois des données sylvicoles (ex : estimation des volumes à récolter par type de produits BO, BI, BE), techniques (qui permettent de choisir le mode d'exploitation le plus adapté, cf. modèle Sylvaccess) et économiques (afin de vérifier la faisabilité du chantier)⁶⁸³, puis de restituer l'ensemble des résultats sous une forme cartographique qui spatialise les bois économiquement récoltables. Son atout majeur est d'être capable de le faire à différentes échelles, de la parcelle (>1-2 ha) au massif, ce qui permet non seulement de connaître plus finement la ressource disponible mais aussi d'anticiper d'éventuels regroupements de chantiers⁶⁸⁴ (Carrette et De Morogues, 2015).



Carte 24 - Exemple d'un travail de repérage réalisé sur le Massif de l'Aigoual.

(Source : Boullot *et al.*, 2011, p.46)

Commentaire : En tenant compte de la pente, de la distance par rapport à la desserte et de l'observation à la fois de la densité du peuplement et de la taille des houppiers, les techniciens de l'ONF pouvaient déjà globalement anticiper la position des lignes de câbles à implanter (ici en vert clair).

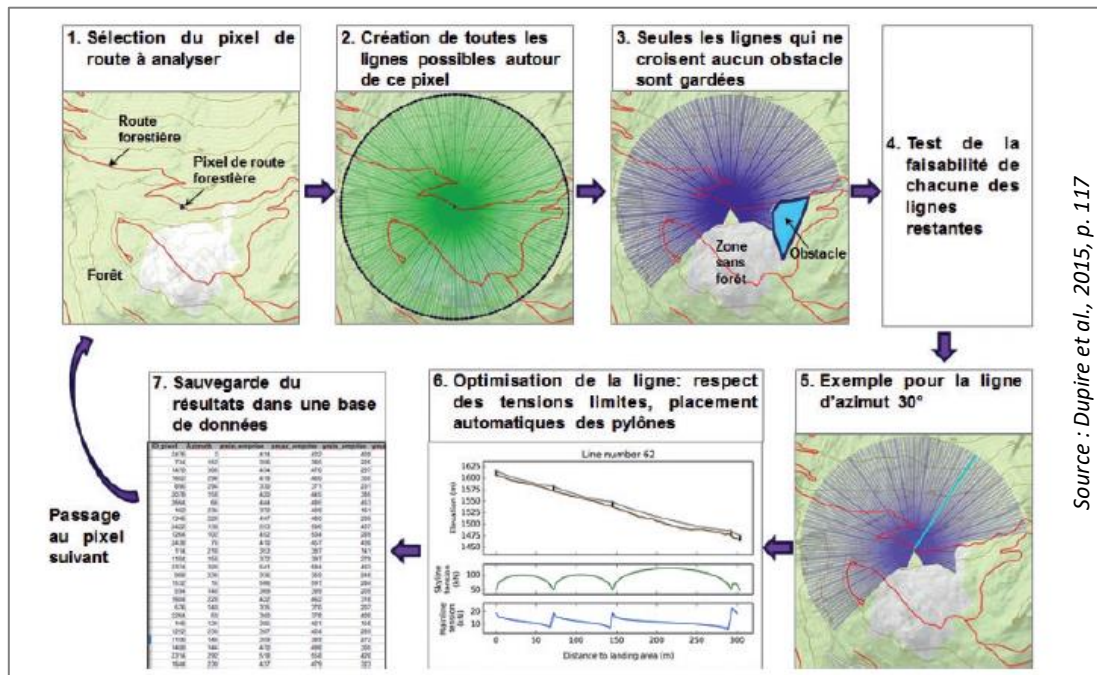
Au sein du module technique, un modèle câble (appelé CableHelp) a, en outre, été spécifiquement créé « [afin] de tester de manière exhaustive la faisabilité technique des lignes de câble sur un territoire, en fonction des caractéristiques mécaniques et techniques du matériel

⁶⁸² Dans le cadre du projet FORESEE.

⁶⁸³ « Le module économique attribue un coût technique d'exploitation puis évalue la valeur de la ressource compatible avec le prix du bois bord de route » (Carrette et De Morogues, 2015, p. 2).

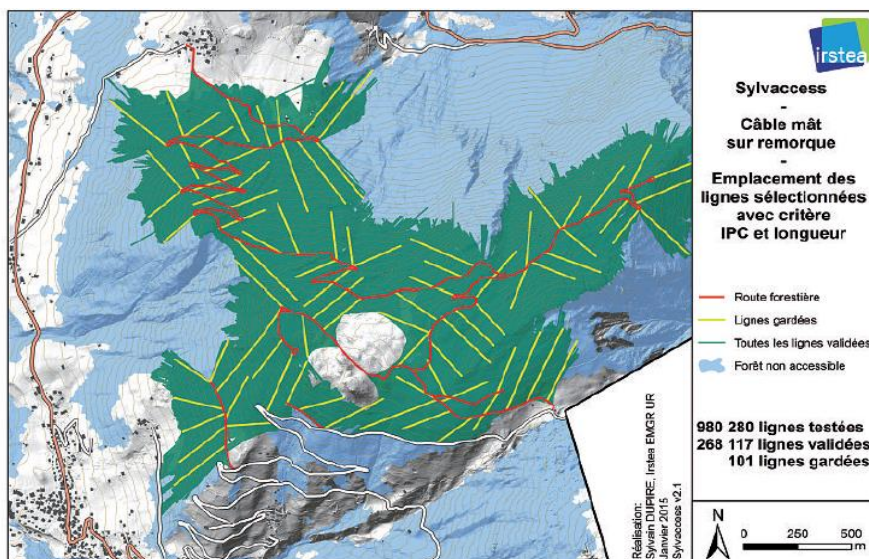
⁶⁸⁴ Pour une meilleure visualisation du potentiel de chaque massif, le logiciel est conçu pour cartographier la ressource « en continu », c'est-à-dire indépendamment du parcellaire. Le rajout d'une « couche » distinguant les limites de parcelles et la nature des propriétés permet de contacter les propriétaires se situant dans les unités de vidange repérées (*ibid.*).

testé et de la topographie locale » (Dupire et al., 2015, p.117) (figure 37), mais aussi « de juger de la pertinence de la mise en place d'une ligne en fonction du volume à exploiter » (ibid., p.113) (figure 38). D'autres outils d'aide à la décision pour le recours, ou non, au débardage par câble ont, par la suite, été développés, comme SIMULCABLE et E-PECABLE (voir encadré 64, p. 547).



Source : Dupire et al., 2015, p. 117

Figure 37 - Étapes du traitement dans CableHelp



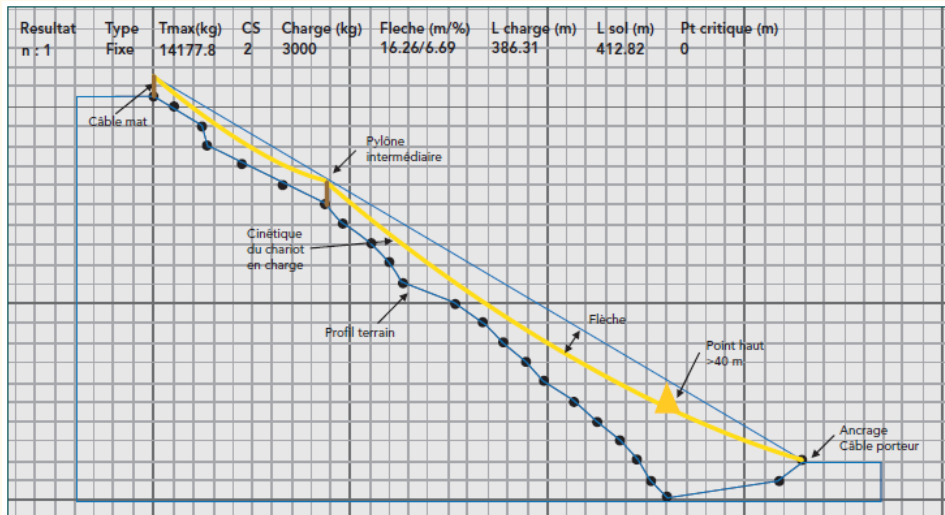
Source : Dupire et al., 2015, p. 120

Figure 38 - Exemple de cartographie pour une simulation avec un câble-mât sur remorque de 750 m

Commentaire : Le logiciel teste toutes les lignes techniquement réalisables (lignes validées), mais seules celles assurant la meilleure rentabilité sont retenues (lignes gardées).

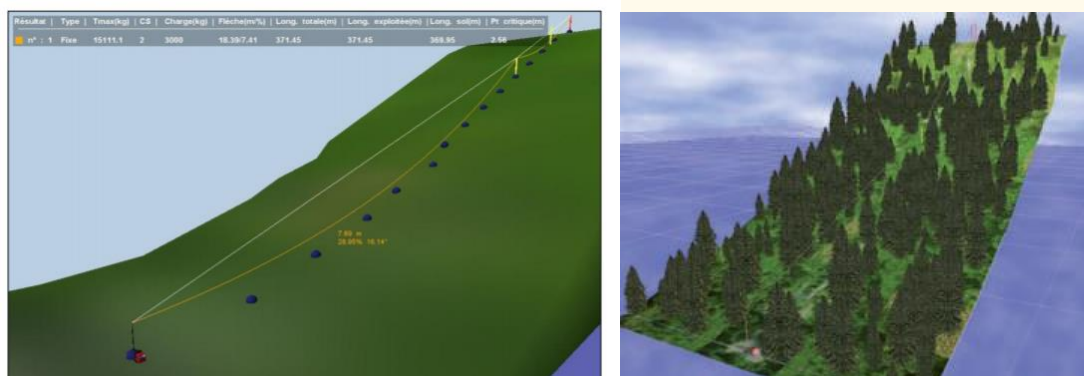
Encadré 64 - SIMULCABLE 3D et E-PECCABLE, des assistants d'aide à la décision supplémentaires

SIMULCABLE 3D est un logiciel¹ de modélisation de lignes de câblage qui permet de déterminer le nombre et la position des supports intermédiaires qui seront nécessaires pour soutenir la ligne en fonction du profil du terrain et du matériel utilisé (Grulois et Magaud, 2012).



Source : Foy et al., 2012, p. 59

Restitution SIMULCABLE avec les indications des principaux éléments
(le carroyage (10m x10 m) donne l'échelle du profil)



Simulation en 3D de l'implantation d'une ligne de câble et de ses supports
(Sources : Magaud, 2017 ; Pischedda et al., 2019)

E-PECCABLE est un outil de calcul² conçu pour estimer les coûts d'exploitation prévisionnels d'un chantier de débardage par câble aérien en fonction de la longueur des lignes, des volumes prélevés, du matériel utilisé, etc. (Magaud, 2017).

Ces deux outils sont disponibles en ligne sur <https://outils-appro.fcba.fr/>

¹ Il a été créé en 2010 par l'ONF et l'Institut technologique FCBA dans le cadre du plan câble Rhône-Alpes (2006-2011) puis perfectionner dans le cadre du projet Newfor (2011-2014).

² Il a été créé en 2016 par le FCBA grâce aux données de chantiers réalisés dans le cadre du projet Newfor.

Même si la prudence impose une vérification des résultats sur le terrain⁶⁸⁵, ces outils informatiques permettent néanmoins aux gestionnaires, décideurs et opérateurs de gagner un temps considérable (Dupire et al. 2015). Prenons l'exemple de l'implantation des supports intermédiaires. En général, les câblistes se basent uniquement sur leur expérience pour savoir où et combien de supports il est nécessaire de placer (Grulois et Magaud, 2012). Mais, Fay et al. (2012) expliquent que la topographie peut parfois induire en erreur même les plus chevronnées d'entre eux, les obligeant alors à modifier la position des supports ce qui peut engendrer d'importants surcoûts⁶⁸⁶. Éviter leur multiplication permet également un gain de temps sur les phases de montage-démontage (Pischedda et al., 2012⁶⁸⁷) mais aussi sur les trajets aller-retour du chariot lorsque le câble est en fonction.

3.2.1.3. Des pratiques de gestion sylvicole à reconsidérer en profondeur

Le développement des exploitations par câble nécessite aussi une adaptation des pratiques sylvicoles. En France, l'éclaircie sélective en « pied par pied », « *particulièrement adaptée aux peuplements irréguliers ou en amélioration* », est historiquement la technique la plus utilisée (le but étant de garder les arbres « objectifs ») (Grulois et al., 2017). « *Elle présente également l'intérêt de maintenir derrière la coupe, un couvert forestier continu, sans créer de discontinuité du peuplement et de l'ambiance forestière de haute futaie, appréciée par le public* » (Fuhr et al., 2009, p. 3). En montagne, et ce quel que soit le mode débardage, il ressort cependant des différentes observations et études⁶⁸⁸ que, pour garantir un volume suffisant, faciliter l'exploitation⁶⁸⁹ et préserver la régénération des peuplements⁶⁹⁰, les éclaircies et coupes

⁶⁸⁵ Le câbliste vérifie par exemple si les tracés prévus sont en adéquation non seulement avec le matériel dont il dispose, mais aussi avec la quantité de bois à extraire sous les lignes afin d'éventuellement les rectifier avant de démarrer le chantier (Magaud et al., 2013).

⁶⁸⁶ Les auteurs (p. 61) relataient ainsi l'exemple d'une équipe de trois câblistes à qui « il a fallu six jours de travail pour arriver par tâtonnements à repositionner le câble de façon opérationnelle, soit 18 journées de travail perdues ».

⁶⁸⁷ Les auteurs (p. 57) indiquent que, d'après le logiciel HeMoPro (développé par l'Institut fédéral suisse de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL)), « l'installation d'un support qui prend une demi-journée engendre un coût moyen d'environ 2 €/m³ de bois débardé ».

⁶⁸⁸ Réalisées dans le cadre des projets conjoints de l'ONF, du CEMAGREF et du CRPF Rhône-Alpes (cf. *Guide des Sylvicultures de Montagne des Alpes du Nord françaises* (Gauquelin et Courbeau, 2006)) mais aussi des projets Mobipe, Newfor et Formicable.

⁶⁸⁹ L'étude pour améliorer la sylviculture en pente, réalisée dans le cadre du projet MOBIPE (Fuhr et al., 2009), a par exemple montré que les trouées permettaient d'améliorer les conditions économiques des chantiers en facilitant les opérations d'abattage et de débardage, mais aussi en permettant de sortir les arbres en entier sans provoquer de dégâts.

⁶⁹⁰ L'additif au *Guide de Sylviculture des Montagnes des Alpes du Nord Françaises* (Gauquelin et Courbeau, 2013, p. 3) explique « [que] l'exploitation en montagne est fortement contrainte : l'axe d'abattage est imposé par la pente et la direction de sortie des bois. En exploitation par pied d'arbre, le choix de la direction de chute étant limité, il est difficile d'éviter d'occasionner des dégâts (bris de cimes aux jeunes arbres, blessures d'écorçage, dégâts aux

d'amélioration en « pied par pied » devaient être abandonnées au profit des coupes de régénérations par trouées⁶⁹¹.

Cette nouvelle sylviculture vient donc modifier l'organisation des martelages⁶⁹². D'ordinaire, les agents martèlent en passant dans chaque parcelle en virée (de haut en bas ou de bas en haut, suivant la raideur de la pente). Dans le cas d'un débardage par câble aérien, comme « *il ne s'agit [plus] de parcourir l'ensemble de la coupe* » (Gauquelin et Courbeau, 2013, p. 3), il est préconisé de tracer la ou les ligne(s) de câble avant de commencer le martelage (Grulois et al., 2017) puisque ce sont elles qui vont guider l'opération. Les marteleurs doivent donc d'abord marquer tous les arbres à abattre sous la future ligne (pour pouvoir réaliser la coupe d'emprise), puis, comme les lignes sont espacées d'environ 80 mètres, ils doivent sélectionner des tiges dans une distance de 40 mètres de part et d'autre de chaque ligne. Pour cela, deux méthodes d'éclaircies systématiques sont recommandées.

Le martelage par trouées (voir figure 39, p. 550). Les marteleurs repèrent et marquent des « poches » d'arbres tout au long de la ligne. Il s'agit de petites coupes rases ou à blanc, puisque, selon le *GSM*⁶⁹³ *des Alpes du Nord françaises* (Gauquelin et Courbeau, 2006), l'intégralité des tiges doivent y être abattues (y compris celles sans valeur marchande ni valeur d'avenir) afin d'éviter les « loups »⁶⁹⁴. « *Le peuplement est donc éclairci à l'image d'une mosaïque (ou tâches de léopard) le long d'un couloir* » (Magaud et al., 2013, p. 5).

Le martelage en « arêtes de poisson » (voir figure 40, p. 550), aussi appelé en « épi de blé » (*ibid.*), est parfois davantage préféré dans certaines stations et structures forestières comme les jeunes plantations de résineux (Grulois et al., 2017)⁶⁹⁵.

régénérations en particulier sur les perches en développement). La récolte par trouées minimise [donc] ce risque, en offrant un espace de travail plus large au bûcheron ».

⁶⁹¹ Pour plus de renseignements sur cette méthode (calcul de la taille des trouées, notion de lisière, etc.) et sa variante (coupes en arêtes de poisson), consulter le *Guide des Sylvicultures de Montagne des Alpes du Nord françaises*, pp. 184-191 et son additif, pp. 1-6 (Gauquelin et Courbeau 2006 et 2013) ainsi que Grulois et al., 2017, pp. 36-38 et Fuhr et al., 2009, pp. 9-11.

⁶⁹² En forêt publique, ce sont les agents de l'ONF qui se chargent du martelage. En forêt privée, si certaines coopératives assurent cette prestation, c'est parfois l'équipe de câbliste qui doit la réaliser.

⁶⁹³ *Guide de Sylviculture de Montagne*.

⁶⁹⁴ Lorsque des perches et petits bois de feuillus, mal conformés, ou des perches résineuses, branchues ou blessées, sont laissés sur la coupe, ceux-ci donnent des bois d'avenir mal élagués (= loups) qui viennent compromettre, voire bloquer, la régénération future (Gauquelin et Courbeau, 2006 ; Fuhr et al., 2009).

⁶⁹⁵ Les auteurs (p. 37) précisent : « lorsque les peuplements sont réguliers, l'implantation de la ligne de câble est réalisée et les arêtes de poisson sont placées de manière systématique avec un espacement fixe entre elles. Lorsque le peuplement est irrégulier, une implantation en quinconce des arêtes est préconisée. Dans tous les cas, les arêtes ne font pas plus de 5 mètres de large, et sont longues de 35 mètres au maximum. L'espacement entre les arêtes

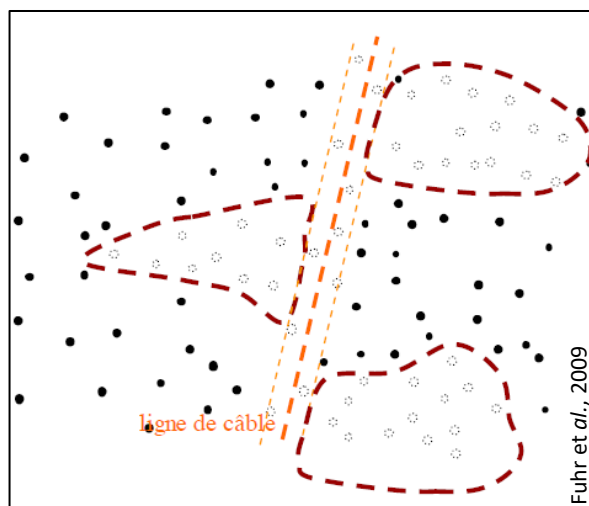


Figure 39 - Martelage par trouées

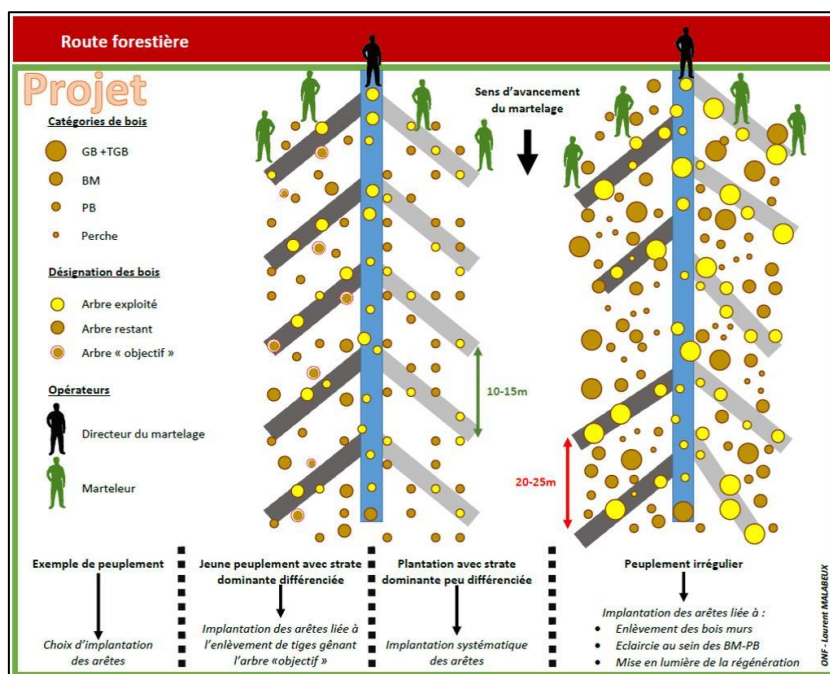


Figure 40 - Le martelage en arêtes de poissons dans différents types de peuplements
(Source : ONF, tiré de Grulois et al., 2017)

Mais comme ces méthodes - bien qu'elles aient fait leurs preuves - viennent en contrepoint des sylvicultures traditionnelles (Fuhr et al., 2009), elles peinent, aujourd'hui encore, à se diffuser en France. En Savoie, par exemple, comme l'explique un technicien de la coopérative Coforêt, « seuls les six premiers mètres de part et d'autre de la ligne sont coupés à blanc pour permettre l'installation de la ligne, le reste [étant] exploité en coupe d'amélioration ».

dépend du peuplement : de 10 mètres (placement systématique) à 25 mètres (placement en quinconce). L'angle entre une arête et la ligne de câble est de 45° maximum ».

Si la technicité du débardage par câble constitue un frein important à la diffusion de cette pratique, l'aspect culturel ne doit pas non plus être négligé.

3.2.2. L'absence d'une « culture du câble »

Alors que nos voisins de l'arc alpin n'ont cessé de perfectionner le débardage par voie aérienne, les français ont préféré abandonner cette technique au profit du débusqueur-tracteur. Si emprunter cette voie a pu présenter certains avantages à la fin du XX^e siècle, elle freine aujourd'hui les possibilités de développer à nouveau l'usage du câble. Le manque de formation à cette technique, couplé aux réticences des différents acteurs, n'incitent effectivement pas les ETF à investir dans ce mode de débardage.

3.2.2.1. Une pratique ancienne mise en suspens par l'arrivée du tracteur-débusqueur

En France, le débardage par câble est régulièrement présenté comme « *une nouvelle technique* » (Assises nationales de l'aménagement et de l'économie durables en montagne Durable, Chambéry, avril 2011) ou « *une nouvelle méthode d'exploitation* » (Tabourdeau, 2014, p. 59). Or l'exploitation par câble est en réalité pratiquée depuis longtemps. Grulois (2007b, p. 264) explique que : « [The] *cable-yarding history in France is linked to the situation in Italy where cable transportation was born at the end of the XIXth century. During the First World War, this transportation system has been improved in relation with its utilization for heavy transportation in difficult mountainous areas. Many technicians, trained to use cables during the war, afterwards used their know-how for wood extraction. Those specialists came to France and began to work in the Alps. During 1940-1960, when the first specific motored winch was created in 1939 by Wyssen, Switzerland, many cable systems were used in Switzerland, Austria, Germany and France. This was the golden era of cable-yarding in the Alpine area* ». La méthode s'est également diffusée dans les Pyrénées, puisque d'après l'ONF, « *de 1920 à 1960, le département des Pyrénées-Atlantiques [fut] le plus important utilisateur de tricâbles*⁶⁹⁶ » (Meunier, 2006, p. 3).

Si cette pratique était aussi répandue pourquoi ne concerne-t-elle désormais, en France, que « *0,23 % du volume total de bois récolté* » (Grulois et al., 2017, p. 6), alors qu'elle est

⁶⁹⁶ Pour plus de renseignements, voir Bartoli (2004).

encore couramment utilisée⁶⁹⁷ dans des pays voisins comme l’Autriche, la Suisse, l’Italie, l’Allemagne, la Roumanie et d’autres pays de l’Est ?

La rupture s’est produite dans les années 1960, avec l’apparition, au sortir de la Seconde Guerre mondiale, de deux nouvelles machines : le bulldozer, qui a permis le développement du transport routier en montagne (Montaz-Rosset, 1989), et le tracteur-débusqueur. Ce dernier constitue « *une spécialité bien française, issue du monde agricole* » (spécialiste desserte et câble de l’ONF, Savoie) qui a rapidement remplacé les autres modes de débardage classique comme les câbles aériens, jugés trop lourds à mettre en œuvre et non rentables (Leroy et Brunet, 1989), ou encore le lançage, qualifié quant à lui de « *pratique extrêmement dangereuse* » qui, du reste, « *abîme les arbres et le peuplement* » (agent ONF du triage de Beaufort, Savoie). À partir de ce moment, « *l’amélioration de la desserte forestière a fait l’objet d’une priorité claire [de la part] des décideurs forestiers* » (Barthod, 1998, p. 219). D’importantes subventions ont ainsi permis la « *création de routes et pistes forestières accessibles respectivement aux camions grumiers et aux tracteurs forestiers* » (Rappaport et Bourideys, 1989, p. 27). Par conséquent, seule une poignée d’entreprises utilisait encore le câble aérien en 1970 (Grulois, 2007b).

Il va donc falloir attendre la fin des années 1980, sous la pression exercée par les associations de protection de la nature sur le Ministère de l’Environnement, pour que des exploitations par câbles soient relancées⁶⁹⁸. Dans les Pyrénées, elles réapparaissent principalement sous la forme d’expérimentations dans les zones d’occupation du grand tétras (Menoni et Catusse, 1989) et de l’ours (Rappaport et Bourideys, 1989 et Bonnefoi, 1989). Mais la question du vieillissement des peuplements (Barthod, 1998), RTM notamment, est venue accélérer la réflexion des acteurs tant dans les massifs pyrénéens qu’alpains. Installés dans des pentes atteignant parfois les 130 %, certains gros arbres ne pouvaient plus être exploités avec des tracteurs-débusqueurs. Or les risques de chablis, tout comme l’instabilité des sols que provoque le poids des arbres vieillissants, sont venus diminuer leur fonction de protection et rendre désormais les prélèvements obligatoires, au moins pour les plus gros d’entre eux⁶⁹⁹.

⁶⁹⁷ Dans certaines zones, comme le Nord Tyrol autrichien, elle constitue d’ailleurs le principal mode de débardage puisqu’elle concerne 80 % des exploitations contre 10 % par lançage, 5 % par porteur et 5 % par tracteur (entretien avec le spécialiste desserte et câble de l’ONF, Savoie).

⁶⁹⁸ Des opérations par hélicoptère sont également menées en parallèle, mais, comme l’indique Abt (1999, p. 515), ce mode de débardage présente d’importantes limites : « coût énergétique élevé, charges limitées (LAMA : 0,9 t ; PUMA : 2,5 t), main-d’œuvre très qualifiée, sensibilité extrême aux conditions météorologiques (coût = 300 F/m³) », et n’est donc utilisé que dans de rares situations.

⁶⁹⁹ Aujourd’hui encore, le câble n’est d’ailleurs principalement utilisé que pour ce type d’opérations, largement subventionnées.

Les partisans du câble se sont alors mis à observer les pratiques de leurs voisins alpins et à découvrir que le matériel avait grandement évolué (Abt, 1989 ; Grulois et *al.*, 2014). Les anciens câbles très longs, de 4 km pour les tricâbles à 10 km pour les monocâbles sans fin (dits câbles Lasso ou câbles zigzag) (voir Vautherin, 1989 ; Bartoli et *al.*, 2006), ont donc désormais cédé leur place au « câble long » (de 2 à 3 km) (Grulois et *al.*, 2017 ; Pischedda et Helou, 2019) et aux câbles-mâts modernes (jusqu'à 1 200 m) (Grulois et *al.*, 2014). Mais malgré le travail réalisé pour essayer « *de démythifier l'image ancienne*⁷⁰⁰ *du câble* » (Meunier, 2006, p. 3), celle-ci reste fortement imprégnée. Cette absence d'une culture du câble a eu d'importantes conséquences sur le développement de son usage.

3.2.2.2. Les multiples freins à l'adoption de l'exploitation par câble dans les forêts de montagne françaises

3.2.2.2.1. Des professionnels qualifiés peu nombreux et qui hésitent à investir

En France, la difficulté de trouver des ETF qualifiés (Regolini, 2010) constitue le premier frein à l'utilisation du câble aérien. Sur l'ensemble du territoire national, on ne compte que dix-huit entreprises spécialisées dans le débardage par câble. Et, même si le travail à réaliser permettrait d'offrir un emploi à près d'une vingtaine de personnes supplémentaires (entre les créations de postes et les renouvellements)⁷⁰¹, il est difficile de recruter des candidats⁷⁰². Trois raisons principales sont généralement invoquées.

► **Le manque de formation**

La première et unique formation française à cette technique est apparue en 1996 au lycée professionnel de Poisy (Haute-Savoie), mais a rapidement été arrêtée dès 2007. Constatant que la formation au sein des entreprises existantes et les courtes formations dispensées par l'ONF n'étaient pas suffisantes, le projet Formicable - initié dans le cadre du programme Interreg

⁷⁰⁰ « Les systèmes rustiques d'autrefois » qui fonctionnaient par gravité (Grulois et *al.*, 2014, p. 14) nécessitaient des installations longues, contraignantes et bien visibles dans le paysage. Abt (1989, p. 513) écrit que « les massifs pyrénéens révèlent encore la trace des nombreuses lignes de câble qui furent installées entre les deux guerres et jusque dans les années 1970 ».

⁷⁰¹ Source FCBA.

⁷⁰² Les entreprises sont souvent contraintes de recourir à des ouvriers étrangers (Pischedda et *al.*, 2012), comme en témoigne l'exemple (relaté dans le magazine *Entrepreneurs des Territoires* (Caldier, 2016)) d'un câbliste isérois obligé de faire appel à une équipe tchèque.

France-Suisse⁷⁰³ - s'est attaché, depuis 2018, à remettre en place une formation « *spécialité d'initiative locale : opérateur câbliste* », au sein de l'ISETA⁷⁰⁴. Même si les apprentis restent encore peu nombreux (la première promotion ne comptait que trois inscrits), les initiateurs du projet espèrent néanmoins que cette certification permettra le développement du métier dans les années à venir. Mais en attendant, les câblistes demeurent rares.

► La prépondérance du tracteur-débusqueur

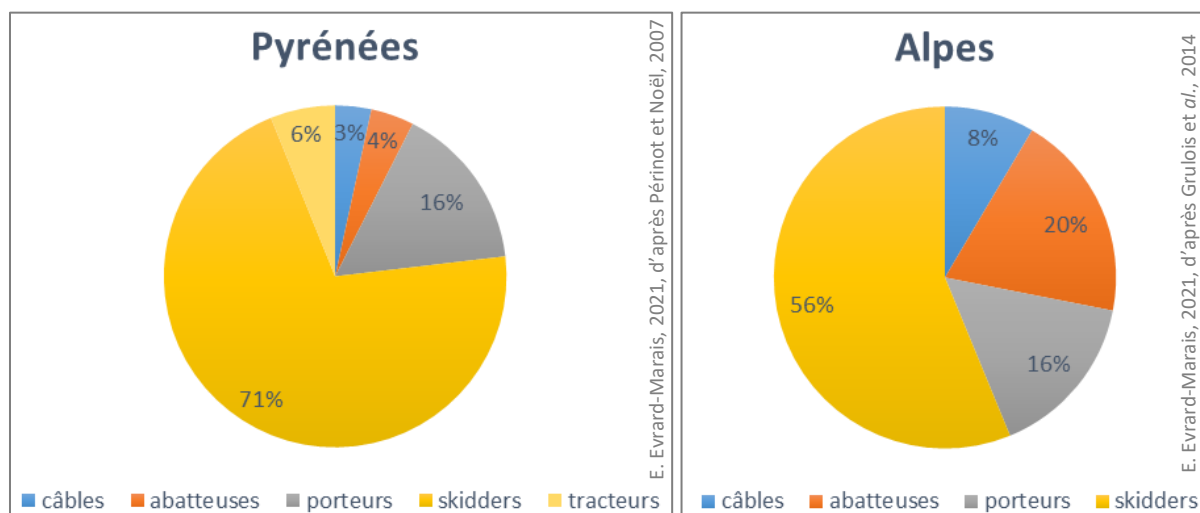
Alors que dans les pays qui pratiquent le débardage par câble aérien, le débusqueur - perçu avant tout comme un engin qui oblige à multiplier les réseaux de desserte et qui abîme tant les arbres que les parcelles - est peu utilisé, en France, celui-ci continue d'occuper une place prédominante qui fait obstacle au développement du câble. Si une piste est présente sur un chantier de montagne, les exploitants vont automatiquement être enclins à exploiter les 200 premiers mètres du versant à l'aide d'un tracteur-débusqueur. D'abord, parce que ce mode de débardage est moins coûteux (il faut compter environ 10 € du m³ contre 32 € pour le câble) et présente une meilleure productivité (de 60 à 85 m³/jour contre 40 à 60 m³ pour le câble) (voir Grulois et *al.*, 2017, pp. 29 et 30). Ensuite parce que, même si certaines d'entre elles essaient de diversifier leurs activités en acquérant du matériel supplémentaire, les entreprises de débardage sont généralement déjà équipées d'un tracteur-débusqueur qu'elles sont donc obligées de rentabiliser⁷⁰⁵. Enfin, parce que culturellement le tracteur est un engin beaucoup plus répandu (voir graphique 24, p. 555) que les ETF savent donc bien manier, contrairement au câble. Or, comme nous l'avons vu, pour amortir le coût incompressible de l'installation des lignes de câbles et rendre ce mode de débardage rentable, il faut absolument pouvoir extraire un volume de bois suffisant sous les lignes. Donc, si les 100 à 200 premiers mètres sont exploités à l'aide d'un skidder, il n'y aura plus suffisamment de bois sous la ligne de câble. L'exploitant doit donc « *accepter de faire du câble sur l'ensemble du linéaire* » même si, pour lui, il s'agit d'un réel « *sacrifice* » (spécialiste desserte et câble de l'ONF, Savoie). Ce

⁷⁰³ Il s'inscrit dans l'Objectif Stratégique 9 du programme Interreg France-Suisse dont l'objectif est d'améliorer l'employabilité en faisant davantage coopérer les acteurs du marché de l'emploi et de la formation. Voir <http://www.poleexcellencebois.fr/activites/projets-collaboratifs/5-formicable> [dernière consultation le 19/06/2020].

⁷⁰⁴ L'Institut des Sciences de l'Environnement et des Territoires d'Annecy (lycée agricole de Poisy). Voir la maquette de formation <https://www.iseta.fr/fichs/36976.pdf> [dernière consultation le 19/06/2020].

⁷⁰⁵ En fonction de sa taille et de ses équipements, un tracteur-débusqueur neuf coûte entre 150 000 et 270 000 € HT (Grulois et *al.*, 2014).

changement d’optique concernant la place du tracteur-débusqueur dans les exploitations de montagne est possible, mais à la condition d’être assortie de garanties.



Graphique 24 - Répartition, par catégories, du nombre d’engins forestiers en activité dans les Pyrénées (en 2006) et dans les Alpes françaises (en 2012)

Commentaire : Pour l’étude réalisée dans les Pyrénées, 93 entreprises et 147 engins ont été recensés. Celle réalisée dans les Alpes a dénombré 70 entreprises et 153 engins.

► Des investissements trop incertains

Si l’activité de débardage par câble attire peu, c’est parce qu’elle réclame de gros investissements⁷⁰⁶ qui, pour être amortis, nécessitent donc que l’entreprise « brasse » des volumes importants. Or, en zones de montagne, la rudesse des hivers paralyse souvent l’exploitation plusieurs mois chaque année. Pour pouvoir investir, les ETF ont donc besoin de soigneusement planifier leurs chantiers annuels mais aussi d’obtenir une visibilité de leur activité sur deux à trois années (Grulois et Magaud, 2018). Or, comme nous allons le voir dans la sous-partie suivante, ni les forêts publiques ni les forêts privées ne sont à même de leur assurer des coupes régulières à ce pas de temps. Comme elles peinent à se projeter, même les entreprises qui voudraient investir ne le font donc généralement pas.

3.2.2.2.2. Une implication de l’ONF en demi-teinte

Le discours tenu par l’ONF vis-à-vis des coupes par câbles est très ambivalent.

⁷⁰⁶ Il faut compter entre 100 000 et 150 000 € pour un équipement en câble long (Seytre, 2010c ; Grulois et al., 2017) et jusqu’à 500 000 € pour un câble-mât sur camion (*ibid.*).

► L'absence de maîtrise totale sur l'exploitation comme argument

En France, l'ONF a longtemps (jusqu'à ces dernières années) géré la forêt et vendu des coupes sans pouvoir décider de la manière dont ces dernières seraient exploitées. C'est en effet à l'acheteur que revenait le droit de choisir les modalités d'exploitations (voir l'encadré 65). Cette configuration ne pouvait qu'entraîner un manque de coordination et, donc, réduire la possibilité de mettre en place des objectifs à long terme⁷⁰⁷, d'autant qu'en France, contrairement à d'autres pays comme la Suisse⁷⁰⁸ ou l'Autriche, la gestion forestière n'est pas assurée par une structure unique mais par plusieurs (ONF, coopératives, groupements sylvicoles, experts...).

Encadré 65 - Autriche-France des filières aux fonctionnements différents

L'écart entre la France et ses voisins, concernant le développement de l'exploitation par câble, semble aussi résulter de la différence de fonctionnement des filières forestières.

Les scieurs français présentent la spécificité de posséder leurs propres bûcherons (intégrés à l'entreprise ou en sous-traitance) et ont du mal à envisager une façon de travailler différente. Ils sont, par ailleurs, particulièrement réticents à l'idée que quelqu'un d'autre (l'ONF notamment) trie leurs bois. Ils sont convaincus que plus les bois sont longs, plus leurs bénéfices seront élevés, car ils peuvent ainsi choisir eux-mêmes les parties de l'arbre qu'ils gardent pour leur activité de transformation et revendre les produits dont ils n'ont pas besoin. Le transport des bois est donc généralement assuré par des grumiers très lourds (à vide le camion et sa grue pèsent déjà environ 20 t) et longs (16-17 m).

En Autriche, où 50 % des volumes sont débardés par câble sous la forme de billons de quatre mètres, les scieurs se comportent davantage comme des industriels : ils ne possèdent que des petits camions de 20-30 m³ pour aller chercher la matière première dont ils ont besoin sur les parcs à bois. Lors de leurs achats, ils s'intéressent uniquement à la qualité et aux caractéristiques techniques des bois mais absolument pas aux modalités d'exploitation. « *C'est comme dans un supermarché* », résume le spécialiste desserte et câble de l'ONF (Savoie), « *vous avez les rayons, avec les produits, et vous venez chercher ce dont vous avez besoin. Les scieurs français, eux, c'est comme si, pour avoir un steak, vous achetiez une vache entière !* ».

► Des premiers essais infructueux

Malgré cela, à la fin des années 1990, des expériences pilotes ont commencé à être menées dans les zones à enjeux environnementaux des massifs pyrénéens⁷⁰⁹ et alpins. En plus de « décharger » les parcelles (Abt, 1989), ces opérations devaient permettre l'installation d'équipes françaises de câblistes en leur proposant un volume minimal de bois à exploiter. Mais

⁷⁰⁷ « Si on avait eu la maîtrise totale de l'exploitation, on aurait pu décider de faire du câble », explique le spécialiste desserte et câble de l'ONF (Savoie).

⁷⁰⁸ « En Suisse, c'est le Service Forestier qui s'adresse à la fois aux forêts publiques majoritaires et à une partie des propriétaires privés » (Grulois et al., 2017, p. 42).

⁷⁰⁹ Voir, par exemple, les expérimentations menées dans la forêt domaniale de Bagnères-de-Luchon (Haute-Garonne) de 1985 à 1989 (Abt, 1989 ; Bonnefoi, 1989)

la difficulté de trouver des équipes⁷¹⁰ et de valoriser ensuite le bois⁷¹¹ n'a pas encouragé l'Office à développer davantage cette pratique.

► Un engagement récent plus marqué

En 2006, pour compenser le retard pris et initier une nouvelle dynamique, la Direction Territoriale de l'ONF de Rhône-Alpes s'est toutefois finalement engagée dans la mise en place d'un plan câble (soutenu par la Région et ses départements). Ses principaux objectifs étaient de développer les compétences de l'Office dans ce domaine et de soutenir les entreprises (existantes et celles qui voudraient s'installer) en leur garantissant « *une offre suffisante et réaliste de "coupes à câble"* » (Pischedda et al., 2012, p. 55⁷¹²). Des études réalisées dans les Pyrénées (2006) et dans les Alpes (2014) estimaient ainsi à 75 000 m³ les volumes « *mobilisables sous 1 ou 2 ans sans travaux de préparation ou de desserte lourds techniquement ou financièrement* » (Meunier, 2006, p. 5) sur le premier massif et à 100 000 m³, sur trois ans, pour le second⁷¹³. Aujourd'hui encore, peu de coupes ont pourtant été réalisées. Même si l'ONF affirme que le problème provient principalement de la demande (absence de réponse aux appels d'offre de la part des équipes de câblistes), l'offre semble aussi mise en cause. Grulois et al. (2017) expliquent en effet que comme les portefeuilles de coupes en exploitation traditionnelle sont suffisamment larges pour satisfaire les marchés, les agents réalisent finalement peu de martelages adaptés au câble⁷¹⁴. D'autant que cette pratique est source de tension au sein de l'ONF.

⁷¹⁰ Sur les « 70 à 80 000 m³ débardés par câble chaque année en France [...] environ 50 % des volumes sont réalisés par des entreprises étrangères de la Communauté Européenne » (Grulois, 2007a, p. 3). À noter, comme le font remarquer Périnot et Noël (2007), que le fait de lancer des appels d'offre européens n'avantage pas les câblistes français dont les coûts de prestation sont généralement plus élevés que ceux d'Europe de l'Est.

⁷¹¹ L'étude réalisée (et présentée lors du colloque sur le câble forestier en 1989, *op. cit.*) par la Bourse Pyrénéenne des Travaux Forestiers sur le chantier de Bagnères-de-Luchon (Haute-Garonne) montre ainsi les déboires rencontrés par l'ONF avant de trouver le mode de vente adéquat. L'Office avait d'abord essayé de vendre le bois sur pied avec une obligation de débardage par câble inscrite dans le cahier des charges ; mais le lot ne trouvant pas preneur, elle avait finalement choisi de le pré-vendre avant de le faire exploiter. Or, une fois les bois débardés, l'adjudicataire contestait systématiquement leur valeur marchande, obligeant à revoir les prix à la baisse, ce qui avait donc impacté l'entreprise en charge de l'exploitation.

⁷¹² L'auteur précise que ce plan a conduit à l'élaboration d'une note de service de l'ONF (NDS-10-D-346 du 18 mai 2010) qui a permis l'extension de la démarche à l'ensemble des zones de montagne.

⁷¹³ Voir l'article de presse du 23/06/2014, [en ligne] <https://www.terredauphinoise.fr/article.2014.06.23.un-chantier-pas-comme-les-autres,5939> [dernière consultation le 05/06/2020].

⁷¹⁴ Pour inverser la tendance, il faudrait donc restreindre le volume des coupes accessibles selon les méthodes traditionnelles. Mais en agissant ainsi, on risquerait alors de mettre en péril une filière française déjà peu compétitive, ce qui serait économiquement et politiquement intenable.

➤ **La question du martelage**

Comme nous l'avons vu, le débardage par câble oblige les agents à travailler différemment. Puisqu'on ne peut exploiter que dans les 40 mètres de part et d'autre d'une ligne, il faut parfois déplacer deux à trois fois l'installation pour exploiter une parcelle entière. Pour une même parcelle, les agents doivent donc remplir plusieurs fiches de martelage (une par ligne). Mais le plus souvent, une ligne seulement traverse la parcelle, dans la zone où le volume de bois est le plus concentré. Or, comme l'unité de vidange ne tient pas compte du parcellaire, le tracé optimal d'une ligne traverse fréquemment plusieurs parcelles. Dans ce cas, les agents se retrouvent obligés de marteler des parcelles qui n'étaient pourtant pas prévues à l'aménagement, ce qui modifie donc l'état d'assiette initial. Un changement de pratique qui fut par conséquent très mal accepté, comme l'explique le spécialiste desserte et câble de l'ONF (Savoie) : « *avant, on marquait la parcelle et on disait à l'exploitant "démerdez-vous", on ne se posait pas de questions sur la manière dont il allait ensuite l'exploiter. Mais, au moment où on a décidé de faire du câble, on a dit qu'on allait travailler autrement et pour arriver à faire passer ça, on a dû se heurter à nos collègues. Ça a été une véritable guerre dans les forestiers parce que certains on leur changeait leur habitude, fallait voir, c'est ancré dans les gènes ça !* ».

➤ **La réticence de l'opinion publique aux coupes par trouées impacte les modalités d'exploitation**

Cette résistance au changement des agents de l'ONF est renforcée par la pression exercée par les communes, propriétaires des forêts, qui se montrent souvent réticentes, en raison de leur impact paysager⁷¹⁵, à ces martelages (suivis de coupes) par trouées⁷¹⁶. Alors que ce type de gestion sylvicole est communément accepté dans d'autres pays - y compris dans ceux où l'activité touristique est très développée (Italie, Autriche, Suisse) - elles rencontrent de vives oppositions en France. Par le passé, de nombreuses coupes par câbles ont en effet donné lieu à

⁷¹⁵ « L'effet de versant rend les trouées sylvicoles très visibles et repérables dans le paysage lorsqu'elles viennent d'être réalisées » (Fuhr et al., 2009).

⁷¹⁶ Dans son rapport, Hamon (2016, pp. 36-37) écrit : « [la] question des coupes à blanc est très délicate à gérer dans le sens où elle ne fait pas consensus chez les élus et que c'est celle qui entraîne le plus de réactions de la part du grand public. Donc, très peu d'élus soutiennent les coupes à blanc et on note que ceux qui pourraient y être personnellement favorables ou indifférents doivent de toute façon composer avec leur population ». « Donc, dans l'ensemble, on trouve une majorité d'élus opposés aux coupes à blanc et cela peut conduire à des refus de travaux ».

des coupes rases qui ont durablement marqué les esprits⁷¹⁷. Une enquête réalisée durant l'hiver 1995-1996 indiquait que les questions des coupes rases, jugées trop nombreuses⁷¹⁸, et de la modification des paysages représentaient déjà, à cette époque, les seconds et quatrièmes motifs de critiques envers le travail des agents (Barthod et al., 1999). Comme les coupes rases se pratiquent encore⁷¹⁹ et qu'une large majorité de l'opinion publique fait l'amalgame entre les coupes rases et celles par trouées, les partisans du câble ont donc été obligés de réduire la taille des trouées (d'un hectare pour les premiers chantiers à un demi hectare, voire moins pour les suivants) afin de faire accepter cette pratique. « *Si on ne veut pas tuer le câble, il ne faut pas faire des choses qui vont faire peur aux gens* », explique le spécialiste desserte et câble de l'ONF (Savoie). Mais c'est la rentabilité des opérations et la pérennité des peuplements qui en pâtissent alors⁷²⁰. Les élus se retrouvent donc « tirillés » entre soutenir le développement touristique et celui de la filière bois.

Si nous aurons à revenir sur cette question de l'inertie des pratiques au sein de l'ONF (chapitre 8), il est ici important de noter que le manque de visibilité qu'elle engendre sur l'offre publique⁷²¹ conduit les équipes de câblistes français à se tourner vers la forêt privée, où l'activité de débardage par câble leur semble *a priori* moins compliquée à mettre en place⁷²² (Grulois et al., 2017). Or, comme en plaine, la présence d'un grand nombre de petits propriétaires réduit en réalité les garanties d'obtenir un nombre suffisant de chantiers et donc d'investir.

⁷¹⁷ Pour une étude plus approfondie de l'effet réel des coupes rases sur l'environnement (microclimat, hydrologie, sol...), voir Barthod et al. (1999).

⁷¹⁸ Le problème provient aussi du manque de concertation entre les projets en forêts communales, domaniales et privées (Hamon, 2016).

⁷¹⁹ Bien qu'elles soient interdites en Suisse depuis 1991 et fortement réglementées, par exemple, en Allemagne et en Autriche (Barthod et al. 1999), elles représentaient encore 30 % des coupes par câble réalisées en France en 2016 (Grulois et al., 2017).

⁷²⁰ Lors de la visite du chantier de Chablais (Haute-Savoie) (projet MOBIPE), les techniciens ont par exemple relevé « des dégâts d'exploitation sur le peuplement restant, en raison de la trop petite taille des trouées et du fait aussi que les lignes ont été matérialisées après le martelage » (Descroix et Fay, 2008f, p. 4).

⁷²¹ Grulois et al. (2017, p. 23) expliquent « [qu'] il résulte [de l'absence de nouveaux martelages] que les coupes aisées ont été effectuées avant 2011, et que désormais les coupes restantes sont assez complexes à réaliser ».

⁷²² En forêt privée, les équipes de câblistes peuvent par exemple réaliser eux-mêmes les martelages. Lorsqu'ils sont aussi exploitants, ils peuvent s'occuper non seulement du débardage mais aussi de la commercialisation des bois, ce qui leur permet donc de contrôler l'intégralité du chantier (le statut d'ETF le permet aussi, mais à condition que le chiffre d'affaires dans l'activité de négoce soit minoritaire par rapport à l'activité principale).

3.2.2.3. Le problème du morcellement en forêt privée de montagne : quand les handicaps se cumulent

La forêt privée occupe une grande place en France et les zones de montagne ne font donc pas exception. Nous avons vu à quel point le problème du morcellement venait complexifier les exploitations en plaine. En montagne, celui-ci vient donc s'ajouter aux nombreuses autres contraintes déjà présentes. De ce fait, peu de coupes par câble sont finalement réalisées en forêt privée (ex : pas plus deux à trois chantiers par an même pour une grosse coopérative comme Coforêt, selon l'un de ses techniciens). Le problème principal provient de la forme et de la taille⁷²³ des parcelles qui sont généralement allongées et étroites. Or, pour installer une ligne de câble, il faut effectuer une ouverture de plusieurs mètres de large et « si on n'a pas de bol », fait remarquer un technicien de l'interprofession de Savoie, « le câble va justement devoir passer sur la parcelle du voisin qui fait 10 m par 1 km ». Les opérations de débardage par câble et les aménagements qu'elles impliquent réclament par conséquent l'accord préalable de l'ensemble des propriétaires se trouvant dans la zone d'exploitation retenue. Or les techniciens du CRPF et des coopératives expliquent que ce consentement est souvent difficile à obtenir. Si, après discussions, certains propriétaires plus coopératifs finissent par accepter de laisser passer la ligne (à la condition de ne pas toucher les autres arbres en place), d'autres s'y opposent fermement. Les câblistes doivent alors faire en sorte de faire passer la ligne juste à côté de la parcelle. Beaucoup de propriétaires se montrent réticents à l'usage du câble pour des raisons esthétiques (cf. supra) ou patrimoniales, mais aussi en raison de l'image négative qu'ils ont de ce mode de débardage, « souvent juste synonyme d'embêtement » (le spécialiste desserte et câble de l'ONF, Savoie). Un travail de communication est donc régulièrement effectué par les gestionnaires afin de rappeler à chacun la nécessité de continuer à gérer les forêts d'altitude⁷²⁴ et l'opportunité que représente le câble pour valoriser leurs biens. C'est généralement par l'exemple qu'ils peuvent parvenir à démystifier cette pratique et ainsi convaincre même les plus réfractaires. Lorsque ces derniers

⁷²³ Sur le chantier test de Thônes (Haute-Savoie) (Projet MOBIPE) Descroix (2009a) explique, par exemple, que la faible dimension du chantier n'a permis de récolter que 50 tonnes de bois-énergie et qu'il a donc été difficile d'amortir les différents coûts fixes, notamment ceux liés au transfert de matériel (ils ont ici représenté 6 €/t).

⁷²⁴ En raison de l'impossibilité de le faire par tracteur-débusqueur et de la disparition du câble pendant plusieurs décennies, plusieurs parcelles n'ont pas été exploitées depuis longtemps. Comme l'explique le spécialiste desserte et câble de l'ONF (Savoie) : « il faut donc que les coupes d'entretien reviennent dans les mœurs ». Or « la valeur des bois sur pied n'est généralement que la résultante d'une valeur des bois bord de route grevée des coûts d'exploitation et de gestion. En montagne, associé à une valorisation des produits complexes (gros bois, de qualité parfois en inadéquation avec les attentes...), cette valeur résiduelle pour le propriétaire est peu élevée, ne l'incitant pas à entretenir ses peuplements » (Magaud et Vuillermoz, 2017, p. 3)

constatent qu'un chantier proche de leur parcelle a été bien organisé, réalisé sans dégâts et que les bois ont pu se vendre à des prix acceptables, ils sont en effet plus enclins à faire de même sur leur propriété. En Savoie, par exemple, une expérimentation relative au regroupement des chantiers n'a d'abord réussi la première année qu'à obtenir l'accord de 70 % des propriétaires, mais l'année suivante la totalité a fini par adhérer à la démarche⁷²⁵.

Ces opérations de massification ne concernent toutefois pas que les seuls propriétaires privés. En montagne, comme ailleurs, parcelles privées et publiques sont souvent imbriquées. La planification de l'exploitation par versant, ou par massif, exige donc une coopération entre les acteurs privés et publics. Quelle que soit la nature du propriétaire, celui-ci a tout intérêt à profiter d'une ligne de câble installée collectivement, sinon il devra attendre 30 à 40 ans avant que des lignes soient reposées dans le secteur, car en faire installer une pour une seule parcelle ne serait pas rentable.

Toutefois, obtenir l'assentiment de tous les propriétaires ne suffit pas à rendre automatiquement rentable la sortie de bois-énergie au moyen d'un câble. En effet, sa faible valeur unitaire ne la rend pas toujours possible et, surtout, l'inféode fréquemment à l'exploitation simultanée du bois d'œuvre.

3.3. L'UTILISATION DU CÂBLE AÉRIEN POUR MOBILISER DU BOIS-ÉNERGIE : UNE OPÉRATION DIFFICILEMENT RENTABLE

Même si la ressource est présente et les outils pour la mobiliser existent, ce n'est pas pour autant qu'une extraction économiquement viable du bois-énergie est possible. En l'état actuel des choses, la récolte de biomasse à vocation énergétique sans l'exploitation conjointe de bois d'œuvre se révèle difficilement rentable, voire parfois impossible. Au-delà des contraintes propres à l'usage des câbles aériens, l'inadaptation de la desserte vient régulièrement alourdir des coûts d'extraction déjà conséquents.

⁷²⁵ Exemple relaté par des techniciens du CRPF et de la coopérative Coforêt lors des *Assises nationales de l'aménagement et de l'économie durable en montagne* (Chambéry, avril 2011). Un des points forts de l'expérimentation a été la mise en place un système de marquage des bois individualisé (martelage réalisé à l'aide d'un GPS). Chaque propriétaire s'est ainsi vu attribuer une couleur ou un numéro qui étaient systématiquement reportés sur les grumes abattues. Une fois arrivées sur la place de dépôt, ces dernières ont donc pu être triées puis vendues en lots. Cette façon de faire permet de réaliser de meilleurs bénéfices tout en assurant un partage des gains équitable (rémunération au m³ et non au m²).

3.3.1. Une rentabilité médiocre sans l'exploitation conjointe de bois d'œuvre

3.3.1.1. Le recours au câble aérien entraîne des coûts d'exploitation plus élevés qu'en exploitation « traditionnelle »

De manière générale, les coûts d'exploitation en montagne sont déjà supérieurs à ceux des chantiers réalisés en plaine, mais, comme le montre le tableau 26, ci-dessous (hélicoptère mis à part⁷²⁶), le débardage par câble aérien coûte deux à trois fois plus cher qu'avec un tracteur-débusqueur.

Mode de débardage	Tracteur	Câble-mat		Câble long		Hélico
Coût (€/m3)	20 à 30	35	55	40	65	> 80
Difficultés		Route à l'amont, Pente < 60 %, Volume suffisant, Distance moyenne débardage 200 m, Ebranchage mécanisé	Reprise au tracteur, Débusquage vers l'aval, Pente forte, Arrivée difficile	Route à l'aval, Distance moyenne débardage 400 m, Accès supérieur facile (piste), Profil concave Pente > 60 %	Ligne longue (1 400 à 1 800), accès difficile, pentes fortes, profil convexe	

E. Evrard-Marais, 2021, d'après données ONF, 2012

Tableau 26 - Coûts d'exploitation (abattage-ébranchage-débardage) en fonction du mode de débardage

Si les scieurs apprécient le fait que les grumes ne soient plus traînées, et donc plus propres et moins abîmées (Bourses Pyrénéennes des travaux, 1989), ils reconnaissent aussi que ce mode d'exploitation est rarement économiquement intéressant (Regolini, 2010). Il ne l'est pas non plus pour les propriétaires, puisque Fuhr et *al.* (2009, p. 7) expliquent « [que] compte tenu de la valeur des bois bord de route, qui varie généralement de 40 à 60 €/m³ pour une grande partie des produits mobilisés (bois d'œuvre sapin/épicéa, grume feuillue de chauffage, ...), les marges laissées au propriétaire sont vite impactées de façon significative par les conditions d'exploitation, et peuvent rapidement rendre la coupe financièrement irréalisable ».

Puisque le marché contraint les prix, des solutions doivent donc être trouvées pour améliorer la rentabilité des exploitations par câble.

⁷²⁶ En France, en raison de son coût trop élevé, l'usage de l'hélicoptère n'est réservé qu'à des opérations ponctuelles (ex : travaux de construction, de protection des routes, *etc.*). En Colombie britannique (province canadienne) son utilisation est par contre plus courante mais réservée aux bois de très haute qualité (voir Grulois, 2007a, p. 5).

3.3.1.2. Réduire les temps improductifs pour accroître la productivité

Pour réduire les temps improductifs ou « morts », et ainsi augmenter la productivité de leur travail (Vautherin, 1989), les ETF doivent veiller à prendre en compte trois facteurs essentiels : la qualité de l'abattage, la coopération entre les membres de l'équipe et l'organisation de la reprise des bois à l'arrivée du câble.

3.3.1.2.1. *La qualité de l'abattage*

Une fois le tracé de la ligne validé, le bûcheron réalise la coupe d'emprise en abattant tous les arbres sur une largeur d'environ cinq mètres jusqu'au futur point d'ancrage du câble (Magaud *et al.*, 2013). D'ordinaire, les arbres qui se trouvent dans ce couloir et en bordure sont abattus dans le sens opposé à la future ligne de câble afin que l'accrochage puisse se faire par leur culée⁷²⁷. Les arbres plus éloignés sont quant à eux abattus en direction de la ligne, puis façonnés⁷²⁸ afin que l'accrochage puisse se faire plus facilement par le diamètre fin bout (Périnot *et al.*, 2008a). Or le développement du débardage par arbres entiers, pour permettre la récupération de bois-énergie (Grulois, 2010), est venu modifier cette habitude et renforcer la nécessité de réaliser des coupes par trouées⁷²⁹. La pente complique en effet l'abattage directionnel⁷³⁰ (Pischedda *et al.*, 2012), et les dispositions à prendre pour que les houppiers ne créent pas trop de dommages au moment de la chute des arbres ou de leur débardage (voir le *RNEF*⁷³¹, 2008, p. 13) ralentiraient trop le travail du bûcheron, sans toutefois pouvoir garantir le résultat final. Celui-ci a donc besoin de place pour réaliser les tâches qui lui incombent et assurer la sécurité de l'accrocheur qui travaille déjà dans des conditions très pénibles (forte pente, pierriers instables, rémanents, *etc.*) (Périnot *et al.*, 2008b).

⁷²⁷ Afin de gagner du temps et permettre aux opérateurs de commencer à installer le câble, les arbres ne sont ni façonnés ni désencroués (Magaud *et al.*, 2013), c'est au moment de leur accrochage sur le câble pêcheur que le bûcheron ou l'accrocheur, généralement équipé d'une tronçonneuse, terminent leur façonnage.

⁷²⁸ Par un ébranchage des derniers mètres et une réduction de la cime en tronçons de moins de deux mètres, comme l'expliquent Périnot *et al.* (2008a).

⁷²⁹ Les tests réalisés sur le chantier de Cunlhat (Puy-de-Dôme), dans le cadre du projet Exploit'MC2, montrent que les modalités d'éclaircies systématiques (par trouées, voire en arêtes de poisson) « ressortent comme les plus favorables en termes de productivité », par rapport aux éclaircies sélectives pied par pied (+ 25 %). Par cycle, les charges transportées sont environ de 10 à 15 % supérieures. L'étude précise « [qu'] en décomposant les cycles de chariot, on s'aperçoit bien que c'est sur le poste d'accrochage que l'effet modalité d'éclaircie a un impact » (Magaud *et al.*, 2013, p. 17).

⁷³⁰ « Les bois doivent être abattus en courbe de niveau en direction de ligne » (Fuhr *et al.*, 2009, p. 6).

⁷³¹ Règlement national d'exploitation forestière.

3.3.1.2.2. La bonne coopération au sein de l'équipe

Même si en France il existe peu d'équipes intégrées⁷³², on constate que le bûcheron fait pourtant « *partie intégrante de l'équipe de câblistes* » (Magaud et al., 2013). Pour ne pas faire baisser la productivité du chantier, son travail doit d'ailleurs suivre le rythme du débardage : il ne doit pas prendre trop d'avance sur l'accrocheur, afin que celui-ci n'ait pas à évoluer au milieu d'arbres encroués trop nombreux, mais il doit pouvoir ouvrir la ligne suivante avant que les débardeurs aient fini leur travail sur la première ligne (*ibid.*).

Qu'il soit réalisé par deux ou trois opérateurs⁷³³, le travail de débardage doit lui aussi être bien coordonné (voir Caldier, 2016). Pour ce faire, la majorité des entreprises⁷³⁴ est équipée de talkies-walkies. La communication entre l'accrocheur, qui reste sur la coupe pour regrouper les bois (constitution de charges optimales) et les accrocher, et l'opérateur de débardage, qui s'occupe de la réception des bois au pied du mât, est essentielle pour assurer l'enchaînement optimal des rotations du chariot (Magaud et al., 2013).

3.3.1.2.3. L'organisation de la reprise des bois à l'arrivée du câble

Cette organisation est nécessaire puisqu'on ne peut laisser le bois s'accumuler sur la place de dépôt sans le ranger, et encore moins si le câble-mât est installé le long d'une piste ou d'une route où la surface disponible est plus restreinte. Il faut donc pouvoir ébrancher, tronçonner, déplacer et empiler les bois au fur et à mesure qu'ils sortent de la parcelle. En fonction du type de matériel utilisé, ces opérations peuvent être effectuées soit par le décrocheur lui-même, soit par un ouvrier supplémentaire qui aura alors en charge de conduire le ou les engins de reprise (tête de bûcheronnage montée sur pelle TP⁷³⁵ et skidder notamment). Comme cette activité ne permet d'occuper que la moitié d'un équivalent temps plein mais qu'elle doit être régulière (*ibid.*), les entreprises préfèrent s'équiper de radiocommandes afin que le décrocheur puisse la réaliser sur les temps où le charriot part récupérer les charges. Ces radiocommandes permettent de contrôler à distance non seulement la vitesse et la position du

⁷³² « Une équipe intégrée effectue l'abattage et le débardage des bois, sans engager de sous-traitants » (Grulois et al., 2017, p. 25).

⁷³³ Le décrocheur et l'accrocheur pour un câble-mât, plus le conducteur du treuil pour un câble long.

⁷³⁴ Certaines font aussi tourner régulièrement leurs employés aux différents postes afin de leur faire prendre davantage conscience des tâches effectuées par chacun d'entre eux et de pouvoir aussi intervertir ou remplacer les opérateurs en cas de besoin⁷³⁴ (voir Marchand, 1989 ; Périnot et al., 2008a).

⁷³⁵ Pour plus d'informations, voir Grulois et al., 2017 p. 13.

charriot mais aussi l'ouverture des élingues⁷³⁶ équipées de chokers⁷³⁷ automatiques (Pischedda et Helou, 2019). Comme, par ce moyen, les charges transportées par le chariot peuvent être libérées à distance, l'ETF n'a plus besoin de descendre de sa machine pour réaliser le décrochage (il saisit directement le bois avec son grappin ou sa tête de façonnage (Grulois, 2010)), ce qui lui fait gagner un temps non négligeable⁷³⁸. À défaut de pouvoir être utilisée directement sur la coupe, des innovations telles que les machines de bûcheronnage, avec fonction grappin, ainsi que les skidders équipés de grue trouvent donc ici toute leur place, mais les investissements qu'elles nécessitent ne favorisent pas leur diffusion (il faut compter 150 000 € HT pour la première et 50 000 € pour équiper un skidder d'une grue) (voir Grulois et *al.*, 2014, pp. 7-8 et 10). Depuis 1995, un nouveau modèle de câble-mât, intégrant une grue et une tête de façonnage, est également apparu (voir photo 35). Même si sa conception compacte et sa facilité de déplacement entre les chantiers (les trois éléments sont fixés sur un camion (voir photo 36) en font un outil très apprécié en Europe centrale, il est toutefois, aujourd'hui encore, peu utilisé en France, notamment parce que la taille des places de dépôts n'est pas adaptée au rayon d'action de la grue (max 10 m) (Grulois, 2007a ; Grulois et *al.*, 2014 et 2017).

Si l'adaptation du tracé des lignes aux conditions géographiques du peuplement jouait déjà un rôle essentiel, on constate ici que les conditions pratiques et sociales (cf. coordination entre les acteurs) de la réalisation des chantiers pèsent aussi beaucoup sur la rentabilité finale de chacun d'entre eux.



Photo 35 - Exemple de câble-mât équipé d'une grue et d'une tête de façonnage



Photo 36 - Modèle de câble-mât sur camion

Clichés : G.V.

⁷³⁶ Colliers étrangleurs qui servent à accrocher les charges sur le câble pêcheur.

⁷³⁷ Les chokers constituent l'extrémité des élingues qui sont des colliers étrangleurs servant à accrocher les charges sur le câble pêcheur (Grulois, 2007a). Pour plus de renseignements sur le fonctionnement des chokers automatiques voir Grulois et *al.*, 2017, p. 15.

⁷³⁸ Les mesures réalisées sur le chantier de Thônes (Haute-Savoie) (MOBIPE) ont montré un gain de productivité de 13 % (Magaud et Périnot, 2009).

3.3.1.3. La qualité du bois pour compenser le manque de volume ?

Pour rester compétitif, le débardage par câble doit normalement être réservé à des chantiers qui permettent un prélèvement à l'hectare suffisant (Vautherin, 1989), mais, dans certains cas, si la qualité des bois est vraiment bonne, celle-ci peut venir compenser un volume exploitable un peu faible (Grulois et *al.*, 2017). Or dans les Alpes, et encore plus dans les Pyrénées (Regolini, 2010), les arbres présents ne sont généralement pas de grande qualité et n'ont, par conséquent, que peu de valeur. Pour que les opérations soient rentables, les forestiers n'ont donc pas d'autre choix que d'extraire de chaque chantier des volumes importants. C'est pour cela qu'ils privilégient l'exploitation du bois d'œuvre. Mais comme la technique rend possible l'extraction des arbres en entier, ils en profitent pour récupérer aussi du bois-énergie en façonnant les bois « bord de route » (Grulois, 2010). Si l'idée paraît séduisante, les essais prouvent pourtant que les rendements sont faibles. Le bois-énergie ne représente, en effet, qu'une faible proportion du volume de bois mobilisé. « Ici [en Savoie] on sort au grand max 10 % de bois-énergie, mais le plus souvent ce n'est que 5 % », explique par exemple un technicien du CRPF. Il est dès lors intéressant de chercher à comprendre pourquoi mobiliser du bois-énergie en montagne se révèle aussi difficile.

3.3.1.4. Les raisons pour lesquelles une co-exploitation du bois-énergie se révèle difficile

Comme les coûts d'exploitation sont trop élevés, il est impensable dans l'esprit de la majorité des acteurs de tirer une ligne de câble uniquement pour récupérer du bois-énergie. Plus qu'en plaine, ce dernier ne peut donc être autre chose qu'un coproduit du bois d'œuvre. D'après le rapport scientifique final du projet MOBIPE (Grulois, 2010, p. 4), « la biomasse destinée à l'énergie est [donc] constituée par [...] les rémanents de coupe (cimes et branchages) et les purges (extrémités pourries ou parties endommagées des billons, bois scolytés) ». D'où l'idée selon laquelle plus les forestiers mobiliseront de bois d'œuvre, plus il sera possible de récupérer du bois-énergie. Quatre éléments prouvent pourtant que cette assertion doit être nuancée.

3.3.1.4.1. *La capacité limitée des câbles-mâts actuellement utilisés*

L'abandon du câble aérien, au milieu du XIX^e, au profit d'une utilisation massive du tracteur-débusqueur a scindé les forêts montagnardes en deux catégories. Les piémonts et les

bas de pentes ont continué à être régulièrement exploités, tandis que les espaces de moyennes et hautes montagnes, aux pentes plus fortes, ont été délaissés⁷³⁹. Comme l'expliquent Grulois et al. (2017, p. 21), « il en résulte souvent que les chantiers français sont difficiles, avec des bois de gros diamètres complexes à manipuler, et d'une dangerosité accrue ». L'évolution du matériel, avec notamment le remplacement des câbles longs par des câbles-mâts, est venue ajouter une difficulté supplémentaire. Si, comme nous l'avons vu, l'arrivée des câbles-mâts a facilité le travail des câblistes en réduisant le temps d'installation des lignes et le nombre des opérateurs, ces matériels présentent toutefois des inconvénients non négligeables dans le contexte français.

	Câble long	Câble mât sur remorque	Câble mât sur camion	Câble mât associé à un tracteur agricole
Longueur maximale de ligne	> 2000 m	800 m	< 1 200 m	500 m
Capacité de levage	2 à 7 tonnes	2 à 5 tonnes	1 à 4 tonnes (jusqu'à 7 t pour certains modèles)	1 à 3 tonnes
Coût d'investissement	150 000 €	200 à 300 000 €	450 à 550 000 €	60 000 à 150 000€ (hors tracteur)
Entreprises françaises équipées	10 %	75 %	18 %	7 %

E. Evrard-Marais, 2021, d'après Pischedda et al., 2012 ; Grulois et al., 2014 et 2017

Tableau 27 - Comparaison des différents types de câbles aériens

Très souvent, la capacité des câbles-mâts sur remorque - modèle le plus utilisé par les équipes françaises (voir tableau 27, ci-dessus) - ne permet pas d'extraire les arbres en entier. Leur tonnage maximal (généralement compris entre 2,5 et 4 tonnes (Pischedda et al., 2012)) oblige fréquemment les câblistes à découper les arbres en plusieurs morceaux⁷⁴⁰, voire à les ébrancher avant de pouvoir les accrocher au câble. Or, compte tenu des coûts et de la baisse de productivité que cela engendrerait, les exploitants peuvent difficilement faire circuler le charriot une seconde fois uniquement pour venir récupérer les rémanents. Dans ce cas, ces derniers restent donc sur le parterre de la coupe.

⁷³⁹ Ce manque d'exploitation se révèle aujourd'hui dans les caractéristiques dendrométriques des peuplements : surcapitalisation et diamètres moyens élevés (Pischedda et al., 2012).

⁷⁴⁰ Sur le chantier de Thorens-Glières-2 (Haute-Savoie) (MOBIPE), les grumes, trop volumineuses, ont ainsi dû être débarquées en deux voire trois voyages (Périnot et Noël, 2007). Si les arbres ne sont pas découpés, il risque alors de traîner tout au long de la remontée de la ligne de câble jusqu'au mât et donc de s'endommager et de créer des ornières sur le sol. Voir la fiche chantier de la forêt départementale de Chablais (Haute-Savoie) (Descroix et Fay, 2008f).

Leur portée est également réduite (inférieure à 1 200 m) et comme ils sont du reste fixés soit sur un camion, soit sur une remorque, ils doivent être installés sur une voie d'accès carrossable (Pischedda et *al.*, 2012), ce qui suppose une desserte plus dense et de meilleure qualité que pour les skidders ou les câbles longs.

Au final, comme l'explique le spécialiste de la desserte et câble de l'ONF Savoie, « *les câbles actuellement utilisés ne sont donc plus adaptés au gros bois d'œuvre mais encore peu adaptés au bois-énergie* ».

3.3.1.4.2. La dimension des têtes de façonnage

Même lorsqu'il est possible de sortir les arbres en entier, un autre problème, cette fois-ci lié à la capacité du matériel d'ébranchage, vient compromettre la rentabilité de l'opération. Comme la majorité des arbres sont de gros, voire très gros, bois (tableau 28), il faut recourir à des têtes de façonnage capables de traiter de tels diamètres. Par exemple, sur les chantiers tests (projet MOBIPE) des forêts communales de Treminis (Isère) (câble « machine en haut ») et de Plancherine-Seythenex (Savoie) (Descroix et Fay, 2008b et d), la reprise des bois n'a pas pu être effectuée par la tête Woody 50⁷⁴¹ d'ordinaire utilisée par l'équipe. À noter qu'il s'agissait pourtant de résineux. La difficulté est effectivement encore plus grande lorsqu'il s'agit de feuillus. En raison de leur poids plus élevé⁷⁴² et de différentes contraintes mécaniques, *La synthèse opérationnelle pour la mécanisation du bûcheronnage dans les peuplements feuillus* (réalisée en 2015 par le FCBA) explique que non seulement le porte-outil qui accueille la tête de façonnage doit être suffisamment puissant, mais surtout que la taille de la tête doit être surdimensionnée d'un tiers à la moitié par rapport aux diamètres des arbres (ex : pour un diamètre de 30 cm, la capacité de la tête doit au moins être de 45 cm) (voir Cacot et *al.*, 2015, pp. 5-6). Comme les entreprises sont rarement équipées de têtes permettant le façonnage d'arbres au diamètre supérieur à 50-60 cm, c'est par conséquent au bûcheron que revient cette tâche. Il s'ensuit donc une baisse de la productivité et une augmentation des coûts du chantier.

Catégories	Petit Bois (PB)	Moyen Bois (MB)	Gros Bois (GB)	Très Gros Bois (TGB)
Diamètre (à 1m30)	7,5 - 22,5 cm	22,5 - 47,5 cm	47,5 - 67,5 cm	≥ 67,5 cm

Tableau 28 - Les quatre catégories de diamètres des arbres d'après la classification de l'IFN
(Source : <https://inventaire-forestier.ign.fr/spip.php?article594>)

⁷⁴¹ Le nombre correspond au diamètre d'ébranchage maximal (ici de 7 à 50 cm). Dans les faits, il est toujours possible de pousser un peu plus loin la machine, ici jusqu'à 55 cm d'après le site du constructeur (<https://www.forsttechnik.at/fr/produits/woody-harvester/donnees-techniques.html>) [consulté le 10/06/2020].

⁷⁴² « A diamètre égal le poids d'un arbre feuillu est supérieur à celui d'un résineux » (Cacot et *al.*, 2015, p. 5).

3.3.1.4.3. Le manque d'espace de stockage à l'arrivée du câble

Ce problème est lié à la fois à la place disponible et aux conditions de stockage des rémanents. Comme nous le verrons dans la sous-partie suivante, en montagne, il est rarement possible, en raison notamment du manque de place, d'assurer le conditionnement des rémanents en plaquettes en même temps que se déroulent les opérations de débardage et de façonnage des bois⁷⁴³. Ce travail est donc généralement réalisé après le départ du câble-mât, soit sur place, soit de manière délocalisée sur une plateforme. En attendant, il faut donc pouvoir stocker en bordure de coupe à la fois et les grumes et les rémanents. C'est au gestionnaire que revient la responsabilité de prévoir une place suffisante et de faire réaliser, à l'avance, les travaux éventuellement nécessaires pour aménager la zone de stockage. Il arrive cependant qu'aucun aménagement supplémentaire ne soit possible ou, en raison du foisonnement des rémanents et de la mauvaise qualité des bois qui se retrouvent alors déclassés, que le volume de bois destiné à l'énergie soit supérieur à ce qui avait été estimé. Dans ce cas, l'engorgement de la place de dépôt pénalise le travail de débardage (Périnot et *al.*, 2008a) et l'opérateur est contraint d'éloigner de plus en plus les bois, parfois même sur plusieurs centaines de mètres, voire plus s'il doit atteindre une autre place de dépôt. Or cette opération augmente les coûts de débardage d'environ 30 % (Bourse Pyrénéenne des Travaux, 1989 ; Descroix et Fay, 2008d). Pour éviter de tels frais, une autre solution consiste à stocker les rémanents directement dans la parcelle en contrebas de la piste (voir photo 37, p. 570). C'est le choix qui a été fait sur le chantier expérimental de Thorens-Glières (Haute-Savoie) (MOBIPE), mais le camion prévu pour récupérer les branches n'a finalement pas réussi à les atteindre (portée insuffisante par rapport à la distance) (Périnot et Noël, 2007). Ainsi, comme l'explique le spécialiste desserte et câble de l'ONF (Savoie), « *le bois-énergie c'est surtout les rémanents, mais uniquement quand c'est possible, quand il y a de la place. Donc c'est assez limité, ce n'est pas quelque chose qui se fait couramment* ».

La qualité du stockage des rémanents détermine également la possibilité, ou non, de les transformer ultérieurement en plaquettes. La présence de pierres est particulièrement gênante. Si les branches sont déposées sur une zone très pierreuse, il est par la suite difficile de les trier pour s'assurer de leur « propreté ». Or le passage d'une seule pierre dans un broyeur peut endommager ses couteaux, voire nécessiter la rectification de son tambour avec un coût de

⁷⁴³ Sinon, il faut trouver un autre espace suffisamment grand pour accueillir le broyeur et utiliser un second engin de reprise pour amener les branches jusqu'au broyeur (Grulois, 2010) afin de ne pas ralentir ni le travail du décrocheur ni l'alimentation du broyeur.

réparation compris entre 10 et 15 000 €. Sur le chantier test de Chamonix (Haute-Savoie) (projet MOBIPE), par exemple, alors que « *l'entreprise de câblage, avait été précisément briefée sur la nécessité de ne pas polluer le tas de rémanents par des pierres, [celle-ci] a sous-estimé la rigueur avec laquelle cette consigne devait être appliquée* » (Descroix, 2009b, p. 3). Les branches se sont donc retrouvées mélangées à des pierres de 5-10 kg. Comme l'entreprise de broyage a refusé d'effectuer le travail dans ces conditions, mais qu'il fallait remettre en état cette zone touristiquement très fréquentée, il a donc fallu faire venir un broyeur à marteaux afin de réduire les branches⁷⁴⁴ (*ibid.*).



Photo 37 - Exemple de stockage du bois directement sur la parcelle en contrebas de la piste

Cliché : G.V.

3.3.1.4.4. La question du prix

Considérant le bois-énergie comme un co- (voire un sous-) produit du bois d'œuvre, les acteurs envisagent sa gestion sur la base de trois principes :

- C'est le bois d'œuvre, plus rémunérateur, qui va supporter les frais d'exploitation de la coupe.
- Le bois-énergie ne concerne que les branches et les purges.
- Cette matière première, inemployable à d'autres fins, ne peut être que cédée à titre gratuit par les propriétaires forestiers.

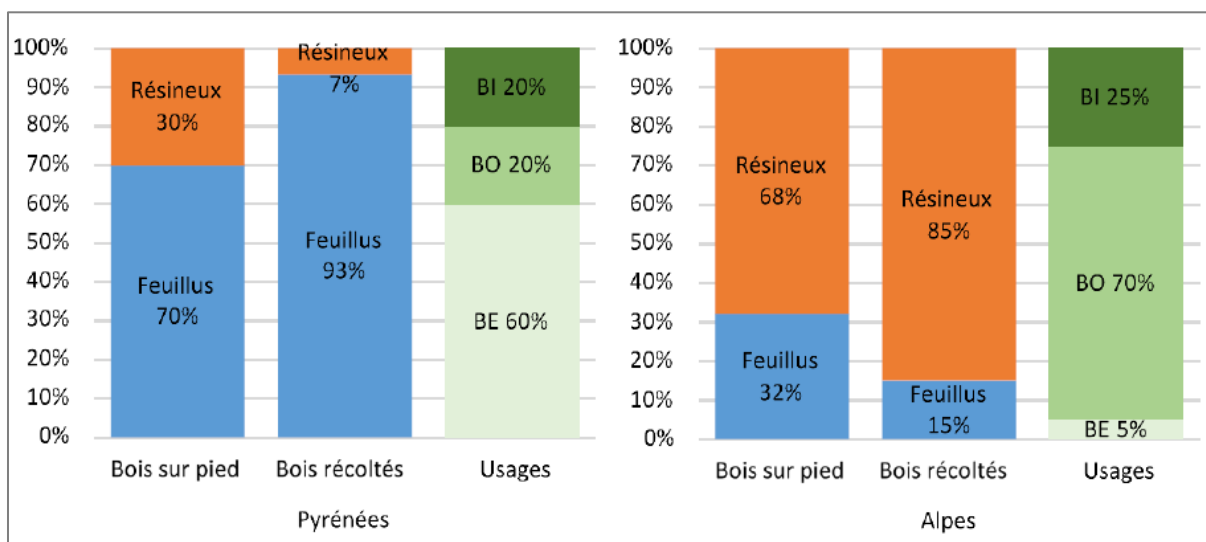
⁷⁴⁴ L'auteur précise que le coût de ce broyage a été évalué à 4 000 € (≈ 28 €/t de branches), mais sans aucune valorisation énergétique puisque ces plaquettes grossières ont finalement été abandonnées dans les talus.

Ils considèrent ainsi qu'au sortir de la coupe, la biomasse à vocation énergétique a une valeur nulle et que seuls les coûts de son conditionnement et de son transport seront à prendre en compte dans l'élaboration du prix de vente final⁷⁴⁵. Plusieurs éléments viennent pourtant contrecarrer ces plans.

➤ **Les revendications des débardeurs alourdissent le bilan économique**

Comme extraire des arbres entiers conduit à augmenter le volume de bois exploité, les débardeurs exigent d'être davantage rémunérés. Le problème majeur est qu'ils veulent être payés au même prix quelle que soit la destination du bois manipulé. Or, si du bois d'œuvre vendu 60 € le m³ en bord de route, pour un prix payé au propriétaire de 20 €, peut donc supporter un coût d'extraction de 40 €, affecter le bois-énergie d'un coût d'extraction identique le conduit à valoir, au minimum, 40 € en bord de route (voire plus si le propriétaire émet des revendications similaires), ce qui le rend invendable⁷⁴⁶. Si cette attente paraît justifiée du point de vue des débardeurs, elle vient par contre pénaliser une sortie du bois-énergie consécutive au bois d'œuvre qui ne peut donc se faire sans aides financières de la part des institutions.

➤ **La qualité des bois et la prédominance des essences en fonction des massifs**



Graphique extrait de Grulois et al., 2017, p. 35 (source FCBA)

Graphique 25 - Répartition des essences et destinations des bois sur les coupes qui ont pu être débarquées par câble aérien dans les Pyrénées et les Alpes

⁷⁴⁵ Voir les conclusions du projet MOBIPE (Grulois, 2010, p. 22).

⁷⁴⁶ Parfois le prix d'achat ne parvient déjà même pas à couvrir les coûts de transformation et de transport (voir la fiche chantier MOBIPE de Thorens-Glières (Haute-Savoie), où les rémanents issus de l'ébranchage n'ont pas pu être valorisés pour cette raison (DESCROIX et FAY, 2008a).

Dans les Alpes, où les résineux dominent, les peuplements sont de relativement bonne qualité et le tissu industriel subsiste. Les forestiers cherchent donc, comme le montre le graphique 25 (p. 571), à valoriser au maximum leurs bois en bois d'œuvre.

Dans les Pyrénées, la situation est totalement différente. Les feuillus occupent la majeure partie des massifs et le marché du bois d'œuvre, déprimé depuis plusieurs décennies, ne recherche plus que des bois de qualité. « *Puisque l'offre est supérieure à la demande, les acheteurs sont plus exigeants : ils n'achètent que la crème* », explique le responsable ONF de l'U.T. de Mauléon (64). Or, très souvent, « *les parcelles sont constituées de bois vieillies, parfois malades et qui portent presque tous des blessures au pied, consécutives aux exploitations traditionnelles par lançage. De plus, la pauvreté des sols et les contraintes climatiques produisent un pourcentage important de bois gélifs ou roulés. Pour présenter ces bois à la vente, il est nécessaire de les purger de leurs défauts. Ces purges ne peuvent pas, la plupart du temps, être effectuées sur coupe, les billons risquant à tout moment de rouler dans la pente. [Les entreprises se trouvent] par conséquent dans l'obligation de débarder des cubages qui ne pourront être vendus ou seront déclassés (jusqu'à 25 % du volume total)* » (Bourse Pyrénéenne des Travaux, 1989, p. 80). Puisque beaucoup de parcelles sont concernées, les exploitants pyrénéens devraient en théorie pouvoir récupérer davantage de plaquettes forestières⁷⁴⁷ - ce que semble d'ailleurs indiquer le graphique -, mais c'est sans compter le coût de la mise à disposition des bois. Sur une coupe réalisée dans le massif des Arbailles (P-A), en mars 2012, les coûts de l'exploitation par câble s'élevaient à 46-50 €/m³. Environ 15 à 20 % des bois allaient être vendus en bois d'œuvre (à 55 €/m³), 50 % en bois d'industrie (à 32 €/m³) et les 30-35 % restant en bois-énergie (à 34-35 €/m³)⁷⁴⁸. Cette situation concrète, qui semble contredire l'argumentation selon laquelle le bois-énergie ne peut constituer qu'une part secondaire du volume total extrait de la coupe, montre que les raisonnements à caractère universel résistent mal au poids de déterminants locaux.

En effet, dans les Pyrénées, plus riches en feuillus que ne le sont les Alpes, 30 % de cette coupe de 2012 (et jusqu'à 60 % dans le graphique précédent daté de 2017) ont été valorisés en bois-énergie. Cette part élevée tient au fait que même si les gros consommateurs de plaquettes sont rares, un marché du bois-bûche actuellement en pleine expansion (dans les zones

⁷⁴⁷ Et obtenir de meilleurs rendements lors de leur transformation. Les broyeurs ont, en effet, des rendements deux à trois fois plus élevés lorsqu'ils broient du bois fort plutôt que des branches. Les taux de feuilles ou d'aiguilles sont par ailleurs moins importants, ce qui donne de la plaquette de meilleure qualité (Descroix, 2009a).

⁷⁴⁸ Source : enquête personnelle.

urbaines situées au pied de la chaîne, cf. chapitre 5) permet de valoriser ces peuplements majoritairement constitués de hêtres. Si les exploitants et les transformateurs y trouvent donc leur compte, le propriétaire ne gagne par contre qu'entre 5 et 10 € du mètre cube et uniquement sur la partie bois d'œuvre, soit seulement 15 à 20 % du volume total. Dans ces conditions, déclencher la vente n'est, une fois encore, généralement possible que grâce à l'existence de subventions.

3.3.1.5. La nécessité de s'appuyer sur les aides financières

Ces aides sont octroyées soit par l'Europe (fonds FEDER), soit par les Régions et/ou les conseils généraux concernés par les coupes par câbles. On peut distinguer trois catégories :

- les aides à l'animation qui sont utilisées pour promouvoir les coupes par câbles ;
- les aides à l'investissement qui sont destinées aux équipes de câblistes pour leur permettre d'acquérir le matériel nécessaire (environ 40 % du prix) ;
- les aides au fonctionnement qui servent à soutenir le développement des exploitations par câble en compensant les surcoûts qu'elles engendrent (voir Grulois et *al.*, 2017, pp. 32-34).

Nous nous intéresserons particulièrement à ces dernières.

Bien qu'elles aient évolué depuis le début de nos recherches, leurs règles d'attribution sont par contre restées basées sur des principes à peu près stables qui révèlent les orientations que les financeurs veulent donner à l'exploitation des forêts de montagne en bois-énergie.

Les conditions d'attribution dépendent d'abord du type de câble utilisé et du mètre linéaire posé. Dans les Alpes françaises, par exemple, les aides allouées par les conseils généraux, en 2012, étaient de 7,5 €/mL, pour des câbles-mâts de longueur inférieure à 400 mètres, et de 10 €/mL, pour les autres câbles (ce qui correspond environ à 15-20 €/m³). Aujourd'hui, puisque les exploitants n'utilisent principalement que des câbles-mâts, la distinction se fait par rapport à la longueur de la ligne du câble-mât. La subvention s'élève à 8 €/mL pour des câbles-mâts inférieur à 400 mètres, et à 10 €/mL pour des câbles-mâts supérieur à 400 mètres. À noter que ce soutien financier n'est plus assuré par les départements mais directement par la Région Rhône-Alpes (les départements de la Savoie et de la Haute-Savoie distribuent toutefois des primes supplémentaires à l'hectare, lorsque les chantiers se situent dans des zones protégées (cf. risques naturels, biodiversité, captage d'eau, *etc.*)).

Elles sont ensuite conditionnées à un prélèvement minimal de bois et au respect de « bonnes pratiques » d'exploitation. Dans le précédent exemple, les aides de 8 et 10 €/mL sont soumises à un prélèvement minimal de 80 m³/ha et les acteurs qui interviennent doivent suivre les recommandations du GSM.

Elles dépendent enfin de la destination des produits qui sont extraits. Il existe ainsi des aides spéciales pour inciter à la mobilisation du bois-énergie. En Savoie, celles-ci sont de :

- 350 €/ha sous réserve de mobiliser un minimum de 25 tonnes de bois-énergie et que les ¾ des bois exploités sur la parcelle soient valorisés en bois d'œuvre ;
- 1 000 €/ha pour un minimum de 70 tonnes de bois-énergie et 1/3 des bois valorisés en bois d'œuvre.

Pour éviter les coupes rases ou que la ressource ne soit entièrement récupérée pour un usage énergétique, ces aides sont une nouvelle fois conditionnées : si l'exploitant coupe l'intégralité des arbres, ou récupère l'ensemble de la matière pour le vendre à la filière énergie, aucune subvention ne sera versée.

Bien que ces règles tentent de limiter les effets pervers qui accompagnent souvent les aides financières, il est cependant difficile pour les institutions, qu'elles soient étatiques, régionales ou départementales, de s'assurer de la destination finale de la ressource. Une fois coupé et vendu, le bois peut en effet passer par différentes mains et être totalement dévié de sa destination initiale, il peut également être transporté très loin. Impossible donc de s'assurer que ces aides servent à soutenir l'ensemble de la filière locale (de l'amont à l'aval), les projets locaux ou encore les circuits courts. En Savoie, cet état de fait soulève d'ailleurs l'inquiétude du Conseil Général. En 2005, les communes pionnières, qui fonctionnaient sur la base de DIB pour alimenter leurs petites chaufferies, ont commencé à rencontrer des problèmes. Pour assurer leur approvisionnement, le Conseil Général a donc créé, dès 2007, un système d'aide à la mobilisation de plaquettes forestières (environ 15 €/t). Alors que celui-ci avait été mis en place dans l'optique d'aider à la structuration d'une filière bois-énergie sur le territoire, le responsable de l'unité Forêt/filière bois du Conseil Général de Savoie explique que ses initiateurs « *se demandent, désormais, s'il ne va pas servir à approvisionner les gros du style Cofely et compagnie alors que derrière, eux, ils ne nous font pas de cadeau ! C'est vrai que les aides ne concernent que 7 à 8 000 tonnes et qu'eux [ndlr : les grosses structures détenues par les énergéticiens], ils en consomment plus de 30 000, mais est-ce que tout ça, ça ne va pas fausser la concurrence ?* ».

3.3.1.6. Développer l'utilisation de très petits câbles-mâts spécifiquement dédiés à la récolte de petits bois

Puisqu'ils sont surtout adaptés au débardage de gros bois, les câbles-mâts utilisés en France ne sont pas conçus pour être employés sur des chantiers uniquement à vocation énergétique (cf. câble-mât sur remorque, tableau 27, p. 567). Comme débarder des tiges entières avec ce type de matériel s'annonçait une opération d'emblée non rentable, aucun test de ce genre n'a donc été mené durant le projet MOBIPE (voir le scénario « 0 », in Grulois, 2010, pp. 8-9). Mais un voyage d'étude en République Tchèque (Naud et Magaud, 2008) ainsi que l'analyse des travaux réalisés par l'Université allemande de Freiburg et le FVA⁷⁴⁹, par le groupe de travail « pente » du projet Simwood (Magaud et al., 2017), ont par contre permis de faire redécouvrir aux partisans du câble l'existence de plus petits câbles-mâts (voir l'encadré 66, p. 576). Dès lors, l'idée d'utiliser ce type de câbles moins coûteux, plus légers, plus faciles à monter et plus mobiles⁷⁵⁰ pour récolter de petits bois (pour l'énergie et/ou la trituration), s'est répandue. Dans ces conditions, l'investissement (60-70 000 €, sans le tracteur) pourrait donc être réalisé par quatre catégories d'acteurs :

- Des entreprises de débardage qui souhaiteraient diversifier leur activité ou pouvoir répondre à des offres de chantiers inaccessibles au tracteur-débusqueur.
- Des équipes de câblistes, déjà installées, qui pourraient ainsi travailler tout au long de l'année, y compris durant l'hiver, puisqu'ils interviendraient principalement, pour ce style de coupes, dans des éclaircies résineuses et des peuplements feuillus de bas de versants où l'enneigement dure moins longtemps.
- De nouvelles équipes de câblistes qui se spécialiseraient dans l'exploitation du bois-énergie puisque, selon Magaud et al. (2017, p. 8), « *les productivités mesurées permettent d'envisager des coûts réduits, et donc des utilisations sur des chantiers mobilisant des produits de faible valeur (BI, BE)* ». En tournant toute l'année, leur matériel serait, par ailleurs, plus vite amorti.

⁷⁴⁹ Institut de recherche et d'expérimentation forestière du Bade-Wurtemberg

⁷⁵⁰ Pour plus de renseignements, voir le suivi de chantier par petit câble-mât Ritter du « GTpente » réalisé en 2016 (Magaud et al., 2017, pp. 1-4) Les auteurs montrent ainsi, par exemple, que ce type de petits câbles-mâts peuvent être installés directement sur la prise de force d'un tracteur. Ici, le câble observé possède en outre un mât pliable de 6,5 m et un câble porteur de 200 m qui lui permet de déplacer des charges de 1,8 t maximum.

- Des agriculteurs en CUMA, sur le modèle de ce qu'ils pratiquent déjà en plaine lors de leurs « temps morts »⁷⁵¹ (fabrication de bois de chauffage ou de plaquettes en investissant collectivement dans une fendeuse ou un broyeur).

Encadré 66 - L'utilisation de petits câbles-mâts pour récolter des petits bois, une nouveauté ?

Dès 1985, la SEBSO, qui souhaitait relancer l'usage du câble sur ses chantiers (l'entreprise recourrait autrefois au câble lasso), a, entre autres, acquis un petit câble-mât écossais : le « Timbermaster ». D'une capacité de charge d'une tonne et d'une longueur maximale de 350-400 m, il était destiné à l'exploitation de bois d'industrie pour approvisionner l'usine de pâte à papier de Saint-Gaudens (31). Le câble pêcheur qui était équipé de cinq élingues permettait ainsi le débardage de plusieurs petites charges en même temps. Les conclusions des tests réalisés dans les années qui ont suivi ont été présentées le 8 Septembre 1989, à l'occasion du colloque sur le câble forestier organisé lors des journées franco-catalanes de la forêt et du bois à Formiguères (66). Déjà à ce moment-là, la SEBSO avait établi « *une liste de conditions "minimales" à respecter pour obtenir un prix du BI compatible avec celui des approvisionnements de Saint Gaudens* ». Nous les reprenons ici :

- Ce câble devait être réservé à une ressource en hêtre proche (moins de 100 km de Saint-Gaudens) et marginale (c'est-à-dire supplémentaire) pour remplacer des approvisionnements lointains en d'autres essences.
- Il y avait besoin d'une desserte adaptée au câble, autrement dit des routes empierrées et portantes afin de permettre aux ETF de travailler sur un nombre de mois le plus élevé possible, ainsi qu'une plateforme large pour réceptionner et stocker les bois.
- Un prélèvement minimum de plus de 0,5 tonne par mètre-linéaire de ligne installée (80 à 100 t/Ha, cloisonnements compris) était primordial.
- Établir des contrats pluriannuels avec les propriétaires ou les gestionnaires des parcelles allait permettre une meilleure visibilité
- Enfin, créer des équipes intégrées de câblistes-bûcherons polyvalents se révélait nécessaire.

(Sources : De Chambrun, 1989, pp. 68-69 ; Martinez, 1989, pp. 70-73)

La diffusion de ces petits câbles-mâts soulève néanmoins plusieurs problèmes.

Hormis pour des chantiers ponctuels dans des peuplements victimes d'incendie, de sécheresse ou d'attaques d'insectes, les zones où récupérer du bois-énergie avec ce type de câble sont limitées et en concurrence directe avec le bois d'industrie. Certains acteurs s'inquiètent donc des conséquences qu'un manque d'anticipation et de planification en amont pourraient à terme engendrer. Le spécialiste de la desserte et du câble de l'ONF explique : « *on risque de se retrouver avec le même problème que pour le bois d'œuvre, on va purger les zones très faciles d'accès, mais après ? On va se retrouver bloqué et très rapidement le prix des plaquettes va flamber* ».

⁷⁵¹ Dans leur compte rendu, Magaud et al. (2017, p.8) indiquent « [que] le petit câble Ritter semble relativement populaire dans le sud de l'Allemagne, et utilisé fréquemment en diversification d'activités agricoles utilisant déjà des tracteurs. Les faibles coûts d'acquisition permettent cette utilisation occasionnelle ».

En 2008, les premières conclusions de suivi de chantiers menés dans les pays de l'Est (Pologne et Slovaquie) indiquaient déjà que la transposition de ce système en France, et pour des exploitations uniquement à vocation énergétique, serait délicate. D'abord parce que, comme les essais ont été menés principalement dans des coupes rases sanitaires où des gros bois étaient présents (donc avec un volume de bois important à extraire), il est « *difficile de savoir si ces techniques [seront aussi] pertinentes et productives dans des éclaircies de petit bois* » (Naud et Magaud, 2008, p. 12). Ensuite parce que, comme « *les charges et salaires dans ces pays ne peuvent être comparés au système français* » (*ibid.*), il est impossible de comparer les coûts d'exploitation (ex : en Pologne, en raison notamment du faible coût de la main-d'œuvre, les coûts d'exploitation totaux s'élevaient à 15-19 €/m³). En 2016, de nouveaux essais, menés cette fois-ci dans l'Est de la France, ont révélé des coûts de 30 €/m³. S'ils sont effectivement inférieurs à ceux obtenus avec des câbles-mâts ou câbles longs traditionnels (35 à 65 €/m³ cf. tableau 27, p. 567) et peuvent concurrencer ceux obtenus par skidder (20-30 €/m³), ils restent par contre bien en-dessus de ceux obtenus sur les chantiers mécanisés de plaine (estimés à 15-17€/m³). Pour un prix d'achat bord de route du bois-bûche à 34 €/m³ et du bois d'industrie à 32 €/m³, la rémunération du propriétaire reste donc faible (entre 2 et 4 €/m³), voire carrément déficitaire lorsqu'il s'agit de plaquettes forestières que le marché ne rémunère qu'à environ 25 €/m³. Dans ces conditions, il n'est pas certain que le détenteur de la ressource soit enclin à donner son accord. Si l'adoption de ce nouveau modèle ne peut donc, une fois encore, se faire sans subventionnement, il est impératif de réexaminer les aides financières mises en place ainsi que leurs conditions d'attribution. Comme nous l'avons vu, elles sont en effet actuellement conditionnées à une exploitation simultanée de bois d'œuvre, or il s'agirait, ici, de coupes intégralement dédiées au bois-énergie.

Enfin, pour ne pas entrer en concurrence avec les câbles-mâts existants, il faudrait qu'ils soient plus courts (entre 200 et 300 m). Mais utiliser des câbles de faibles longueurs soulève à nouveau la question de la desserte.

3.3.2. Une desserte inadaptée au débardage par câble et au développement du bois-énergie sous forme de plaquettes

Quel que soit le mode de débardage utilisé, les conditions d'un accès minimal doivent cependant être réunies pour réaliser le marquage de la coupe et organiser sa vente dans de bonnes conditions. Puisque la vente sur les parcs à bois n'est pas encore une pratique répandue en France, les acheteurs potentiels doivent pouvoir accéder aux parcelles (soit avant de mettre

en place le chantier, s'il s'agit d'une coupe vendue sur pied, soit après l'exploitation, s'il s'agit d'une vente bord de route). Si l'accessibilité influence donc l'achat, elle conditionne surtout l'exploitation. Comme nous l'avons déjà souligné, seules les zones desservies peuvent être exploitées. Or les massifs montagnards recèlent quantité d'arbres qui seraient en soi mobilisables, mais que les difficultés d'accès empêchent d'extraire à des coûts acceptables. Le retour des exploitations par câble aérien a donc d'abord été vu comme un bon moyen de contourner ce problème⁷⁵², mais les acteurs de la sphère forestière se sont vite rendus compte que même la desserte existante n'était pas toujours suffisante (Pischedda et al., 2012), ou adaptée, à ce type de débardage. Cette question se pose avec encore plus d'acuité lorsqu'on s'intéresse à la mobilisation de la biomasse à des fins énergétiques. La desserte est en effet une condition *sine qua non* du développement des petits câbles-mâts et de la rentabilité des opérations de transformation du bois en plaquettes. Une révision des schémas directeurs de desserte⁷⁵³ s'impose donc.

3.3.2.1. L'état et la configuration du réseau de desserte forestière français présente d'importantes faiblesses

3.3.2.1.1. Une desserte inachevée qui se dégrade

Au sortir de la Seconde Guerre mondiale, d'importants investissements ont été réalisés afin de désenclaver les espaces montagnards. Si les premières routes furent d'abord construites pour assurer l'accès aux chefs-lieux des communes, des routes « EDF » (électrification et accès aux centrales hydroélectriques), pastorales et forestières (pour l'accès des grumiers) ont rapidement, aussi, vu le jour (Montaz-Rosset, 1989). Comme nous l'avons vu, l'engouement pour l'utilisation du tracteur-débursqueur a également nécessité la création d'un réseau de pistes⁷⁵⁴ forestières dense.

Pour ce qui est des Pyrénées, par exemple, « *les projets de desserte [forestière] prévoyaient un taux d'équipement à l'horizon 2000, de 1,5 km de routes et 3,5 km de pistes pour 100 ha* » (Rappaport et Bourideys, 1989 p. 31). Bien qu'ils aient été grandement

⁷⁵² Le débardage par câble réclame trois fois moins de linéaire de voirie qu'un débardage au skidder (spécialiste ONF du câble et de la desserte en Savoie, 2012)

⁷⁵³ Le schéma directeur de desserte est un outil d'aménagement. Il s'agit d'une étude servant à définir l'orientation souhaitable de la desserte et des aménagements nécessaires pour améliorer la mobilisation des ressources. Elle doit être validée par la DDT. Pour plus de renseignements, voir Millot et Moyne (2002).

⁷⁵⁴ Les routes forestières sont accessibles aux camions de bois et porte-outils, mais les pistes seulement aux engins d'exploitation (Dupire et al., 2015).

subventionnés par les pouvoirs publics (jusqu'à 90 %) ⁷⁵⁵, tous n'ont finalement pas pu être réalisés. En effet, certaines zones présentaient des difficultés techniques insurmontables ⁷⁵⁶ (ex : terrain trop accidenté, sol instable ⁷⁵⁷) ou qui auraient réclamé « *un coût élevé des investissements, disproportionnés par rapport à la récolte forestière escomptable* » (Abt, 1989, p. 514). Avec le temps, les subventions ont également baissé (Grulois, 2007b, Regolini, 2010). Or, comme les bois de montagne se sont rarement montrés concurrentiels, leur vente n'a généralement pas permis de dégager des bénéfices suffisants ni pour créer de nouveaux accès ni même pour entretenir ceux qui existaient déjà. Monnet et al. (2011, p. 50) montrent en effet que les coûts sont très élevés : de 13 à 67 €/m pour la construction et de 0,5 à 1 €/m/an pour l'entretien. Un cercle vicieux s'est donc mis en place. Aujourd'hui encore ⁷⁵⁸, la dégradation de la voirie pose problème pour exploiter et vendre les bois, mais l'absence de rentrées d'argent pose problème pour assurer son maintien en état.

3.3.2.1.2. *Un réseau commandé par le développement prioritaire du tracteur-débusqueur*

L'état de la desserte n'est toutefois pas le seul problème, sa configuration entraîne aussi des difficultés. Non seulement le réseau des routes forestières affiche une longueur totale bien inférieure à celui des pistes (une configuration que l'on ne retrouve qu'en France ⁷⁵⁹), mais en plus ces dernières ont été réalisées « *au gré des coupes souvent directement par les exploitants eux-mêmes* », ce qui fait qu'hormis leur manque de cohérence, elles présentent fréquemment d'importants défauts, « *comme des terrassements non maîtrisés et des pourcentages de pentes en long trop élevés* » (spécialiste de la desserte et câble de l'ONF Savoie). Bien que nombreuses, ces pistes sont donc inaccessibles aux câbles-mâts, aux porte-outils, aux grumiers et aux broyeurs. Même s'il était possible de les aménager afin que de tels engins puissent y

⁷⁵⁵ En cumulant les subventions de l'Europe, des Régions et du FIDAR (Fonds interministériel de développement et d'aménagement rural) (Bourse Pyrénéenne des travaux forestiers, 1989).

⁷⁵⁶ Parfois, certains projets se sont également heurtés aux associations environnementales qui voulaient à tout prix limiter la pénétration dans des périmètres de protection de l'ours, du grand tétras, etc. (Rappaport et Bourideys, 1989 ; Abt, 1989).

⁷⁵⁷ Abt (1989) explique que des paramètres comme la pente en travers ou la présence de falaises ne permettaient pas de réaliser une desserte adaptée aux gabarits modernes (les engins de débardage et de transport étant de plus en plus gros et de plus en plus lourds).

⁷⁵⁸ Comme l'ont montré les débats sur le sujet lors de la table ronde organisée par le GEIE Forespir à la Chambre d'agriculture de Pau, le 1^{er} octobre 2013.

⁷⁵⁹ Pischedda et al. (2012) comparent, par exemple, la densité de la desserte dans les montagnes savoyardes et autrichiennes. En Autriche, la densité des routes forestières est trois fois plus élevée (3 km/100 ha) qu'en Savoie (1km/100ha). Par contre, il n'y a pratiquement pas de pistes forestières en Autriche, alors qu'en Savoie la densité des pistes s'élève à 2 km/100 ha.

circuler, les grumiers, notamment, ne pourraient de toute façon pas y pénétrer puisque leur accès se fait généralement depuis des hameaux. Or beaucoup de collectivités ont pris des mesures restrictives concernant les tonnages afin de protéger la voirie communale. Le problème peut également être dû aux nouveaux aménagements (extension des hameaux) qui contraignent le passage de ces semi-remorques (rayon de braquage) et empêchent l'élargissement des voies.

Alors que le développement du débardage par câbles-mâts standard nécessiterait une desserte d'environ 3 km de routes forestières pour 100 ha, voire davantage dans le cas de câbles-mâts plus courts, le réseau forestier français n'est donc actuellement pas en mesure de répondre à cette demande.

3.3.2.2. Les solutions pour pouvoir créer une desserte appropriée

L'objectif est de construire des routes forestières qui permettent d'amener les différents engins déjà cités jusqu'au pied du câble, c'est-à-dire au cœur des massifs⁷⁶⁰. Bien que l'idée d'empiercer les chemins existants puisse paraître économiquement séduisante, il est en réalité rarement possible de transformer une piste en route forestière. Même si cela suppose des frais plus importants, il est en effet nécessaire de créer cette dernière de « A à Z » afin de pouvoir respecter plusieurs critères essentiels (voir encadré 67).

Encadré 67 - La création d'une desserte

(Source : intervention de Guy Viard (spécialiste ONF de la desserte et du câble en Savoie) lors des Assises nationales de l'aménagement et de l'économie durable en montagne (Chambéry, le 28 avril 2011))

Faire aboutir un projet structurant est coûteux et long. Entre le temps de réaliser l'étude de faisabilité, le travail d'animation (pour mettre l'ensemble des intéressés d'accord) et la construction de la route en elle-même, il faut en effet compter entre cinq et sept ans.

L'étude de faisabilité doit intégrer à la fois les contraintes géologiques et topographiques mais aussi les risques naturels éventuels et les critères liés aux espaces protégés ou remarquables. Concernant les questions environnementales, la DDT - qui a en charge d'examiner les dossiers de demandes de création de route - se base sur une étude réalisée en interne par l'ONF (obligatoire depuis 2004) et sur des avis externes qu'elle recueille auprès notamment des conservatoires botaniques, des Universités (qui font réaliser des études d'impact à leurs étudiants de MASTER) ainsi qu'auprès des services de la RTM.

Le tracé de la route. Pour que celui-ci soit réussi, le maître d'œuvre à tout intérêt à travailler en concertation avec des transporteurs. Cela lui permettra de mieux prendre en compte les problèmes de

⁷⁶⁰ Si le câble long ($\approx 2\ 000$ m) pouvait bénéficier plus facilement du réseau routier en débardant les arbres en fond de vallée (Grulois et *al.*, 2017), ce n'est plus possible avec les câbles-mâts. Bien que ces derniers aient la capacité de débarder dans le sens aval ou amont (voire même à plat (Piscetda et *al.*, 2012)), il est généralement moins dangereux et plus aisé de débarder vers la montée. Cela signifie que le câble-mât doit stationner "au-dessus" de la parcelle.

virages, de pourcentage de pente en long, de devers de pente, mais aussi l'emplacement et la taille des zones de retournement, etc.

Les matériaux utilisés. Les maîtres-mots pour construire une route sont solidité et économie : « *aujourd'hui, on essaie de faire les routes forestières rustiques mais costaudes !* », explique le spécialiste de l'ONF. Comme les machines sont de plus en plus lourdes et que l'objectif est d'assurer la pérennité des ouvrages, les bandes de roulement sont donc recouvertes de couches de matériaux plus épaisses qu'avant. Dans les zones calcaires, afin de réduire les frais, les entreprises n'hésitent pas à broyer directement les pierres sur place.

La nécessité de recourir à des professionnels. La question des renvois d'eau (infrastructures en bois ou métallique permettant à l'eau de s'écouler pour éviter le ravinement de la route) montre à quel point il est important de faire appel à des équipes qualifiées pour concevoir et réaliser la route. Par exemple, il ne faut jamais que les roues d'un engin passent en même temps dans les renvois d'eau. C'est pourquoi ceux-ci ne sont pas construits perpendiculairement à la route mais légèrement en oblique. Quand on sait qu'une route nécessite la présence d'un renvoi d'eau tous les 50 mètres (ce qui coûte environ 8 000 € du kilomètre), il paraît important de ne pas avoir à défaire et refaire le travail une seconde fois.

Dans ces travaux, Margot Regolini (2010, p. 43) mentionne le cas de propriétaires privés qui ont essayé de réaliser eux-mêmes leur route à leurs propres frais (projet non retenu pour recevoir des subventions). Le résultat est qu'ils n'ont jamais pu s'en servir pour exploiter leurs bois : « *elle était trop étroite par endroits pour laisser passer des engins de débardage, les lacets trop serrés, les pentes en long et en travers [...] trop importantes. Par ailleurs, la stabilité de la route n'[était] pas assurée, certains talus [semblant même] sur le point de se décrocher* ».

3.3.2.2.1. *Recourir une nouvelle fois aux subventions*

Les pouvoirs publics prennent en charge une large part des coûts d'investissement : les études préalables à la mise en œuvre du projet sont financées jusqu'à 90 % et les aménagements des infrastructures entre 50 et 80 %. En Savoie, par exemple, le coût de la piste est subventionné à hauteur de 40 % par l'Europe (fonds FEADER), de 20 % par l'État et de 20 % par le Conseil Général (responsable d'unité de la DDT de Savoie). Il ne reste donc plus que 20 % du montant à la charge du (ou des) propriétaire(s). Avec ces aides, il est estimé qu'un projet sera amorti dans les trois ans qui suivent, alors qu'il faudrait compter cinq à six fois plus de temps sans.

3.3.2.2.2. *Répartir les investissements en faisant des routes multifonctionnelles*

Pour que les frais d'aménagement de la route ne soient pas trop lourds à porter pour une collectivité, l'idée est de ne pas réserver son utilisation uniquement à la filière forestière. Le développement d'autres activités (pastorales, touristiques et sportives notamment) nécessite en effet, lui-aussi, d'avoir des voies d'accès en bon état. On retrouve deux cas de figure :

Dans le premier cas, les frais de création de la route forestière sont couverts par la vente des bois. Le budget communal reste ainsi équilibré et les autres activités n'ont pas à supporter ce nouvel aménagement. Celui-ci peut, par contre, servir à la réalisation d'autres projets (ex : concours de VTT, comme à Albiez-le-Jeune (Savoie)) et ainsi permettre à la collectivité d'en retirer des bénéfices.

Dans le second cas, les acteurs savent que la vente des bois ne sera pas suffisante. La demande de financement s'appuie donc, dès le départ, sur l'aspect multifonctionnel de la route. Un responsable d'unité de la DDT de Savoie fait cependant remarquer que « *multifonctionnalité est souvent synonyme de "multicompliqué"* ». D'abord, parce que l'élaboration du projet réclame de trouver un consensus entre toutes les parties prenantes au sujet des caractéristiques de la route. En fonction des utilisateurs (forestiers, bergers pour le ramassage du lait, touristes, etc.), les attentes, en termes de dimensions, de pourcentage de pente (ex : piste de ski de fond), etc., ne sont pas les mêmes. Ensuite, parce que lorsque les services de l'État instruisent ce genre de dossiers, ils sont très soucieux de l'utilisation effective qui sera faite de la route après sa réalisation (ex : la route peut être interdite à l'accès motorisé du public). La multiplicité des usages peut également freiner la possibilité de trouver des cofinancements cohérents, les différents services ayant alors tendance à « se rejeter la balle » l'un à l'autre. Enfin, les routes multifonctionnelles sont davantage propices aux conflits d'usages (randonneurs, VTTistes, chasseurs, etc.) qui peuvent réduire le temps d'utilisation pour l'exploitation forestière, soit parce que d'autres usagers l'empruntent, soit parce que, comme elle est tracée dans un milieu protégé, des contraintes écologiques interdisent son usage à certaines saisons. À Beaufort (Savoie), par exemple, une coupe de 1 400 m³ n'a finalement pu être réalisée qu'entre les mois de septembre et d'octobre, car le reste de l'année la piste est utilisée prioritairement pour d'autres activités.

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Piste de ski		Nidification du Tétrás Lyre				Sentier pédestre		EXPLOITATION POSSIBLE		Piste de ski	

E. Evrard-Marais, 2021 d'après données agent ONF du triage de Beaufort (Savoie), 2012

Tableau 29 - Exemple de multifonctionnalité d'une piste forestière dans les Alpes

3.3.2.2.3. Répartir les frais entre plusieurs propriétaires

La coopération multipropriétaires rend possible la réalisation des projets puisqu'elle permet non seulement d'obtenir de meilleures subventions⁷⁶¹ mais aussi de diviser les frais restants. Le seul problème est de parvenir à convaincre l'ensemble des propriétaires concernés de la pertinence du projet. Hormis par le dialogue, cet accord s'obtient souvent, aussi, en échange de promesses de services : « *le tracto est là, donc on peut bien faire un petit chemin d'accès jusqu'à une parcelle privée. On replante aussi là où l'on a dû enlever des arbres affectifs* », explique le responsable d'unité de la DDT de Savoie. Enfin, lorsque la commune est le porteur du projet, elle peut passer outre une éventuelle contestation locale en constituant une Association Syndicale Autorisée (ASA)⁷⁶² afin de lancer une procédure de déclaration d'intérêt général (voir encadré 68, p. 584). Pour démarrer, le projet n'a donc plus besoin d'obtenir l'unanimité mais seulement la majorité des consentements en nombre ou en surface (règle = la 1/2 des propriétaires pour 2/3 des surfaces ou la moitié 1/2 des surfaces pour 2/3 des propriétaires).

Ces ASA sont parfois néanmoins propices à l'amélioration de la gestion des peuplements en forêt privée. Après la réalisation du projet de route, certains propriétaires souhaitent en effet « ne pas en rester là » et décident donc de mettre en place une gestion collective cohérente (cf. PSG collectif valable dix ans qui prévoit des interventions chaque année). L'objectif est notamment d'éviter les grandes coupes rases et de protéger les propriétaires les moins avertis afin que ceux-ci ne se fassent pas démarcher par des exploitants peu scrupuleux qui, une fois la route terminée, pourraient facilement « venir se servir » dans des peuplements désormais rendus accessibles.

Encadré 68 - Un exemple de déclaration d'intérêt général : le projet de la route forestière de Rossanaz (Massif des Bauges, Savoie)

Ce projet de 2,4 km, porté par la commune Le Châtelard, doit permettre de desservir plus de 150 ha de forêts communales (24 %), sectionales (31 %) et privées (45 %), et de mobiliser près de 12 000 m³, par câble, sur 15 ans. Ce sont la commune du Châtelard et la Section Syndicale de Montlardier qui prennent entièrement en charge les travaux d'aménagement (coût estimé : 230 000 € HT) et d'entretien. Les parcelles de forêt privée concernées par le tracé appartiennent à vingt et un propriétaires. Si vingt d'entre eux ont finalement accepté le passage de la route forestière sur leur parcelle, un opposant farouche s'est manifesté. Compte tenu de l'impossibilité d'envisager un autre tracé, la commune du Châtelard a donc engagé une procédure de déclaration d'intérêt général.

Source : Agent ONF. Propos recueillis lors du suivi d'une tournée forestière dans le Massif des Bauges à l'occasion du colloque international « Forêt et montagne », organisé par le GHFF, à Chambéry, le 13 septembre 2012.

⁷⁶¹ Jusqu'à 80 % contre 40-50 % dans le cas d'un propriétaire seul, selon le chargé de mission bois-énergie du Parc régional de Chartreuse (Savoie)

⁷⁶² Une ASA peut regrouper des propriétaires privés, des communes et l'ONF.

Il est incontestable que les forêts de montagne constituent un important gisement de ressources inemployées et qu'elles pourraient donc faire l'objet de prélèvements supplémentaires (Grulois, 2010) afin de répondre à la demande croissante en bois-énergie. Pourtant, à l'heure actuelle, peu de biomasse à vocation énergétique sort de ces forêts. Comme nous l'avons vu, la majorité des acteurs de la filière considèrent en effet que le bois-énergie ne devait être récolté qu'en exploitation conjointe du bois d'œuvre. Or, les premiers essais réalisés (dans le cadre du projet MOBIPE notamment) ont montré qu'il n'était pas aussi aisé de récupérer les rémanents et les purges. En outre, et même si dans les Pyrénées les feuillus déclassés peuvent trouver - subventions aidants - des débouchés acceptables auprès de la papeterie et des marchands de bois de chauffage, dans les Alpes, la prédominance des résineux incite à rechercher d'autres solutions pour mobiliser du bois-énergie de manière rentable. Depuis 2010, études et tests se multiplient donc afin de trouver des solutions efficaces tant pour continuer le débardage d'arbres entiers (BO+BIBE) que pour développer les exploitations de petits bois (BE-BI) en montagne. Les programmes de recherches européens ont permis d'observer la manière de travailler de nos voisins de l'Est et d'ainsi découvrir les différents matériels qu'ils utilisent déjà depuis plusieurs décennies :

- Des engins et équipements spécialement conçus pour travailler en pente (porteur adapté à des pentes de 50 % (Grulois, 2007), abatteuses sur chenilles, skidders à grue (Grulois et *al.*, 2014), tracks spécial montagne, treuils d'assistance à la traction, treuils déportés (Magaud et Vuillermoz, 2017), *etc.*
- Des câbles-mâts montés sur camion et équipés d'une grue, du matériel d'assistance au déroulage et au largage automatique des charges (cf. chokers⁷⁶³) (Grulois et *al.*, 2014), *etc.*
- Du matériel plus spécifique à la récolte de bois-énergie comme les petits câbles-mâts (Magaud et *al.*, 2017).

En France, ces engins et équipements peinent toutefois à se diffuser, essentiellement pour deux raisons. Tout d'abord, le faible nombre de coupes réalisées annuellement ainsi que les prix de vente imposés par le marché et la qualité des bois ne parviendraient pas à compenser les surcoûts que leur acquisition représenterait pour les entreprises. Ensuite, l'organisation de la filière bois-forêt est traditionnellement basée sur deux principes : l'exploitation par éclaircies et l'usage de bois longs qui se révèlent inadaptés à un développement du débardage par câbles.

⁷⁶³ Voir nbp 736, p. 564.

C'est donc l'intégralité du fonctionnement de la filière qui est à revoir, de la gestion des peuplements à la transformation des bois. « *Le système d'exploitation qui doit accompagner le développement du câble et la logistique qui l'accompagne en aval* » (spécialiste du câble et de la desserte ONF) nécessite en effet d'étudier de près les questions notamment de l'Indice de Prélèvement par Câble⁷⁶⁴ (insuffisamment appliqué en France, selon Grulois et *al.* (2017)) et de la taille du billonnage des grumes (en quatre mètres, comme par exemple en Autriche, ou bien davantage⁷⁶⁵). Enfin, les innovations françaises réclament, quant à elles, encore des améliorations avant de pouvoir être pleinement utilisées sur l'ensemble du territoire⁷⁶⁶.

En attendant, l'Institut Technologique FCBA continue d'essayer de faire connaître le résultat de ces études aux acteurs concernés⁷⁶⁷, par le biais de réunions d'informations, de fiches techniques, de visites de chantiers ou encore par leur participation à la mise en place du « câblescope » franco-suisse⁷⁶⁸. L'ONF et la FNEDT viennent pour leur part de concrétiser leur engagement en faveur du débardage par câble en signant un « Plan câble » conjoint le 16 octobre 2019⁷⁶⁹.

Ainsi, même si ces avancées peuvent laisser entrevoir une extraction plus rentable du « bois + » de montagne dans l'avenir, le recours à ce type de chantier réclame pour l'heure une optimisation très importante de la logistique aval pour compenser les coûts d'exploitation. Bien qu'une organisation en flux tendu soit généralement privilégiée, l'utilisation de plaquettes forestières, et a fortiori de plaquettes issues de massifs montagnards, oblige souvent les filiales d'approvisionnement à fabriquer des mix-produits sur des plateformes intermédiaires, de manière à faire baisser les coûts de production du combustible.

⁷⁶⁴ Voir p. 543.

⁷⁶⁵ Mais qui permettent plus facilement non seulement de ranger les piles de bois en travers de la piste mais aussi, ensuite, de les transporter.

⁷⁶⁶ Exemples : des travaux sont encore en cours pour finaliser les phases d'industrialisation et de commercialisation de la tête de façonnage à couteaux nervurés Sharper® spécialement conçus pour l'exploitation de feuillus (Rouger et Kleinschmit von Lengefeld, 2017, pp. 95-98).

Même si les logiciels Simulcable et E-peccable (présentés dans l'encadré 64, p. 547) permettent aux débardeurs de mieux estimer les coûts d'exploitation et d'ajuster leurs devis en conséquence, ces outils sont pourtant encore peu utilisés par les câblistes principalement parce que, comme l'indique le site Internet de l'Institut Technologique FCBA, « les résultats sont issus de données recueillies en 2013 dans les Alpes du Nord et ne sont pertinents que ce sur ce territoire » (source : <https://outils-appro.fcba.fr/> [dernière consultation le 27/07/2021]).

⁷⁶⁷ Un travail des plus nécessaires quand on constate les réactions de nos interlocuteurs lors de nos enquêtes de terrain. En 2012, alors que le projet MOBIPE était terminé depuis 2010, le technicien de Coforêt Savoie reconnaissait ne pas connaître cette étude, celui du CRPF 73 ne pas en avoir entendu parler et celui de l'ADCOFOR de Savoie l'avoir lue, mais « *il y a longtemps* ».

⁷⁶⁸ Sur le modèle des « marteloscopes », courants en Suisse, ce terrain d'exercice (de la surface d'un massif forestier) permet aux différents acteurs (gestionnaires et câblistes) de s'entraîner à la récolte de bois par câble aérien (martelage, traçage des lignes, câblage mais aussi observation et suivi de la biodiversité liée à ce mode de gestion) dans des conditions réelles (Liberati, 2018).

⁷⁶⁹ Source : <https://www.onf.fr/+5a7::lonf-et-la-fnedt-sengagent-pour-le-debardage-par-cable-aerien.html> [dernière consultation le 27/07/2021]

4. L'ENJEU DE LA LOGISTIQUE AVAL ET SES COÛTS

Une fois extraite de la forêt, la biomasse à vocation énergétique doit encore être transformée en plaquettes et acheminée jusqu'à une chaufferie. La question de la logistique associée à ces opérations, ainsi que de leurs coûts, est centrale pour ce produit à faible valeur unitaire et à l'accès souvent contraignant. Les contraintes de distance entre les lieux de consommation (souvent urbains) et les zones d'approvisionnements (plutôt rurales, voire parfois montagnardes) se voient en effet aggravées par le caractère saisonnier de la demande. C'est au cœur de l'hiver, lorsque les conditions d'extraction et de transport sont plus difficiles, que celle-ci est la plus élevée. Même si les distances sont incompressibles, et les conditions météorologiques non maîtrisables, les modalités de transport et de conditionnement du bois-énergie peuvent grandement améliorer la rentabilité des opérations, d'où cette recherche constante d'optimisation (Möller et Nielsen, 2004 et 2007, cités par Avocat, 2011). Après avoir rappelé pourquoi il est nécessaire de prendre en compte la question du transport, nous examinerons l'organisation que réclame un système d'approvisionnement en flux tendu. Enfin, nous verrons dans quel cas le recours à une plateforme s'impose et de quelle manière les énergéticiens essaient d'en tirer profit⁷⁷⁰.

4.1. LE CARACTÈRE STRATÉGIQUE DE LA QUESTION DU TRANSPORT

Bourcet et *al.* (2008, p. 10) indiquent que « *la valeur du transport dans la matière première rendue usine est comprise entre 15 à 25 %* » pour les grumes et billons de bonne qualité, destinés aux scieries, et « *entre 35 et 45 %* » pour ceux de qualité moyenne à médiocre, qui sont réservés aux usines de fabrication de pâte à papier et de panneaux. Pour ce qui est de la plaquette forestière, la part est estimée, comme on l'a vu, au minimum à 20 % du coût global (Bélouard et *al.*, 2007), mais s'élève fréquemment à plus de 30 %⁷⁷¹. Puisque le transport pèse autant, on comprend dès lors que toute économie réalisée sur ce poste de dépense puisse être appréciée. À ce sujet, P. et G. Pinchemel (1994, p. 96) rappellent que « *tout déplacement [...] équivaut à la "consommation" d'une certaine distance* ». Comme « *elle augmente les frais, les délais et les risques de transport* », la distance constitue donc « *un obstacle* » (Benko, 2008)

⁷⁷⁰ Comme de nombreuses études existent désormais, nous ne présenterons ici qu'une synthèse des enjeux soulevés par cette thématique.

⁷⁷¹ Des chiffres à peu près identiques à ceux de la sciure puisqu'ils sont, eux aussi, compris entre 20-30 % (source : transporteur de bois, Savoie, 2011).

que les acteurs cherchent de manière logique à réduire, y compris dans le secteur forestier. En France, puisque le transport du bois se fait à 95 % par la route (Bourcet et *al.*, 2008), voire jusqu'à 99 % pour le bois-énergie (Brischoux, 2016), le problème se pose avec encore plus d'acuité lorsque les cours du pétrole varient à la hausse. Or, comme dans les contrats signés avec les prestataires de transport les tarifs se présentent généralement sous la forme de grilles forfaitaires⁷⁷², il est difficile de pouvoir les ajuster à la consommation réelle de carburant. En 2011⁷⁷³, le transporteur de bois savoyard que nous avons enquêté mettait ainsi en avant la difficulté, pour les entreprises de transport de bois, à absorber de telles augmentations dans un contexte où les cours du bois étaient, quant à eux, à la baisse : « *on ne peut pas augmenter trop fortement nos prix, du coup pour l'instant on prend, sur nous, une part de l'augmentation, mais on ne pourra pas le faire indéfiniment* ». À cette question du prix du carburant, s'ajoute celle de la réduction des émissions de CO₂ qui incite, pour des raisons cette fois-ci environnementales, à limiter les kilomètres parcourus.

Le prix des équipements constitue aussi une autre difficulté. Pour réduire le nombre d'aller-retour jusqu'en forêt, la tendance est à l'utilisation de moyens de transport de dimension toujours plus grande (voir photo 38, p. 588), mais dont les coûts d'acquisition sont, par conséquent, plus élevés⁷⁷⁴. Les entreprises sont par ailleurs partagées entre le désir d'agrandir leur flotte, ce qui leur permettrait de garantir une meilleure rotation des camions (l'objectif étant que les camions aient le moins de « temps morts » possibles), et la réticence à investir dans du matériel supplémentaire. Cette question du matériel conduit à soulever un autre point important : l'externalisation ou non du transport. Une entreprise peut soit posséder son propre parc de camions, soit nouer un partenariat avec une autre entreprise⁷⁷⁵ ou bien sous-traiter

⁷⁷² À noter, comme le fait remarquer Avocat (2011, p. 8), que ce système n'incite pas non plus à la minimisation des distances lorsque le prix du pétrole diminue.

⁷⁷³ À ce moment-là, le prix du pétrole avait fortement augmenté.

⁷⁷⁴ Pour rentabiliser leurs investissements certains transporteurs n'hésitent pas à livrer des produits différents entre l'aller et le retour. En Savoie, par exemple, les camions utilisés pour livrer de la plaquette forestière livrent aussi du placoplatre et de la sciure (gestionnaire plateforme ONF Energie, Savoie). Dans le Sud-Est, des camions livrent jusqu'à Fos-sur-Mer du bois-bûche provenant des massifs de la Drôme, puis ramènent, à leur retour, des plaquettes pour alimenter les chaufferies de la région (source : commercial Heizomat). Dans le Nord-Ouest, les camions qui livrent du bois-bûche en Bretagne ramènent du lisier pour les plaines céréalières parisiennes (source : directeur général délégué d'ONF Energie).

⁷⁷⁵ Dans le Loiret, la présidente de la SAS Bois Énergie Service, co-fondatrice de la société AG Transports, explique : « au début de notre activité de broyage de plaquettes, nous avons régulièrement de soucis de chantiers arrêtés parce que les transporteurs partenaires ne mettaient pas de camion à disposition au bon moment. Un jour, j'ai rencontré un jeune chauffeur qui voulait créer sa société, nous sommes donc associés pour créer AG Transports en 2016 » (Dedenon, 2016, p. 27).

intégralement cette activité. C'est le choix qu'a, par exemple, fait l'entreprise RBM⁷⁷⁶. Alors qu'elle possédait sa propre société de transport, elle a finalement décidé de s'en séparer (pour des raisons de gestion trop complexe) et de louer sa flotte auprès d'une compagnie spécialisée, qui fournit à la fois les camions et leurs chauffeurs. Un des responsables de RBM en explique ainsi le principe : « *on fait comme si c'était nos camions et on donne des directives aux chauffeurs pour qu'ils aillent où l'on veut qu'ils aillent* ». Ce mode de gestion réclame, en outre, moins de responsabilités (ex : la question des assurances) pour plus de garanties, puisque l'entreprise n'a, par exemple, plus à se soucier de la gestion du personnel : en cas d'absence d'un chauffeur pour congé ou pour maladie, c'est la compagnie qui se charge d'en fournir un autre de remplacement. Recourir à ce genre de prestation de services devient par conséquent, de plus en plus, la règle⁷⁷⁷.



Photo 38 - Camion à fond mouvant de 90 m³ en train de décharger sa cargaison dans un silo

Cliché : E.E.

Enfin, le dernier élément à prendre en compte est le problème des ruptures de charge, dont le surcoût est estimé à 10-15 € la tonne à chaque dépose et/ou reprise du bois. Ce paramètre incite donc à travailler au maximum en flux tendu. L'enquête menée par l'ADEME (Brischoux, 2016, p. 18), confirme d'ailleurs que, « *progressivement, depuis quelques années, les modalités*

⁷⁷⁶ RBM était à l'origine une filiale de l'usine à papier de Tarascon (Bouches-du-Rhône), spécialisée dans la récolte de produits non papetiers (écorces et sciure). Après ses rachats successifs par les groupes La Rochette puis Saïca, l'entreprise est restée indépendante pendant environ cinq ans avant d'être vendue à SITA France. Elle est désormais une de ses filiales.

⁷⁷⁷ Y compris chez les scieurs qui incitent leurs chauffeurs à se mettre à leur propre compte afin de pouvoir se consacrer davantage à leur cœur de métier (Bourcet et *al.*, 2008).

d'organisation logistique semblent se modifier au profit d'organisations en flux tendus reliant directement les lieux de production et les chaufferies ». Si ce mode de fonctionnement semble donc apprécié, il nécessite toutefois une organisation particulière, notamment lorsque les chantiers sont situés en montagne.

4.2. L'ORGANISATION EN FLUX TENDU RÉCLAME UNE LOGISTIQUE BIEN RÔDÉE

Pour les chaufferies de forte et moyenne puissance, qui se satisfont de combustibles relativement humides, il est possible de livrer directement le bois de la forêt à la chaufferie. Ce fonctionnement réclame toutefois une organisation particulière afin que l'approvisionnement des gros réseaux de chaleur urbains et des centrales de cogénération ne soit pas interrompu⁷⁷⁸ (le temps d'interruption maximum correspondant à la capacité du silo, soit généralement deux à trois jours). Ne possédant pas la ressource forestière, les gestionnaires de ces installations doivent pouvoir compter sur « *des opérateurs de la production de plaquettes forestières* » (Grovel et al., 2014) fiables. Ces derniers doivent donc mettre en place une logistique adaptée et efficace (Cofalp, COFOR, ONF, 2006).

4.2.1. La planification des coupes

Comme une partie de l'approvisionnement est contractualisée, les fournisseurs de biomasse forestière à vocation énergétique (exploitants forestiers, coopératives, filiale ONF Énergie, etc.) connaissent à l'avance les volumes qu'ils sont tenus de livrer⁷⁷⁹. Ceci leur permet de planifier leurs coupes, base de la réussite d'un fonctionnement en flux tendu (voir encadré 69, p. 590).

⁷⁷⁸ Ces installations chauffent ou produisent, en effet, de l'eau chaude sanitaire pour des maisons de retraite, des hôpitaux, ou d'autres bâtiments qui exigent un fonctionnement en continu. Un commercial d'ONF Énergie, dont la structure approvisionne l'aéroport de Roissy-Charles de Gaulle (30 000 t/an), confirme cette obligation : « l'hiver, la consommation c'est huit camions par jour, alors qu'il pleuve, qu'il vente, qu'il neige, on doit livrer ! Mais l'été aussi, car il y a la climatisation et les groupes froids donc, là, on doit fournir cinq à six camions par jour ».

⁷⁷⁹ Au-delà du volume, c'est aussi la qualité requise du combustible qui va commander l'organisation des chantiers. Si les chaufferies de fortes puissances admettent des taux d'humidité au-delà de 50 %, et donc acceptent des plaquettes forestières vertes (entre 40 et 60 % d'humidité), celles de moyennes puissances réclament, par contre, des plaquettes ressuyées (35-40% d'humidité). Cela signifie que l'exploitation du bois doit avoir lieu en avance, afin que le bois ait le temps de sécher sur la coupe ou en bord de route avant d'être broyé (Grovel et al., 2014). Cela signifie aussi qu'il faut prendre en compte les contraintes et les risques qu'imposent la période hivernale, en choisissant à l'avance l'ordre des chantiers et en exploitant les parcelles les plus sensibles dans les périodes les plus favorables (Ardhuin, 2015).

Encadré 69 - Le vrai flux tendu n'existe pas : la nécessité des stock « tampons »

Si un grand nombre d'acteurs préfèrent fonctionner en flux tendu, et font donc tout pour y parvenir, un système d'approvisionnement en plaquettes forestières ne peut jamais fonctionner intégralement en flux tendu. La possibilité d'une grève (ex : des transporteurs), d'intempéries, de pannes mécaniques (ex : le broyeur), qui pourraient venir interrompre le balai quotidien des camions de livraison, oblige en effet les gestionnaires des réseaux de chaleur urbains et des centrales de cogénération à posséder, directement ou indirectement, des stocks dits « tampons ». À Mende, où les hivers sont rudes, on peut ainsi apercevoir de gros tas de rondins répartis dans un rayon d'un à deux kilomètres autour de l'usine (voir photo ci-dessous). Ce stock de bois, utilisable en cas d'urgence, est conçu pour assurer aux chaudières de la centrale une autonomie de fonctionnement de deux mois. Si la configuration du site permet cette organisation, toutes les installations ne disposent pas d'autant de place. C'est pourquoi les fournisseurs sous contrat sont, eux aussi, tenus de posséder des stocks d'avance ou des « chantiers de secours ». Un responsable de RBM témoigne : « pour un contrat de 5 000 tonnes, par exemple, on est dans l'obligation d'avoir environ 800 tonnes (≈ 15 %) visibles d'avance ».



Cliché : E.E.

Dans les coopératives forestières, par exemple, les plans simples de gestion permettent de savoir au début de chaque année chez quels propriétaires il est prévu d'intervenir et donc quels volumes seront théoriquement récoltables. Mais comme cela ne représente qu'environ un tiers de la quantité nécessaire pour honorer leurs contrats d'approvisionnement avec les énergéticiens, les techniciens de terrain doivent réaliser un travail supplémentaire de prospection afin de pouvoir constituer un portefeuille de coupes suffisant (Pannetier et Ruch, 2010b). Chaque mois, ils fournissent ainsi leurs prévisions de chantiers au directeur technique qui se charge ensuite de gérer les plannings des prestataires de services chargés d'extraire, transformer et transporter le bois. En Savoie, un technicien de la coopérative Coforêt explique que, comme ses collègues et lui sont répartis sur différents secteurs (trois en Savoie et quatre en Isère), « *il va bien mal que, mis bout à bout, on n'arrive pas à remplir les contrats ! On se débrouille toujours pour trouver du bois* ». Si la ressource ne semble donc pas constituer une préoccupation majeure, il reconnaît par contre que la production de bois-énergie a considérablement modifié leurs habitudes de travail : « *nous on était habitué au monde forestier : abattage, débardage et transport avec plus ou moins de battement. Alors que là, avec les contrats d'approvisionnement, c'est un cadencement journalier, donc c'est toute une*

logistique à mettre en place et ça c'est vraiment nouveau pour nous ! » (voir encadré 70). Parmi les différentes étapes qui relient le bois à la chaudière, il apparaît que sa transformation en plaquettes est celle qui réclame le plus d'attention.

Encadré 70 - Des outils informatiques et des formations pour accompagner les forestiers dans leur nouveau métier de fournisseurs de plaquettes

Pour les accompagner dans ce nouveau métier, de nombreux outils informatiques de gestion logistiques ont été mis au point et sont constamment améliorés. Les opérateurs sont ainsi plus rapidement informés de la localisation et des caractéristiques des chantiers, de l'état de la voirie, des points noirs (pentes, lacets, *etc.*) ou des restrictions de circulation (ex : limitation de tonnage), des lieux et conditions de livraison, *etc.* Ils peuvent aussi indiquer à leur employeur le travail effectué (exploitation, broyage, transport) et apporter des renseignements sur les tonnages ou volumes afin de faciliter la facturation. Le représentant commercial d'ONF Énergie en Picardie confirme « *sans cette informatisation, on serait perdu. Là, on gagne un temps phénoménal !* ».

Deux obstacles ralentissent toutefois la diffusion de ces outils. D'abord, les données géographiques nécessaires à leur bon fonctionnement sont souvent dispersées chez les différents acteurs de la filière bois et de qualité inégale. Leur actualisation est, du reste, coûteuse. Ensuite, « *les entreprises ont besoin de personnel qualifié pour répondre de manière professionnelle à la demande croissante en plaquettes forestières* » (Charoy, in *Le Bois International* n°10, 2011, p. 62), or beaucoup « *ne sont pas suffisamment formées à la logique de flux tendus* » (Brasilier, in *Le Bois International* n° 2, 2009, p. 13) ni aux outils informatiques. Pour pallier ces problèmes, des programmes de recherche ont été mis en place afin trouver des moyens d'améliorer la standardisation et l'échange d'informations (voir par exemple le projet éMOBOIS porté par les interprofessions du grand Est, FCBA, l'UCFF, l'ONF, et France Bois Régions (Ginet, 2015). Des formations diplômantes ont également vu le jour (Brasilier, *op.cit.*), afin de former plus efficacement ces « *agents de mobilisation* » (Charoy, *op.cit.*).

4.2.2. La transformation du bois en plaquettes : optimiser les déplacements du broyeur

Comme on l'a vu, l'utilisation du bois sous forme de plaquettes nécessite son passage dans un broyeur (voir photo 39, p. 593) ou une déchiqueteuse⁷⁸⁰. Les fabricants (Heizomat, Heinola, Pezzolato, *etc.*) en proposent une large gamme, mais la transformation industrielle de branches et de purges nécessite l'usage de machines puissantes et dotées d'une large capacité d'introduction (> à 1 m)⁷⁸¹. Il s'agit donc, en général, d'engins encombrants, dont le coût d'achat reste élevé (il faut compter entre 400 000 et 500 000 € pour acquérir un matériel performant (voir encadré 71, p. 592)). Leur utilisation est par conséquent coûteuse puisqu'il faut non seulement prendre en compte les frais d'amortissement, ou de location⁷⁸², mais aussi ceux de déplacement (une journée d'utilisation engendre une dépense de 1 100 €, sans compter

⁷⁸⁰ Une déchiqueteuse fournit une plaquette de granulométrie plus fine qu'un broyeur qui produit « des bois défibrés, de granulométrie non contrôlée » (Grovel et al., 2014, p. 16).

⁷⁸¹ Pour optimiser la production, certains modèles peuvent aussi être équipés d'une fendeuse afin de réduire au préalable le diamètre des bois utilisés.

le salaire de l'ETF (source : ONF Energie Savoie)). Pour assurer la rentabilité de l'opération, il faut donc que les producteurs de plaquettes forestières aient à la fois suffisamment de demandes mais aussi suffisamment de ressource à leur disposition pour occuper la machine une journée entière, voire plus si possible. Il faut aussi qu'ils veillent à ce que les distances entre les chantiers et les clients soient les plus réduites possible.



Photo 39- Exemple de broyeur forestier monté sur camion.

Cliché : E.E.

Commentaire : l'opérateur s'installe dans la cabine du grappin (A) afin de déplacer les rémanents jusqu'à l'entrée du broyeur. Les plaquettes qui en ressortent sont projetées via une goulotte d'évacuation (B) dans le camion stationné à l'arrière (C).

Encadré 71 - Les stratégies de dotation des entreprises en broyeurs de forte capacité, des enjeux complexes

Parce que leur cœur de métier (ex : collecte et traitement de déchets bois, production de plaquettes papetières) leur imposait, certaines entreprises (ex : Terralys, RBM, exploitants indépendants, etc.) possédaient déjà un ou plusieurs broyeurs. La plupart ont toutefois acquis ce type de matériel uniquement en raison de l'essor de la demande en bois-énergie. Lorsque les structures brassent beaucoup de volumes, il est tout à fait rentable pour ces dernières de posséder leur propre équipement (ex : en Savoie, la coopérative Coforêt possède son propre broyeur), mais beaucoup préfèrent néanmoins sous-traiter cette étape du système d'approvisionnement. En effet, le nombre et la répartition des chantiers nécessitent souvent la présence simultanée de plusieurs broyeurs en différents lieux. Les risques de panne incitent également à se reposer sur au moins deux sous-traitants différents. Les aides à l'investissement, tout comme les multiplications des contrats de sous-traitance (rendant possibles les prêts auprès des banques), ont donc poussé de nombreuses entreprises à s'équiper. En raison de la surcapacité que cela a entraîné, certaines d'entre elles ont finalement été contraintes de revendre leur broyeur, lorsqu'elles n'ont pas tout simplement fait faillite.

4.2.2.1. Regrouper les demandes

Pour rentabiliser l'étape du broyage, les producteurs de plaquettes n'hésitent pas à négocier avec les gestionnaires des chaufferies. Par exemple, si leur contrat stipule « quatre livraisons hebdomadaires », ils s'arrangent pour les effectuer chaque semaine sur la même demi-journée. Ils savent ainsi que tous les lundis matin ils devront livrer telle installation, les lundis après-midi telle autre, les mardis matin une troisième et ainsi de suite⁷⁸³, ce qui leur permet de mieux organiser les déplacements du (ou des) broyeur(s). Idéalement, un broyeur doit en effet pouvoir tourner dix heures par jour, ce qui correspond au remplissage de 8 à 10 camions de 90 m³. Pour y parvenir, ils doivent toutefois tenir compte d'une contrainte supplémentaire : « *l'amplitude horaire d'accueil sur le lieu de déchargement* » (Grovel et al., 2014, p. 79) (voir encadré 72).

Encadré 72 - La contrainte de l'amplitude horaire d'accueil des chaufferies et des plateformes

Pour pallier cet inconvénient, les ETF s'assurent que leur broyeur est déjà sur le chantier dès la veille au soir. Celui-ci peut ainsi commencer à fonctionner dès 7 heures du matin. Comme il faut compter environ une heure pour remplir un camion de 90 m³ (15 minutes pour le temps de mise en place du camion et 45 minutes pour le chargement à proprement parler), plus le temps de transport jusqu'à la chaufferie, le premier camion arrive ainsi à l'ouverture (vers 9 heures du matin). Le dernier camion est, quant à lui, livré soit le soir même, si le technicien en charge de la chaufferie accepte de l'attendre, soit, plus généralement, le lendemain matin à la première heure, ce qui permet au broyeur de fonctionner jusqu'à 19 heures. On note ici « [qu'] une synchronisation efficace est nécessaire entre la production de la déchiqueteuse et la capacité d'évacuation des plaquettes par les camions, afin d'éviter les temps d'attente de l'un ou l'autre des opérateurs » (Grovel et al., 2014, p. 79).

Pour les demandes hors contrat⁷⁸⁴, les principes restent les mêmes. Soit le gestionnaire contacte le producteur, qui vérifie en premier lieu s'il n'a pas déjà un autre client à proximité, ce qui lui permet ainsi de rajouter simplement une remorque au camion initial, afin de ne payer qu'un seul voyage. Soit ce sont les producteurs, eux-mêmes, qui contactent les chaufferies pour les informer de leur possibilité de leur livrer X tonnes, le critère principal pour savoir quel acheteur appelé étant « *la proximité géographique entre le chantier et la chaufferie* » (responsable d'une coopérative forestière picarde). Sauf contrainte particulière, le vendeur retirera effectivement un meilleur bénéfice de l'opération si le chantier est proche d'une

⁷⁸³ De la même manière, le technicien de la chaufferie sait que telle demi-journée de la semaine, ce sera systématiquement tel fournisseur qui assurera la livraison.

⁷⁸⁴ Certaines livraisons sont réalisées uniquement sur la base de prix spots.

chaufferie, comme le confirme cet exploitant picard : « *on est à un euro par-ci, cinquante centimes par-là, alors mon intérêt quand je vends des plaquettes c'est d'être près des clients, car moins elles ont de transport, mieux je les vends !* ».

4.2.2.2. Faire fluctuer la compartimentation des arbres pour garantir les volumes

Pour rentabiliser l'utilisation du broyeur et réduire les frais de déplacement, les producteurs de plaquettes essaient aussi de regrouper au maximum leurs chantiers. Lorsque cela n'est pas possible et que le chantier considéré ne permet finalement pas - en raison de sa configuration ou du peuplement - d'extraire un volume de bois-énergie suffisant, l'exploitant peut alors « *décider de faire fluctuer la part du compartiment de bois à broyer au détriment des autres produits (par exemple bois d'industrie ou bois bûche)* » (Grovel et al., 2014, p. 93). Cette décision va dépendre à la fois du marché et de la proximité des différents clients.

En Picardie, un exploitant de peupliers explique comment l'arrivée du bois-énergie a profondément changé sa façon de percevoir la ressource. Pendant de nombreuses années, il n'a valorisé ses arbres que de deux manières : les billes de pied étaient coupées à 11 m 80 (la taille requise pour l'exportation de grumes par conteneurs) et les surbilles étaient découpées en deux billons de deux mètres destinés à la papeterie. « *Tout ce qui était au-dessus* », explique-t-il, « *on s'en foutait, on donnait même les têtes aux particuliers ou alors on les laissait pourrir en forêt. Quand il fallait les évacuer, c'était un surplus qui nous embêtait* ». Après la fermeture de la papeterie Stora Enso (cf. p. 517), il s'est, par la suite, mis à prendre des marchés auprès de fabricants de panneaux, ce qui lui permet, désormais, non seulement de réduire ses coûts de main-d'œuvre (puisque les surbilles sont à présent découpées en un seul billon de 3m⁵⁰⁷⁸⁵) mais aussi de commercialiser le reste de l'arbre en bois-énergie. Bien que l'attrait de cette solution puisse varier « *en fonction des secteurs géographiques et des prix* », ce débouché facilite à ses yeux la gestion de nombreux chantiers. Par exemple, lorsqu'il intervient dans des peuplements dits « de nouvelle génération » (où les arbres sont récoltés dès qu'ils atteignent 35 cm de diamètre), il vend toujours les grumes à l'export, mais « *tout le reste part directement en bois-énergie, car les bois restants sont trop petits pour l'industrie*⁷⁸⁶ ». De la même manière, si une chaufferie se trouve plus proche de son chantier qu'une usine de panneaux, il « *n'hésite pas*

⁷⁸⁵ Les machines utilisées en papeterie imposent des découpes de deux mètres, ce qui n'est pas le cas dans l'industrie du panneau. Or les bûcherons et les débardeurs vont plus vite lorsqu'il y a moins de découpes à faire et de piles de bois à ranger.

⁷⁸⁶ Le marché à l'exportation réclame des diamètres fin bout de 25 cm minimum et l'industrie de 8 cm.

à mettre les bois normalement destinés à la trituration directement dans le broyeur, car les marges se font de plus en plus sur les sous-produits ».

Outre cette question des prix proposés par les différents marchés (bois d'industrie/bois-énergie), broyer du bois fort s'avère effectivement plus rentable que de broyer seulement des rémanents⁷⁸⁷. Mais une telle pratique remet alors en question la pertinence d'un broyage en forêt. Si le foisonnement des rémanents rend en effet mal commode et coûteux leur déplacement, le transport de billons est par contre une activité que les transporteurs maîtrisent déjà, tant en termes de moyens que de savoir-faire. Certains gestionnaires de chaufferie préfèrent donc se faire livrer uniquement sous la forme de billons qu'ils broient ensuite directement sur le site de l'installation⁷⁸⁸.

L'ensemble des points qui viennent d'être soulevés prennent toutefois une dimension particulière lorsqu'il est question de chantiers à l'accessibilité difficile, notamment en montagne où les handicaps se cumulent.

4.2.3. Le cas particulier des chantiers de montagne

Comme on l'a vu, les coûts d'exploitation des chantiers de montagne sont déjà supérieurs à ceux des chantiers réalisés en plaine. Lorsqu'il s'agit de mobiliser du bois-énergie, les exploitants essaient donc de soigneusement anticiper la transformation du combustible en prévoyant notamment suffisamment de place pour stocker la ressource et en la rendant la plus accessible possible. Les camions à fond mouvant utilisés pour le transport des plaquettes sont toutefois différents des grumiers. Ils ne peuvent pas se déplacer aussi aisément, et par tous les temps, sur les pistes forestières, car ils s'embourbent plus rapidement. La nécessité de les faire

⁷⁸⁷ Périnot et Barthes (2009, p. 8) expliquent « [que] le déchiquetage des branches pénalise le rendement du broyeur à cause des difficultés d'introduction dans la goulotte ». Le rendement tout comme « la qualité de la plaquette [sont donc] amélioré[s] par la présence des billes de pied parties en purge et du diamètre des cimes (fin bout grumes à 14 cm) ». Grovel et al. (2014, p. 16) soulignent quant à eux « [que] le déchiquetage de bois et branches de petites sections favorise la production de queues de déchiquetage, de fines et de matériaux irréguliers, et un taux d'écorce plus important contrairement aux bois de forte section ».

⁷⁸⁸ Dans la Somme, c'est le choix qu'a fait l'entreprise Akuo Energy pour alimenter ses deux centrales de cogénération Kogeban (située à Nesle) et CBEM (située à Estrées-Mons), distantes d'environ 25 kilomètres. Si quelques camions de plaquettes arrivent, aussi, parfois, sur la place de dépôt installée à côté de la première usine, la filiale d'approvisionnement d'Akuo Energy (la SABEHF) est surtout chargée d'acheter des billons de deux mètres, voire des grumes, qui seront ensuite transformés en plaquettes via un broyeur fixe (source : exploitant picard). Pour plus d'informations sur ces installations, voir l'article publié par Douard, « Kogeban et CBEM, les centrales biomasse picardes d'Akuo Energy », in *Bioénergie Internationale* n° 46, 12/2016. La version en ligne du 19/02/2017 est disponible sur : <https://www.bioenergie-promotion.fr/49722/kogeban-et-cbem-les-centrales-biomasse-picardes-dakuo-energy/> [dernière consultation le 27/07/2021].

stationner près du broyeur durant toute la durée du chargement réclame, en outre, une place conséquente (voir photo 40, ci-dessous). Grovel et *al.* (2014, p. 74) indiquent ainsi que l'aire de broyage doit mesurer au moins vingt mètres de long et sept mètres de large⁷⁸⁹, une surface souvent difficile à trouver en montagne⁷⁹⁰. Lorsqu'ils sont réalisables, les aménagements nécessaires pour créer de telles « plateformes » augmentent encore les coûts.

Une fois chargés, les camions doivent ensuite rejoindre la chaufferie. Or, même lorsque les distances ne sont pas conséquentes, la qualité et la configuration des routes de montagne empêchent qu'elles soient rapidement parcourues. Les transporteurs sont, par ailleurs, soumis à une réglementation horaire qui les empêche de conduire plus de neuf heures par jour (entrecoupé d'au moins une pause obligatoire toutes les quatre heures et demie). « *Si une manipulation du tachygraphe*⁷⁹¹ [leur] permet plus de latitude, il n'empêche qu'à une vitesse comprise entre 5 et 20 km, il [leur] faut quand même souvent une heure pour parcourir 5 km de piste forestière » (un transporteur de bois savoyard), ce qui réduit le nombre de rotations possibles dans une même journée.



Photo 40 - Un broyeur forestier en pleine activité

Cliché : E.E.

Commentaire : la présence simultanée des deux engins et du stock de rémanents réclame une place conséquente.

⁷⁸⁹ Une telle largeur est indispensable lorsqu'il s'agit d'un broyeur qui ne peut projeter la plaquette que de manière latérale, les deux véhicules étant alors obligés de stationner côte à côte et non l'un derrière l'autre.

⁷⁹⁰ D'autant qu'il faut qu'elle soit la plus plane possible pour pouvoir remplir correctement les camions et/ou les bennes (Périnot et Barthe, 2009).

⁷⁹¹ Le « takygraphe », ou chronotachygraphe, est un appareil embarqué sur les camions qui enregistre à la fois leur vitesse et leurs activités, donc leur temps d'arrêt.

À ces contraintes viennent également s'ajouter la fréquence des intempéries. Sur les chantiers tests réalisés dans le cadre du programme MOBIPE, les ETF ont notamment été confrontés aux problèmes posés par la neige. Sur le chantier réalisé dans la forêt départementale du Chablais (Haute-Savoie), « *l'arrivée précoce de la neige a [ainsi] rendu l'opération [tout simplement] impossible* » à réaliser (Descroix et Fay, 2008f). Sur le chantier de la commune des Allues (Savoie), la neige a tellement humidifié les rémanents que ces derniers n'ont cessé de bloquer les goulottes d'évacuation du broyeur, ralentissant de fait sa productivité. Elle a par ailleurs totalement désorganisé la rotation des camions. Comme il n'était pas possible d'utiliser des camions à fond mouvant, en raison du manque d'adhérence de leurs roues motrices, il a été décidé de recourir à des bennes de 20 à 30 m³ qui seraient ensuite reprises par des camions ampliroll⁷⁹². Or, comme les chutes de neige étaient trop importantes, même ces camions n'ont pu accéder à la place de dépôts. L'opérateur a donc été obligé d'utiliser le tracteur normalement dédié à l'alimentation du broyeur pour déplacer chaque benne jusqu'au bord de la route (Périnot et Barthes, 2009). Alors qu'il est déjà difficile de synchroniser les différents intervenants, en particulier lorsqu'ils travaillent sur plusieurs chantiers en même temps (Périnot, 2009), de tels imprévus augmentent considérablement les ruptures de charge et les temps d'attente. Sur certains chantiers, il arrive donc que le bois-énergie ne puisse même pas être valorisé, « *les prix d'achat de la plaquette produite étant très inférieurs aux coûts de production et de transport* » (Descroix et Fay, 2008a).

Au final, donc, comme le confirme le chargé de mission bois-énergie du Parc naturel régional de Chartreuse (Savoie), « *le transport ne compense pas la difficulté d'exploitation* », il vient s'y ajouter. Alors qu'en l'absence de contraintes particulières, la rationalité économique incite, comme on l'a vu, les filiales d'approvisionnement et leurs sous-traitants à réduire au minimum les distances, le paramètre « contraintes de mobilisation », très présent notamment en montagne, vient totalement modifier ce principe. Si « *la distance physique est certes mesurable par des longueurs [...] elle est surtout une dépense de temps [...] et d'argent [...]* » (Pinchemel G. et P., 1994, p. 97). « *Les distances de l'économie ne se mesurent [donc] pas [seulement] en kilomètres, mais en coûts [...] coûts de l'énergie mobilisée [...] coûts des infrastructures et du matériel [...] coûts en temps* », etc. (Claval, 2001, p. 155). Ainsi, lorsqu'il apparaît que la ressource la plus proche n'est pas la moins coûteuse et/ou la plus facile à mobiliser, les énergéticiens - qui n'ont pas d'attache à un territoire en particulier mais répondent

⁷⁹² Le système ampliroll®, ou multibennes, est un système de bras articulé qui permet de charger des bennes de différents formats sur les porteurs ou camions remorques qui en sont équipés.

seulement à des logiques économiques - ne voient effectivement pas d'inconvénients à étendre leurs distances d'approvisionnement, du moment que les coûts de ces transports plus lointains restent inférieurs aux coûts cumulés de l'exploitation et du transport en zones plus difficiles.

Une autre solution pour réduire les coûts de fabrication du combustible consiste également à créer des mix produits sur des plateformes intermédiaires.

4.3. LE RECOURS À DES PLATEFORMES UNE SOLUTION RENTABLE SOUS CERTAINES CONDITIONS SEULEMENT⁷⁹³

Si les plateformes permettent de mieux sécuriser les approvisionnements, rentabiliser leur fonctionnement impose de brasser des volumes de bois importants, donc de recourir à de grosses installations. Puisque cette solution augmente par définition les distances, le choix du lieu d'implantation devrait donc être au centre des préoccupations des investisseurs. Si, pour une part des plateformes, la localisation est commandée uniquement par des décisions politiques, pour les autres, d'initiatives strictement privées, trouver le bon emplacement est souvent difficile tant les sources d'approvisionnement sont variées. En général, les filiales d'approvisionnement des énergéticiens préfèrent donc s'appuyer sur des infrastructures existantes pour fabriquer un mix-combustible plus compétitif.

4.3.1. Le rôle initial des plateformes : stocker du bois sec pour sécuriser les approvisionnements

Initialement, les plateformes de stockage de bois-énergie servent à réceptionner la ressource forestière et à la transformer en plaquettes (si cette opération n'a pas déjà été réalisée en forêt). Ces dernières sont ensuite criblées, puis stockées pour leur laisser le temps de sécher. Comme on l'a vu, le criblage et le séchage sont des étapes obligatoires pour rendre le combustible apte à alimenter les chaufferies de petites et moyennes puissances, mais certaines plateformes servent aussi de lieu de stockage⁷⁹⁴ pour de plus grosses installations. En Savoie, la plateforme de Saint-Thibaud-de-Couz (voir photo 41, p. 599) est, par exemple, composée

⁷⁹³ Pour une étude plus approfondie du conditionnement sur plateforme, 41, p. Grovel et *al.* (2014, pp. 132-147).

⁷⁹⁴ Soit parce que la rudesse des hivers (neige et risque de verglas) empêche d'accéder aux forêts durant cette période, soit parce que les propriétaires ne veulent pas que l'on immobilise leurs surfaces pendant plusieurs mois, ou encore parce que les risques d'incendie interdisent les stockages sur parcelles ou en bord de route, comme c'est le cas dans les départements du Sud-Est.

d'un hangar de 1 000 m³ (à droite sur la photo 41), où sont entreposées les plaquettes nécessaires à l'alimentation d'une dizaine de petites chaufferies locales⁷⁹⁵, et d'une aire de stockage de 3 000 m², où sont stockés, cette fois-ci, des bois ronds (à gauche sur la photo 41) qui, une fois suffisamment ressuyés, seront transformés en plaquettes pour approvisionner des chaufferies de plus grande puissance.



Photo 41 - La plateforme de stockage de bois-énergie de Saint-Thibaud-de-Couz (Savoie)

Cliché : E.E.

4.3.2. De grosses infrastructures pour rentabiliser les équipements

Les activités réalisées sur les plateformes réclament l'acquisition de différents équipements plus ou moins onéreux (voir tableau 30, p. 600). Pour connaître les quantités de bois qui y transitent ainsi que le taux d'humidité⁷⁹⁶ des chargements, les camions doivent par exemple être pesés à chaque entrée et sortie du site. La plateforme doit donc être équipée d'un pont à bascule (photo 42, p. 600) et d'un kit de contrôle du taux d'humidité. La présence d'un cribleur-affineur et d'une déchiqueteuse mobile, ou fixe⁷⁹⁷, est également nécessaire, tout comme celle d'outils de manutention (ex : chariots télescopiques pour déplacer et charger la ressource (voir photo 43, p. 600)). Le bon déroulement des différentes opérations rend

⁷⁹⁵ Une à Saint-Thibaud-de-Couz, une à Vimines (7 km), une à Chambéry (10 km), trois à Aix-Les-Bains (26 km), etc.

⁷⁹⁶ Via des formules mathématiques préétablies.

⁷⁹⁷ « Une déchiqueteuse [ou un broyeur] à poste fixe présente en général une durée de vie supérieure à une déchiqueteuse mobile » (Grovel et al., 2014, p.74). Comme l'accès aux piles de bois est plus facile, et l'alimentation de la machine réalisée en continu, ses rendements sont également meilleurs. Disposer d'un engin mobile permet, toutefois, d'aller réaliser le broyage directement en forêt lorsque cela s'avère plus avantageux.

également indispensable la présence d'un gestionnaire et d'un ou plusieurs ouvriers. Souvent, pour réduire les coûts de main-d'œuvre, c'est d'ailleurs le gestionnaire lui-même qui s'occupe tant des activités administratives (signature des bons de commande, facturation, *etc.*) et logistiques (gestion des stocks, choix du broyage sur site ou en forêt, livraisons) que de la vérification des pesées et du chargement des camions. Mais pour être rentable, les plateformes doivent avant tout brasser un volume de bois important. Le directeur de la société RBM (Ollivier, 2009, p. 56) confirme « [qu'] *une plate-forme correctement équipée nécessite un volume annuel d'au moins 20 000 tonnes pour s'équilibrer financièrement* ». Donc, même si en théorie la mise en place d'un maillage de petites plateformes permettrait de réduire les distances, il est généralement préférable de recourir à de grosses infrastructures qui regroupent la fourniture de plusieurs chaufferies. Se pose alors la question de leur localisation.

Type d'équipement	Coût d'investissement
Pont à bascule	Entre 15 000 et 40 000 €
Chargeur télescopique	Entre 35 000 et 70 000 €
Cribleur-affineur	Entre 100 000 et 350 000 €
Kit de contrôle du taux d'humidité	Entre 2 000 et 6 000€

Tableau 30 - Coûts d'investissement des matériels et équipement d'une plateforme

(Source : Grovel et *al.*, 2014, p. 142)



Photo 42 - Exemple de pont à bascule



Photo 43 - Manitou en train de charger une benne agricole enterré

Clichés : E.E.

4.3.3. Une localisation commandée par les subventions publiques

Un grand nombre de plateformes ont effectivement pu voir le jour uniquement grâce à des subventions publiques. Les candidats (filiales d'approvisionnement des énergéticiens, coopératives, ONF Energie, *etc.*), qui répondent aux appels d'offre pour en obtenir le bail commercial⁷⁹⁸, sont donc soumis à un choix de localisation éminemment politique : lorsqu'une collectivité a décidé de créer une plateforme sur son territoire, c'est toujours elle qui choisit l'endroit, en fonction de critères qui ne sont pas toujours uniquement logistiques. Les contraintes d'exploitation que cela engendre peuvent toutefois se voir compensées par les aides publiques qui accompagnent souvent l'opération. En Savoie, par exemple, la plateforme de Saint-Thibaud-de-Couz a été subventionnée à 80 % par la Communauté européenne, l'État, la Région Rhône-Alpes, le Conseil Général de Savoie⁷⁹⁹ et la Communauté de communes du Mont Beauvoir (source : chargé de mission du Parc naturel régional de Chartreuse). Pour assurer une mobilisation suffisante - l'exploitation du bois se retrouvant souvent déficitaire dans la Région Rhône-Alpes -, « *les conseils généraux se sont également mis à subventionner le bois qui arrivait sur les plateformes* » (un technicien de Coforêt) afin de garantir un flux d'activité suffisant, au moins dans un premier temps. Au fil des années, ils se sont toutefois peu à peu retirés du jeu, allant, pour certains départements, jusqu'à stopper totalement ce type d'aides. Une fois leur bail commercial arrivé à terme, beaucoup de gestionnaires ont donc choisi de ne pas le renouveler, préférant désormais fonctionner en flux tendu⁸⁰⁰. C'est le cas de la coopérative Coforêt qui a cessé d'utiliser ses deux plateformes situées en Isère⁸⁰¹.

Lorsque la plateforme est dès le départ d'initiative privée, l'investisseur est théoriquement plus libre du choix de son emplacement. Plusieurs paramètres viennent toutefois complexifier sa prise de décision.

⁷⁹⁸ Il existe d'autres montages juridiques, mais celui-ci est un des plus courants. Voir URCOFOR (2009).

⁷⁹⁹ Dans le cadre de sa politique en faveur du développement du bois-énergie et de la structuration de l'approvisionnement sur le territoire, le conseil général a, à lui seul, apporté la moitié de l'aide.

⁸⁰⁰ Lorsqu'un gestionnaire de plateforme ne renouvelle pas son bail, les contrats d'approvisionnement en cours sont automatiquement cédés au nouveau gestionnaire.

⁸⁰¹ Outre le tarissement des subventions, le technicien rencontré mentionnait aussi la question du morcellement des forêts. Le fait de ne pouvoir amener à chaque chantier que de petites quantités de bois sur ces plateformes augmentait en effet les contraintes logistiques (broyage, transport, *etc.*).

4.3.4. Définir une localisation économiquement optimale pour les plateformes d'initiatives privées : un exercice complexe

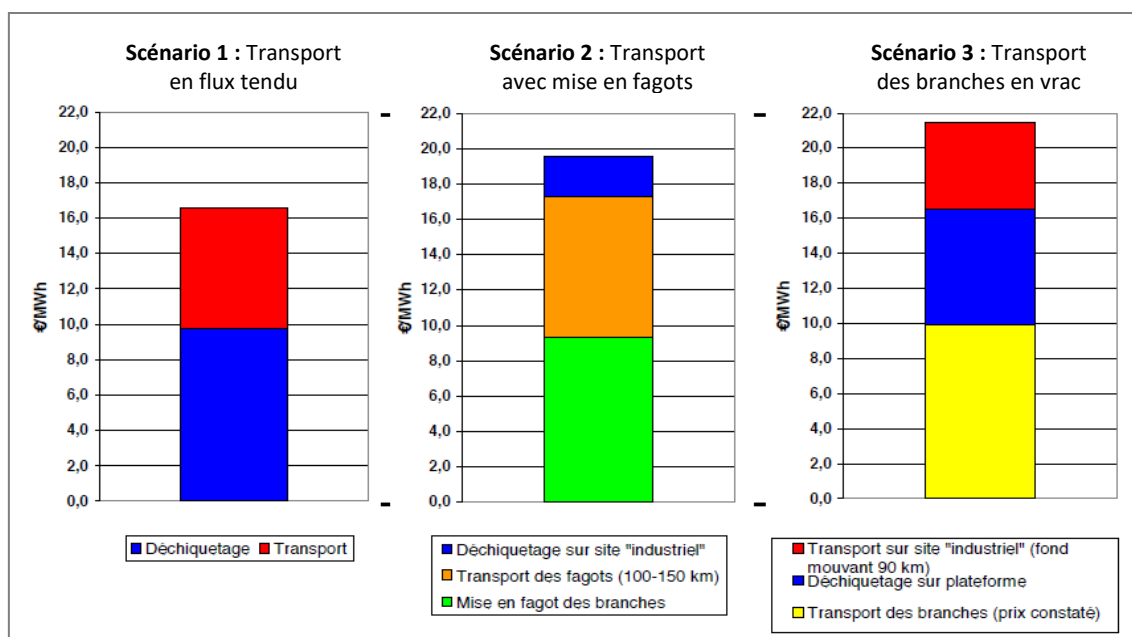
De manière logique, « *l'homme choisit pour exercer son industrie l'emplacement où il pourra faire le plus de profit* » (Levasseur, 1872, cité par Claval, 2001, p. 156). À première vue, une alternative classique semble se présenter : soit c'est « *l'attraction sociale* », soit c'est « *l'attraction naturelle* » (*ibid.*) qui guide la décision. Autrement dit, la plateforme doit être construite soit à proximité d'un centre urbain soit d'un massif forestier.

L'implantation en zone urbaine se heurte toutefois aux contraintes liées au risque d'incendie⁸⁰², aux nuisances sonores, à la pollution par les poussières que génère la transformation du bois mais aussi au prix plus élevé du foncier (Tabourdeau, 2014). En outre, comme la plateforme n'approvisionne rarement qu'un seul client, il est nécessaire que le reste de la clientèle soit proche. S'il s'agit de plusieurs clients de poids similaires dispersés dans l'espace rural ou de quelques gros consommateurs situés dans des villes différentes, installer une plateforme à proximité d'un massif forestier peut sembler plus avantageux. À première vue, compte tenu du coût engendré par le transport en vrac des rémanents, les transformer en plaquettes forestières au plus près des chantiers constitue un atout (voir graphique 26, p. 603). Mais la ressource la moins coûteuse et/ou la plus facile d'accès n'étant pas toujours celle issue du massif le plus proche, les gestionnaires de plateforme sont souvent tentés de faire venir leur bois d'autres massifs. Comme les prix sont généralement fixés « départ plateforme », les producteurs de plaquettes ont donc tout intérêt à positionner ces infrastructures à proximité d'axes autoroutiers ou fluviaux, voire des ports maritimes⁸⁰³ pour ceux qui importent de la ressource étrangère.

Comme l'a formalisé Weber (1909) (Benko et Scott, 2004), normalement, les industries de production « *tendent à s'installer au point où les charges de transport supportées par l'énergie et les matières premières qu'elles utilisent, et les produits qu'elles livrent au marché, sont minimales* » (Claval, 2001, p. 158), mais, comme les sources d'approvisionnement sont diverses et fluctuent sans cesse, il est difficile de trouver ce point optimal. Certains producteurs de plaquettes ont donc renoncé à se lancer dans une telle entreprise, préférant s'appuyer sur les réseaux de stockage existants pour préparer leur combustible.

⁸⁰² Comme on l'a vu, la fermentation des plaquettes mises en tas peut générer un échauffement du combustible qui peut alors s'auto-enflammer. Sur sa plateforme de Gennevilliers (située au Nord-Ouest de Paris), Soven (filiale de Cofély) fabriquait un mélange de plaquettes et de charbon pour approvisionner de grosses chaufferies réparties dans la région parisienne. Un jour, un incendie s'y est déclenché. Comme la plateforme se situe à côté d'un dépôt de Citroën, il a fallu laver des milliers de voitures neuves. Une limitation en tonnage a donc été instaurée.

⁸⁰³ Dalkia se fait par exemple livrer au port de Rouen des cargos remplis de plaquettes d'Eucalyptus (source : exploitant forestier picard).



Graphique 26 - Comparaison des coûts de production de plaquettes forestières en fonction de leur conditionnement

(Source : Grulois, 2010, p.12)

Commentaire : Si le transport par fagots constitue une solution intermédiaire, puisqu'il permet d'augmenter les distances de transport tout en réduisant les coûts d'environ 2€/MWh⁸⁰⁴, il s'agit toutefois d'une pratique peu courante en France (Grovel et al., 2014). Pour plus d'informations, voir les essais réalisés dans le cadre du programme MOBIPE (Grulois, 2010 ; Rombaut et Barbe, 2010).

4.3.5. Mutualisation des infrastructures et production de mix-produits : deux solutions qui rendent attractif l'usage des plateformes intermédiaires

Pour optimiser les coûts et/ou faire baisser plus rapidement le taux d'humidité des plaquettes forestières (voir encadré 73, p. 604), les filiales d'approvisionnement des énergéticiens utilisent leurs plateformes pour créer des « mix-produits ». Cela signifie qu'ils mélangent les plaquettes forestières « à d'autres combustibles de moindre valeur (produits connexes, D.I.B., bois d'élagage...) » (Graffin, 2007, p. 14). Si cette pratique permet une économie de 2 à 3 €/MWh, elle ne compense pas totalement le surcoût⁸⁰⁵ de 3 à 5 €/MWh qu'entraîne le passage par une plateforme intermédiaire. Citant l'exemple de Cofely, Talpin (2012, p. 65) explique « [que] pour limiter ce surcoût, l'énergéticien implante systématiquement ses plateformes sur des sites disposant d'une activité avec laquelle des synergies sont possibles ». De tels partenariats permettent de mutualiser l'espace, le matériel,

⁸⁰⁴ Les fagots, moins encombrants que les branches en vrac, peuvent être chargés sur des camions ou semi-remorques à plateau jusqu'au lieu de déchetage. Certaines installations sont, du reste, capables de les brûler directement sans transformation préalable (Grulois, 2010).

⁸⁰⁵ En comparaison d'un système d'approvisionnement en flux tendu.

voire les matières premières, comme on l'a vu avec l'exemple de Terralys. Si la coopération avec les entreprises de collecte de déchets apparaît évidente, bien d'autres alliances sont possibles. En Lozère, Dalkia Centre Méditerranée travaille par exemple en étroite relation avec les entreprises Engelvin scieries et Engelvin TP-réseau pour alimenter la centrale de cogénération de Mende. Dans le Calvados, la coopérative agricole COOP CAEN a pendant plusieurs années mis ses plateformes de stockage et son personnel au service de Biocombustibles SAS, lors des mortes-saisons (source : enquête personnelle). Les sites des papetiers, généralement grands et déjà équipés, permettent également de telles mutualisations. Bien qu'un tel fonctionnement comporte parfois des risques⁸⁰⁶, il permet généralement de livrer un combustible à des tarifs du MWh très compétitifs.

Encadré 73 - Mélanger les produits pour faire baisser le taux d'humidité de la plaquette forestière

Puisqu'elle immobilise les stocks de bois, l'étape du séchage engendre des surcoûts (voir tableau A). Or pour qu'un gestionnaire gagne de l'argent, il faut que le bois passe le moins de temps possible sur la plateforme. Pour faire baisser l'humidité de la plaquette forestière plus rapidement, une solution consiste donc à la mélanger à d'autres combustibles naturellement plus secs (voir tableau B).

Achat du bois bord de route	20-30 %
Transport jusqu'à la plateforme	10-15 %
Broyage sur plateforme	10 %
Stockage de 3 à 6 mois	25 %
Frais de gestion et coût de reprise	10 %
Transport chaufferie	10-15 %

E. Evrard-Marais, 2021, d'après le gestionnaire de la plateforme de Saint-Thibaud-de-Couz (Savoie), 2012

Plaquettes forestières vertes	40-60 %
Plaquettes forestières ressuyées	35-40 %
Plaquettes forestières stockées/séchées à l'abri	18-30 %
Plaquettes de scieries	30-50 %
Plaquettes de sous-produits menuiserie	7-20 %
Broyats de bois de rebut ou de palettes	7-17 %

E. Evrard-Marais, d'après Grovel et al., 2014, p. 9

⁸⁰⁶ Dans les mix-produits, la propreté du bois peut par exemple poser problème. Or, même lorsqu'il s'agit de déchets de bois, « il faut un minimum de qualité », explique la chargée de mission bois-énergie de l'interprofession Nord Picardie Bois. Le stockage de différents produits sur la même plateforme peut aussi entraîner des mélanges non-voulus. Sur une plateforme située à Lyon, les ouvriers ont ainsi entreposé un immense tas de plaquettes à côté d'un stock de billons. Quelque temps après, le convoyeur d'une des chaudières qu'ils approvisionnaient s'est retrouvé bloqué par la présence d'un rondin de 20 cm de diamètre et 50 cm de long qui avait roulé jusque dans le tas de plaquettes. Pour ne prendre aucun risque supplémentaire, le gestionnaire de la plateforme a donc été contraint de stopper les approvisionnements, de reprendre tout le stock de plaquettes et de le passer sur un tamis. Les dépenses liées à cet évènement malencontreux ont été accrues par la nécessité d'assurer les livraisons depuis une plateforme plus lointaine durant tout le temps qu'a duré ce travail de vérification.

CONCLUSION DU CHAPITRE 7

La production et la vente de plaquettes forestières constituent un créneau dans lequel les forestiers se sont rapidement engouffrés, convaincus qu'ils en conserveraient la maîtrise. L'exploitant picard déjà mentionné explique ainsi : *« moi je me disais "on a de la chance, nous les forestiers, de faire un métier très spécial". Les Dalkia et compagnie ne savent pas aller chercher des grumes en forêt puis les vendre et récupérer le sous-produit. Donc, je me disais "c'est formidable, ils ne vont pas venir nous piquer notre travail, comme ils le font dans l'eau, dans les poubelles ou les transports scolaires, ils mettent les pieds là-dedans puis ils monopolisent" »*. Or, même si les forestiers sont indispensables au bon fonctionnement des systèmes d'approvisionnement en bois-énergie, ils ne les contrôlent finalement que de manière partielle. En effet, bien qu'ils ne puissent pas aisément pénétrer en forêt pour récupérer la ressource forestière que l'État leur impose d'incorporer dans leurs approvisionnements, les énergéticiens ont acquis une position de force sur le marché des plaquettes en imposant des prix d'achat fondés sur l'unité de mesure qu'ils utilisent, le MWh⁸⁰⁷ et non la tonne, et la maîtrise du procédé constituant les mix-produits. Ils parviennent ainsi à tourner à leur avantage les deux modalités d'approvisionnement.

Pour les approvisionnements en flux tendu, le recours à un cahier des charges précisant un taux d'humidité maximal de la plaquette leur permet de faire peser sur les forestiers la charge des aléas qu'impose l'extraction de la ressource quel que soit la saison ou le lieu. Par ce moyen, le gestionnaire d'une chaufferie peut ainsi déclasser, voire refuser, des camions dont le taux d'humidité du chargement ne conviendrait pas. Alors que le fonctionnement des chaudières permet une certaine latitude, certains gestionnaires affichent une position intransigeante pour diminuer leurs coûts. En Savoie, le responsable du service bois-forêt du Conseil Général confirme s'être fait déclasser plusieurs camions lors de livraisons effectuées à la chaufferie de Chambéry : *« les chargements étaient à 50 % d'humidité et ils m'ont sorti le cahier des charges en me disant que c'était 45 %. C'est une vraie Mafia ! Comme je ne savais pas quoi faire de mon bois, ils me l'ont acheté au prix qu'ils voulaient »*.

Lorsqu'un passage par plateforme s'impose (généralement pour des chaufferies de puissances moins élevées), on a vu que contrairement aux forestiers, les filiales d'approvisionnement des énergéticiens maîtrisent un archipel de gisements variés qui leur permet de produire un mix-combustible bien moins cher que la plaquette forestière. Faisant

⁸⁰⁷ Donc qui prend en compte le taux d'humidité du bois.

ainsi peser une menace de « non-achat » sur les fournisseurs de plaquettes forestières si les prix en sont trop élevés, ils basculent le rapport de force à leur avantage face à des forestiers tenus de livrer de gros volumes pour rentabiliser leurs équipements.

Le chapitre qui suit examine donc les solutions mises en place par le monde forestier et la sphère publique pour tenter de récupérer les clefs de la forêt.

CHAPITRE 8

Les tentatives de réponses à une instabilité devenant structurelle

INTRODUCTION DU CHAPITRE 8

L'arrivée du bois-énergie est intervenue dans un contexte où les tempêtes de 1999 (Lothar et Martin) et un mouvement croissant d'exportations de grumes non transformées, vers la Chine, avaient déjà grandement fragilisé la filière forêt-bois. D'abord perçu comme une aubaine pour écouler la part de chablis non valorisée par l'industrie, rattraper le retard pris dans les travaux sylvicoles et inciter à transformer le bois sur le territoire national, le développement du bois-énergie, porté par les énergéticiens soutenus par l'État, a rapidement pris une ampleur incompatible avec la temporalité forestière. Les tensions générées par ce nouveau marché à la croissance exponentielle ont fait voler en éclat la « compartimentation » des arbres, dont les limites sont désormais sans cesse transgressées. Hormis pour quelques essences nobles, dont les prix sur pied demeurent suffisamment élevés pour que la question d'un détournement de la ressource à un autre usage ne se pose pas⁸⁰⁸, la concurrence entre les usages d'une même ressource ne cesse d'augmenter. En fonction des essences, de la qualité du bois, des cours des marchés locaux et, comme on l'a vu, de la localisation et de la difficulté des chantiers, les marges des opérateurs se restreignent toujours plus, faisant sans cesse hésiter les professionnels quant à l'affectation des produits (voir encadré 74, p. 607). Pour tenter de remédier à ces problèmes, plusieurs réponses ont été apportées par la sphère forestière mais aussi l'État, la médiatisation des tensions l'ayant conduit à intervenir pour tenter de réduire la concurrence entre les usages. Ce dernier chapitre examine donc tour à tour les objectifs et les limites des trois principales solutions mises en place : l'instauration de contrats d'approvisionnement à vocation énergétique, la création d'une filiale de commercialisation de plaquettes au sein de

⁸⁰⁸ Dans les Vosges, par exemple, les chênes de qualité supérieure utilisés pour la fabrication des merrains se vendent encore entre 150 et 200 €/m³ et le frêne employé dans la confection de mobilier intérieur, entre 80 et 100 €/m³.

l'ONF (ONF Énergie) et l'établissement de plans d'approvisionnement, qu'il s'agisse de ceux conçus par la Fédération nationale des Communes forestières (FNCOFOR) ou ceux rendus obligatoires dans le cadre des appels d'offre portés par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) et l'ADEME (appels BCIAT).

Encadré 74 - Une perméabilité croissante entre des segments de ressources *a priori* distincts

Même si les forestiers continuent de porter un discours plaçant le bois-énergie au bas de leur échelle de valeurs, au cours de nos enquêtes, il est apparu, à plusieurs reprises, que « *la régulation était avant tout économique* » (Directeur du comptoir des Bois de Brive)¹.

Des tensions entre les usages BO/BI/BE.

Dans les Vosges, par exemple, alors qu'au début des années 2010 l'industrie n'achetait plus les grumes de hêtres qu'à 50 €/m³, certains fabricants de bois de chauffage commençaient déjà à proposer des prix entre 40 et 44 €/m³.

En Savoie, le responsable de la gestion des forêts du Conseil Général s'inquiète. Il explique que, comme l'accès aux PCS commence à se tarir, on voit désormais des producteurs de pellets se mettre à détourner de la plaquette papetière pour fabriquer leur combustible. Mais la déstabilisation vient parfois aussi du cœur même de la filière industrielle. « *Comme ils n'ont pas intégré la hausse du prix du bois dans leur business plan* » (*ibid.*), les papetiers se mettent eux aussi à détourner du bois, initialement destiné à la fabrication de papier ou de carton, pour le brûler dans leur chaudière. Un représentant de la papeterie alsacienne UPM-Stracel confirme : « *c'est déjà arrivé que l'on passe du bois rond dans la chaudière. Vous savez les stocks pour le papier et les stocks pour la chaudière sont l'un à côté de l'autre, alors...* ».

Des tensions au sein même de la catégorie bois-énergie.

En Picardie, où le marché du bois-bûche flambe depuis le début des années 2010, les exploitants ne se contentent plus de récupérer les houppiers des feuillus, ils essaient à présent « *de tirer un maximum sur les billes* » (un exploitant picard). Comme « *le marché bois d'œuvre est très moyen, ils [transforment] aussi les grumes de moyennes à mauvaises qualités* » (technicien du CRPF de Picardie). Alors qu'il paraîtrait plus intéressant de transformer le bois en plaquettes, puisque cet usage permet de valoriser 20 à 30 % de matière supplémentaire (broyage de rémanentes et de branches jusqu'à des diamètres assez faibles), la demande en bois-bûche, plus rémunératrice, laisse finalement peu de place à ce second combustible, obligeant les fournisseurs de plaquettes à s'approvisionner sur d'autres essences, le peuplier notamment. Comme nous le verrons dans la suite du chapitre, l'arrivée d'importants projets industriels dans la région, gros consommateurs de plaquettes, est cependant venue augmenter ce premier niveau de tension.

¹ Propos tenus lors du débat final « Les marchés du bois-énergie, synergies et compétition » du colloque « Montée en puissance du bois-énergie : enjeux pour les territoires, conséquences pour les acteurs », organisé par le CIBE à Paris, le 28 septembre 2011.

1. METTRE EN PLACE DES CONTRATS D'APPROVISIONNEMENT POUR PROTÉGER LA « COMPARTIMENTATION » DES ARBRES

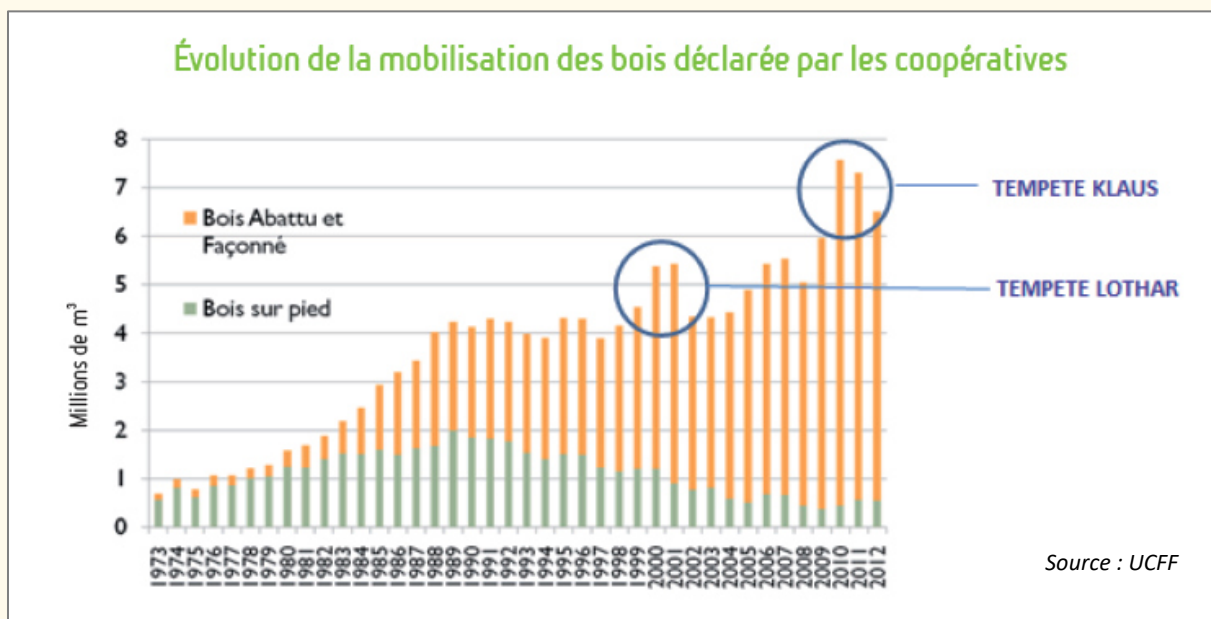
Mis en place dans un premier temps pour garantir l'approvisionnement des scieurs, ce mode de vente est également apparu dans les secteurs de la trituration et de l'énergie qui avaient eux-aussi besoin de garanties en termes de quantité et de qualité. Même si les coopératives y

ont recours depuis plus longtemps que l'ONF (voir encadré 75), c'est pourtant à ce dernier, garant de la gestion durable des forêts publiques et de la hiérarchie des usages, que nous nous intéresserons. Bien que les contrats soient perçus par l'Office comme un bon moyen « *de ne pas devoir choisir qui faire mourir pour sauver qui dans la filière* » (le responsable du service commercial de l'agence ONF Épinal-Plaine), dans les faits, ce rôle d'arbitre est régulièrement remis en question, le développement du bois-énergie venant amplifier les contestations.

Encadré 75 - Les coopératives et le bois façonné

Si les coopératives organisent encore, au moins une fois par an, des ventes aux enchères (sur le même modèle que celles de l'ONF (ex : cahiers des ventes, etc.)), depuis les années 1980, elles développent de plus en plus la vente de bois façonnés (voir graphique ci-dessous). Aujourd'hui, 90 % de leurs ventes sont réalisées sur ce mode. Pour chaque nouvelle coupe, les coopératives avancent ainsi la trésorerie nécessaire pour couvrir les frais d'exploitation, s'occupent de trouver des sous-traitants, de trier les produits et de les ventiler auprès de leurs clients avec qui elles ont préalablement établi des contrats d'approvisionnement (scieurs ou autres professionnels, y compris pour la vente à l'export). Une fois le bois vendu, elles gardent un certain pourcentage (une marge fixe, établie à l'avance par leur conseil d'administration) puis reversent la somme restante au propriétaire.

Le bois-énergie est donc venu s'insérer dans un système qui fonctionnait depuis plusieurs dizaines d'années. Loin de le déstructurer, ce nouveau produit est apparu comme un débouché supplémentaire, appréciable aux yeux de ces entreprises soucieuses de valoriser au mieux la ressource de leurs adhérents. Outre leur avance dans ce domaine, les coopératives possèdent des compétences, et une souplesse, bien moins présentes à l'ONF. À la différence des agents patrimoniaux de l'Office, leurs techniciens sont en effet aussi des commerciaux, donc plus expérimentés dans le tri et le négoce de bois. Les contrats qu'ils proposent sont par ailleurs plus souples et d'une grande variabilité. Comme l'explique un technicien de la coopérative Coforêt (Savoie), « [ceux-ci] ne sont pas toujours écrits, et puis ça va de ceux qui veulent être livré tel jour à telle heure, à ceux qu'on livre chaque mois. C'est mieux de ne pas avoir des choses trop rigides, ça nous permet après, derrière, de pouvoir les respecter ».



Sources de l'encadré : entretien avec un technicien de la coopérative Coforêt (Savoie) en 2012 ; Forêt Privée Française, 2015

1.1. LA NÉCESSITÉ D'UN CHANGEMENT DES MODES DE VENTE AU SEIN DE L'ONF

Alors que la possibilité de recourir à des ventes à l'amiable est inscrite dans le code forestier depuis 1926⁸⁰⁹ (Estrade et Morin, 2006) et celle d'établir des contrats d'approvisionnement depuis les années 1970 (Nullans, 2007), leur usage au sein de l'ONF (hormis en Alsace-Moselle) n'est pourtant que très récent. En France, depuis l'Ordonnance de 1669, la vente en bloc et sur pied par adjudication constitue en effet le seul et unique mode de vente pour des générations successives de forestiers (Estrade et Morin, 2006). Reprenant la théorie de la dépendance au chemin, Gérard Marty (2010) montre que même si l'inertie sociale entourant cette institution marchande est forte, plusieurs éléments ont soudainement contraint l'Office à changer de trajectoire ces dernières années. La tempête de 1999, puis celles qui ont suivi, ainsi que la crise économique et la forte concurrence internationale ont constitué une conjonction d'évènements qui ont poussé l'ONF à établir des contrats d'approvisionnement (voir encadré 76, pp. 611 à 613). Dans ce contexte, et bien que de tels changements requièrent de ses agents un apprentissage et un investissement supplémentaire (cf. chapitre 5), la prise en charge de l'exploitation ainsi que le recours aux contrats permettent à l'ONF non seulement de « reprendre la main » sur la ressource mais aussi de rétablir son « *pouvoir de négociation* » (Costa et Préget, 2008, p. 77). Utilisées conjointement, ces deux modalités de vente offrent effectivement la perspective d'exploiter davantage de bois (mise en exploitation des parcelles plus difficiles), de mieux valoriser la bonne qualité et d'écouler quand même la plus mauvaise⁸¹⁰. Au final, pour les communes comme pour l'ONF (directement en forêts domaniales ou indirectement via les pourcentages perçus sur les ventes en forêts communales), les bénéfices s'en trouvent accrus.

Si l'Office, la FNCOFOR et les professionnels s'accordent donc sur les bienfondés d'un recours à la contractualisation, cette dernière demeure toutefois complexe à mettre en place. Alors que le premier contrat État-ONF prévoyait d'atteindre un taux de commercialisation sous cette forme de 25 % en forêt communale à l'horizon 2011 (Nullans, 2007), les contrats ne représentaient, à cette date, encore que 10 à 15 % du volume de bois vendu (responsable

⁸⁰⁹ Les auteurs (p. 247) expliquent que le nouvel article 20 introduit la possibilité, par dérogation aux articles 17, 18 et 19 : « la cession de vente amiable de bois abattus ou façonnés, de bois incendiés, de chablis ou bois dépérissants qui sont restés invendus en adjudication publique ou de bois qui, en raison soit de leur situation, soit de leur faible valeur ne sont pas susceptibles d'être vendus en adjudication publique ».

⁸¹⁰ Dans les Vosges, le Maire de Martigny explique que la signature d'un contrat d'approvisionnement avec une scierie a ainsi permis à la commune d'évacuer tous ses hêtres malades. Parfois, alors qu'une parcelle de médiocre qualité vendue en bloc et sur pied n'aurait pas trouvé d'acheteur, la garantie de pouvoir vendre la mauvaise qualité, par le biais de contrats, permet non seulement de déclencher la coupe mais aussi de pouvoir y trouver, au final, un peu de bois de bonne qualité.

commercial ONF, Savoie). Bien qu'il faille du temps pour qu'une pratique et les nouvelles règles qu'elle exige soient acceptées par l'ensemble des acteurs, la volonté de l'Office de satisfaire des attentes différentes, voire contradictoires, ainsi que le manque de formation à cette fonction dont souffrent les agents ONF, viennent considérablement freiner leur diffusion. Nombre de leurs tentatives de commercialisation par le biais de contrats soulèvent suspicion et mécontentement tant au sein de la filière que des communes propriétaires.

Encadré 76 - Une transformation majeure des modes de vente de l'ONF

La tempête de 1999 : le début des contrats d'approvisionnement

Cette tempête a pour la première fois conduit l'ONF à commercialiser massivement les bois des forêts publiques en bord de route. Pour essayer de valoriser la qualité au milieu des nombreux chablis, faire façonner les produits et les trier est devenu un préalable indispensable à leur vente. Compte tenu du taux élevé d'invendus, et pour éviter que le bois ne s'abîme encore davantage, la décision de recourir à des ventes à l'amiable¹, par contrat, fut également prise. Comme l'explique Nullans (2007, p. 12) « *cette expérience a [ainsi] contribué à familiariser tous les acteurs avec la contractualisation et au développement de relations de coopération entre l'ONF et ses acheteurs* ». Conclure la vente avant d'effectuer la coupe, constitue, en effet, une base fondamentale pour faire perdurer cette pratique du « bord de route » car, même en dehors des périodes de tempêtes, il est nécessaire d'enlever rapidement les bois pour éviter qu'ils ne se détériorent ou ne soient volés². En l'absence d'une telle garantie, les élus ne peuvent donc que se montrer réticents à abandonner un mode de vente auquel ils sont depuis longtemps habitués d'autant que celui-ci leur procure davantage de sécurité, notamment lorsque le bois est de mauvaise qualité. La majorité adopte, par conséquent, une position d'entre deux, que résume ici le témoignage du maire d'Uzemain (Vosges) : « *quand on est sûr, alors on peut vendre en bois façonné, mais quand on n'est pas sûr de pouvoir le vendre, on le vend sur pied, comme ça ce qui est invendu reste sur pied et continue à pousser* ». Pour réduire ce caractère aléatoire, les agents doivent donc désormais occuper une partie de leur temps « *à prendre des dispositions pour s'assurer que le bois soit vendu à l'avance* » (responsable ONF du service commercial des Pyrénées-Atlantiques). Une fois les arbres marqués, ils consultent le service commercial de leur agence afin d'obtenir une estimation des prix puis se mettent à négocier avec des acheteurs potentiels en les contactant soit par téléphone soit par mail.

Les contrats d'approvisionnement : un rempart face à la crise économique et la concurrence internationale

Éviter la fuite de matière première non transformée à l'étranger. La vente en bloc et sur pied ne permet pas à l'ONF de maîtriser la destination des produits. Or, saisissant l'opportunité que représente l'appétit chinois, les exploitants n'hésitent pas exporter de plus en plus de bois à l'étranger au détriment de la demande des industriels français. Pour réduire cette pratique, l'État incite donc l'ONF à contractualiser directement avec les industries implantées sur le sol national pour sécuriser leurs approvisionnements.

Améliorer la compétitivité de l'industrie du sciage. Pour y parvenir les scieurs doivent pouvoir se concentrer sur leur cœur de métier et l'action marketing (Nullans, 2007). Or, l'augmentation des clauses environnementales dans les catalogues de vente de l'ONF et la difficulté de trouver des ETF qualifiés complexifient toujours plus le travail d'exploitation. De leur côté, l'hétérogénéité des peuplements et la pratique de la vente en bloc et sur pied entravent le passage à une standardisation des process. Ce mode de vente permet souvent, en effet, aux propriétaires de « camoufler » l'absence de qualité de leurs bois. Les agents et les maires l'associent d'ailleurs à « des coups de poker », puisque l'acheteur ne découvre l'état réel du peuplement qu'une fois qu'il commence à faire exploiter la parcelle. Un acheteur peut donc se retrouver avec moins de bois, et de moins bonne qualité que prévu, sans pouvoir porter la moindre

réclamation légale (Pannetier et Ruch, 2010b). Pour éviter ces déconvenues, le scieur ou son commis passent donc beaucoup de temps à courir les ventes et visiter les parcelles, parfois sur plusieurs départements, afin de trouver la qualité et la quantité souhaitées. Or, explique un scieur savoyard, « *si l'on passait moins de temps à choisir le bois, on pourrait en passer plus à réfléchir sur ce que peuvent devenir nos produits* ». Aujourd'hui, les entreprises n'ont que rarement le temps ni le capital suffisant pour acheter plusieurs coupes, trier le bois et trouver des acheteurs afin d'écouler les produits non utilisés. Elles se sont donc mises à réclamer des garanties d'approvisionnement en termes de quantité, de qualité et de longueurs définies. Cette demande a abouti à une nouvelle modification du code forestier par la loi LDTR de 2005³ qui place désormais sur un même pied d'égalité les ventes aux enchères et de gré à gré⁴, puisque ces dernières ne sont plus soumises à dérogation, ni justification d'ordre technique, commercial ou économique, comme c'était le cas dans les réformes précédentes de 1929, 1969, 1991 et 2001 (voir Estrade et Morin, 2006). Cette loi a donc « *favorisé le développement des contrats d'approvisionnement annuels voire pluriannuels* » (Marty G., 2010, p. 114) qui permettent ainsi aux industriels de réduire leur temps de prospection et de diminuer leur stock.

Assurer de la matière première aux scieries locales. Pour survivre à la crise, beaucoup de scieries ont été obligées de fusionner, donnant naissance à d'importantes unités de transformation consommatrices de gros volumes qui se sont mises à assoiffer les plus petites unités locales restantes. Normalement, la vente aux enchères est une sorte de jeu auquel s'adonnent tous les acteurs locaux pour se répartir tacitement les lots de manière plus ou moins équitables et à des prix suffisamment acceptables pour que les détenteurs de la ressource mettent régulièrement de nouvelles offres sur le marché. Or, l'arrivée de plus gros joueurs, extérieurs au territoire, vient modifier cette organisation. Puisqu'ils gagnent sur l'ampleur des volumes produits, par économies d'échelle, ils peuvent proposer des prix plus élevés que leurs concurrents locaux. Au premier abord, cette opportunité de faire de « gros coups » peut donc sembler très avantageuse pour l'ONF et les communes, puisqu'elle permet de vendre les coupes mieux que d'ordinaire. Mais cette stratégie des grosses structures industrielles, profitable à court terme pour les vendeurs, a pour seul objectif d'éliminer les concurrents aux reins moins solides, afin de leur assurer un accès privilégié à la ressource sur le long terme. L'augmentation des prix proposés aux ventes de l'ONF n'est en effet que temporaire. Les autres enchérisseurs, incapables de s'aligner sur ces offres attractives, « *perdent peu à peu leur accès à la matière première et finissent donc par mourir* » (un agent ONF des Vosges). Une fois la situation de monopole acquise, la concurrence en situation d'enchères étant moindre, les grosses scieries peuvent désormais réduire les montants offerts à l'ONF, qui se retrouve alors contraint d'accepter ces offres, sous peine de ne plus voir les forêts publiques du secteur exploitées. Pour éviter ces dérives monopolistiques et ainsi pouvoir répondre à leur besoin d'argent régulier, les communes forestières n'ont donc pas d'autre choix que de préserver le tissu industriel local. Or, « *pour garder une filière bois correcte, elles se rendent compte qu'il va falloir passer au contrat* », explique un agent ONF des Vosges. C'est pour cette raison que la FNCOFOR s'est, elle-aussi, mise à soutenir le développement des contrats d'approvisionnement, notamment en faveur des petits scieurs⁶.

Reprendre le contrôle de la forêt publique. Le mode de vente traditionnel de l'ONF « en bloc et sur pied », par enchères, présente des inconvénients toujours plus nombreux pour cette institution déjà en proie aux difficultés financières. D'abord parce que, comme l'exploitation et le tri des bois sont réalisés par des exploitants (ou les scieurs directement), « *le travail de valorisation [...] échappe [totalement] aux détenteurs de la ressource* » (Marty, 2010, p. 115). Ensuite, parce que le système des enchères, pourtant mis en place pour éviter les fraudes⁷ et garantir une saine concurrence, connaît une perversion grandissante. Hormis les situations de monopoles, ce sont les risques « *de collusion* » entre acheteurs qui posent le plus de problèmes (Costa et Préget, 2008, p. 77). Selon le règlement de l'ONF, les ventes par appel d'offres fonctionnent en effet sur la base d'un prix de retrait fixé à l'avance⁸. « *En application de l'article R. 213-29 du Code Forestier, chaque lot est [ainsi] attribué au plus offrant, sous réserve que son offre soit au moins égale au prix de retrait fixé* » (ONF, 2017b, p. 7). Si ce n'est pas le cas, le lot reste alors « invendu » et sera à nouveau présenté dans le prochain catalogue des ventes. Mais, dans certains massifs, l'augmentation du nombre d'invendus a incité l'ONF à se mettre à négocier « à l'amiable » les lots restants après les ventes. Or Costa et Préget (2008) expliquent qu'une telle pratique est dangereuse car elle pousse les acheteurs à adapter leur stratégie en conséquence lors des ventes suivantes. Dans les zones où ils sont peu nombreux⁹, et la concurrence peu élevée, ils peuvent

effectivement s'entendre entre eux au préalable pour ne proposer que des prix bas, obligeant ainsi l'Office soit à baisser ses prix de retrait soit à vendre les lots au rabais après les ventes. Alors que ce prix de retrait correspond à « *une valeur de sauvegarde en dessous de laquelle la vente ne peut pas être faite sans porter atteinte aux intérêts patrimoniaux des propriétaires* » (ONF, 2017b, p. 3), de nombreux lots peuvent donc rapidement se retrouver bradés à cause de ces ententes illicites.

¹ Depuis la loi d'orientation sur la forêt du 9 juillet 2001, on ne parle plus de « ventes amiables » mais de « ventes de gré à gré » (Estrade et Morin, 2006, p. 250).

² À La Chapelle-aux-Bois (Vosges), faute d'avoir pu trouver un acheteur rapidement, c'est par exemple l'équivalent de deux camions de bois qui ont été volés.

³ Loi n° 2005-157 du 23 février 2005 relative au Développement des Territoires Ruraux.

⁴ L'article L.134-7, modifié par la LDTR, précise : « [que] *les coupes et produits des coupes dans les bois et forêts de l'État sont vendus par l'Office national des Forêts soit par adjudication ou appel d'offres, soit de gré à gré, dans des conditions fixées par décret en Conseil d'État. Des contrats d'approvisionnement pluriannuels peuvent être conclus* » (c'est nous qui soulignons). [En ligne]

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006071514&idArticle=LEGIARTI000006610330> [dernière consultation le 27/07/2021].

Le nouveau code forestier a conservé cette disposition puisque l'article R213-26 assure « [que] *le choix entre la procédure d'adjudication, d'appel d'offres ou de gré à gré est fait par l'Office national des forêts en vue d'assurer la meilleure valorisation et en fonction de la nature et du volume des bois à céder, du nombre et de la taille des entreprises susceptibles de se porter acquéreurs. Des contrats d'approvisionnement pluriannuels peuvent être conclus* ». [En ligne]

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000025244092&idArticle=LEGIARTI000026128247> [dernière consultation le 27/07/2021].

⁵ D'un à cinq ans maximum, d'après l'article R.*134-15 du code forestier.

⁶ En 2011, la FNCOFOR a pour la première fois participé à la signature du nouveau contrat d'objectifs entre l'État et l'ONF qui fixait à 25 % la part de ventes de bois par contrat pour la période 2012-2016.

⁷ Marty (2010, p. 112) explique que les ventes aux enchères ont été instituées pour « *lutter contre le manque de probité des officiers de Maîtrise de l'administration forestière* ».

⁸ Ce prix est fixé sur la base du marché local et en concertation avec le maire. Il est maintenu secret.

⁹ Une situation qui concerne de plus en plus de régions, comme le souligne le rapport Gaymard (2010).

1.2. L'ONF COMME ARBITRE, UN NOUVEAU RÔLE CONTROVERSÉ DANS LA FILIÈRE FORÊT-BOIS

1.2.1. Une remise en cause de la capacité et de la légitimité de l'ONF à trier le bois

De par leur nature, les arbres ne sont pas uniformes (essence, taille, circonférence...) et peuvent également présenter certaines particularités (courbure, décroissance, fente, dégradations suite à l'attaque d'insectes...) ⁸¹¹. Pour faciliter les ventes, « *il a été mis en place un système de classement des bois officiel et applicable partout en France et en Europe, qui s'appuie surtout sur des critères objectifs et qui est déconnecté de l'utilisation des bois* » (Pannetier et Laurier, 2010, p. 57). En fonction de leurs caractéristiques, les grumes sont ainsi classées en qualité A, B, C ou D. En théorie, réaliser le travail de tri ne réclame donc que deux compétences : connaître les normes et savoir repérer les différents « défauts » du bois. Mais,

⁸¹¹ Pour plus de renseignements, voir Pannetier et Laurier, 2010, pp. 43-54.

pour pouvoir valoriser la ressource de façon optimale, le trieur doit en réalité posséder une solide connaissance de l'aval de la filière.

En effet, le mode de transformation du bois et le produit final influencent grandement les attentes des professionnels⁸¹². Par exemple, le fait que les industriels aient besoin de longueurs différentes permet, par à un choix judicieux de l'emplacement de la découpe lors du billonnage, de faire « disparaître » d'éventuels nœuds ou bosses pourtant présents sur la grume de départ. Ainsi, comme le montre la figure 41 (p. 615), une même grume peut donner lieu à deux possibilités de classement. À l'échelle d'une parcelle, le même choix se présente (figure 42, p. 145). Soit les grumes sont découpées et regroupées en lots de qualités différentes mais avec des risques d'invendus sur la catégorie la plus mauvaise, soit l'agent décide de réserver les plus belles pièces pour les ventes publiques et de vendre le reste des bois en un seul lot de qualité moyenne.

Or, comme « *les techniciens et les ingénieurs de l'ONF ne sont au départ que des gestionnaires, ils ont peu de connaissances sur l'aval, sur la commercialisation et sur le prix effectif des bois* » (un technicien de Coforêt, Savoie). Bien que les agences départementales essaient progressivement de recruter des professionnels qualifiés, de nombreux agents se retrouvent cependant, pour l'instant, encore seuls et sans formation pour accomplir cette nouvelle mission qui leur incombe. Beaucoup s'en remettent donc à l'appréciation des bûcherons. Or cette façon de procéder soulève la colère des scieurs, comme en témoignent les propos de ce professionnel savoyard : « *ce n'est pas quelque chose qu'on peut dire en réunion, mais pourtant on est tous remontés contre l'ONF ! Les gars ils ne sont pas formés, ils ne veulent pas se former et pour les ETF, on n'a rien contre eux mais ils ne savent pas le faire ! C'est frustrant vous savez quand ça fait trente ans que vous êtes scieur et que vous voyez ça. Ça fait genre, nous les scieurs, on est des buses, on ne sait pas classer !* ». Bien que les erreurs de classements puissent résulter de l'inexpérience, certaines pratiques apparaissent par contre intentionnelles. En Savoie, le technicien de l'interprofession bois affirme ainsi que « *l'ONF vend de la qualité B alors qu'il s'agit en réalité de qualité B-, afin de pouvoir réserver la belle qualité aux ventes publiques* ».

Les scieurs, qui peinent à voir leurs habitudes modifiées⁸¹³, sont quant à eux accusés de « *profiter des faiblesses du système de classement mis en place par l'ONF* » (un technicien de

⁸¹² Si la présence d'une fente constitue, par exemple, un défaut réhibitoire pour du déroulage, une coloration anormale peut, quant à elle, représenter un atout esthétique pour un produit d'ébénisterie.

⁸¹³ Comme nous l'avons vu p., « les scieurs français ont depuis longtemps l'habitude d'acheter le bois sur pied, de ne garder que les grumes sciabiles et de revendre le surplus pour se faire de l'argent. Ils accusent donc un peu l'ONF de faire autre chose que son métier » (chargé de mission bois-énergie du PNR de Chartreuse, Savoie).

Coforêt Savoie). Comme les bois sont triés une première fois sur le chantier mais que le classement final s'effectue en scierie, celui-ci donne donc régulièrement lieu à d'âpres négociations⁸¹⁴. Si les plus grosses unités sont en mesure de s'équiper de matériels informatiques permettant de réduire les litiges⁸¹⁵, les plus petites ne peuvent que dénoncer l'inadéquation entre le prix payé et la qualité obtenue mais sans possibilité de faire aboutir le contentieux, si ce n'est en rompant leur contrat.

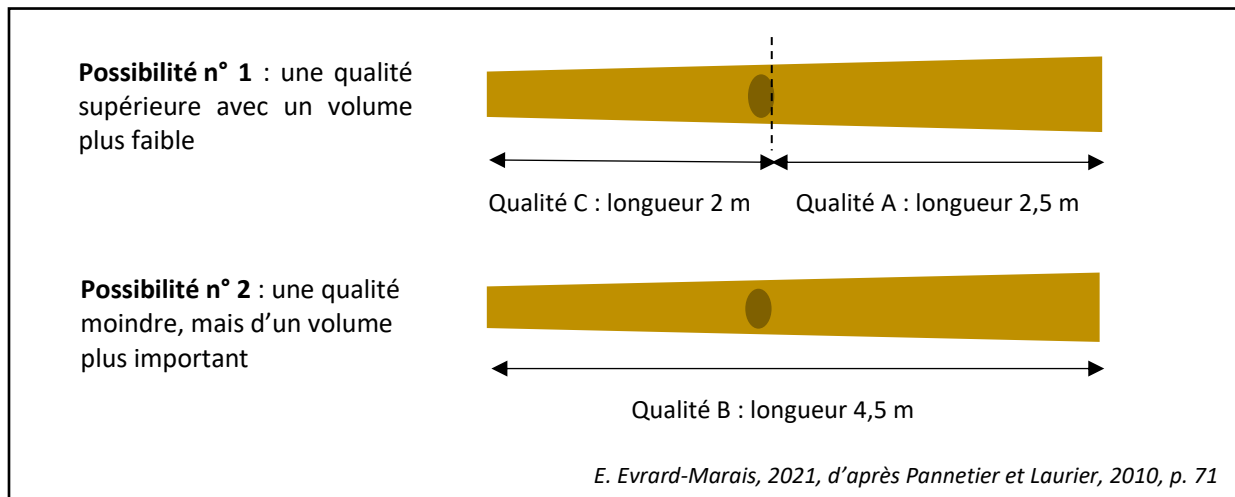


Figure 41 - Classement des grumes suivant leur découpe

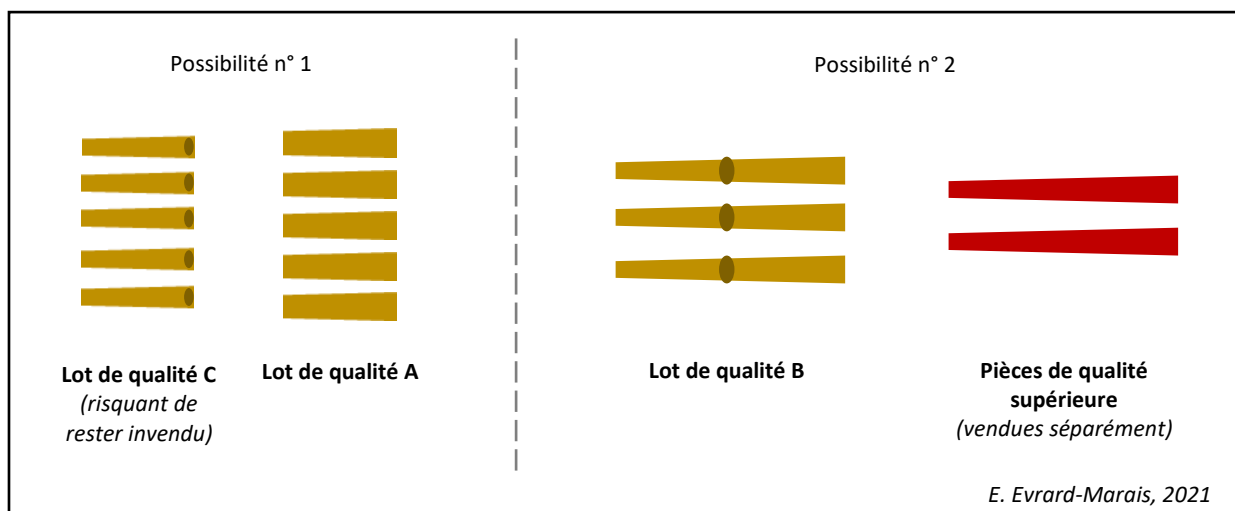


Figure 42 - Classement des lots de qualité inégale en fonction de la découpe des bois

⁸¹⁴ En plus de la qualité, le cubage est, lui aussi, souvent remis en question. Alors que dans les pays voisins, « c'est uniquement le cube en scierie qui fait foi », en France, les professionnels de l'amont et de l'aval « ne parviennent ni à se mettre d'accord ni se faire confiance » (spécialiste ONF de la desserte et du câble, Savoie).

⁸¹⁵ Lors de son passage sur la chaîne de convoyage, chaque pièce de bois est mesurée et prise en photo. Toutes les données, y compris le classement annoncé par l'ONF et le numéro de série, sont ensuite automatiquement mises en ligne sur Internet.

1.2.2. Les critères d'octroi des contrats discutés

Pour déterminer la taille des contrats et leurs bénéficiaires, l'ONF se base normalement sur deux critères : le volume total de bois à exploiter et l'historique d'achat. Ce dernier permet d'identifier les différents acheteurs, leur régularité et les quantités achetées au cours des dernières années, donc de pouvoir partager la ressource équitablement à l'échelle locale. Mais, comme on l'a vu, de gros industriels peuvent venir régulièrement s'approvisionner au sein d'un même massif pourtant éloigné de leur unité de transformation, prenant ainsi part au partage de la ressource. Si en théorie la contractualisation a été mise en place pour favoriser les circuits courts et soutenir les petits scieurs, on constate vite qu'il est difficile pour les directions territoriales - échelle à laquelle sont généralement négociés les contrats - de respecter ces principes.

Dans les Vosges, par exemple, où 90 % des contrats sont pourtant signés avec des scieurs « locaux », le responsable de l'Agence Vosges Montagne explique que ces derniers correspondent en réalité à l'ensemble des professionnels qui s'approvisionnent sur le massif vosgien, un territoire qui s'étend donc sur quatre régions administratives et neuf départements. Si l'on prend maintenant en compte les contrats signés avec les papetiers et les panneautiers, la zone s'étend alors au grand quart Nord Est, y compris le Luxembourg et l'Allemagne.

En Savoie, ce tiraillement entre leur rôle de partenaire territorial et leur obligation de vendre davantage de bois pour assurer leurs propres emplois a conduit les forestiers à contractualiser avec une importante scierie italienne spécialisée dans la fabrication de palettes. Comme les professionnels locaux n'ont plus accès à la « qualité emballage », et qu'ils sont donc obligés d'aller chercher cette ressource dans des départements limitrophes, ils refusent de contractualiser avec l'ONF même sur les autres qualités (charpente et charpente choisie). Pour les deux partis, ce blocage n'est pas sans conséquence. L'Office voit soudainement les meilleures qualités devenir difficiles à écouler tandis que les scieurs montagnards peinent à limiter leurs frais d'approvisionnement, comme en témoigne l'un d'entre eux : « *les contrats sont conçus pour assurer un volume minimum, ce qui est important du fait de notre position géographique particulière. Les circuits courts, moi j'y suis favorable mais, pour l'instant, ils m'échappent !* ».

1.2.3. L'irrégularité des approvisionnements dénoncée

Les contrats d'approvisionnement sont des contrats classiques où le client s'engage à acheter un certain volume de bois et le vendeur à le lui fournir de manière échelonnée. Au départ, compte tenu de la ressource disponible dans les forêts publiques, les industriels étaient convaincus que la signature de tels contrats avec l'ONF leur apporterait la garantie d'un approvisionnement régulier. Mais les difficultés de cadencement observées les ont toutefois rapidement incités à vouloir s'en défaire⁸¹⁶. Le problème est que les engagements pris par l'Office se basent sur les documents d'aménagement établis tant en forêt domaniale que communale. Si dans les massifs domaniaux son double statut de gestionnaire et de propriétaire lui permet de planifier les exploitations et de réaliser l'ensemble des transactions commerciales sous la forme de contrats, les choses sont moins simples à mettre en place en forêt communale. D'abord, parce qu'il appartient à chaque maire - indépendamment du mode de vente - d'accepter ou de refuser les états assiettes proposés par les agents. Ensuite, parce que les élus ont des avis très différents sur la question de la contractualisation. Les entretiens menés dans les Vosges ont permis de distinguer trois catégories :

Les élus favorables aux contrats d'approvisionnement. Leur décision est généralement motivée par leur souhait de venir en aide aux petits scieurs locaux de plus en plus déstabilisés, comme nous l'avons vu, par la montée en puissance des scieurs industriels. Pour ces élus, il n'est pas ici question « *d'être contre ces gros industriels* », puisque seule une partie des ventes prévues est réservée aux scieurs locaux, ni « *de brader le bois* », puisque les contrats sont établis sur la base « *de grilles tarifaires cadrées* » (maire de Vagney) mais d'un juste retour des choses. Lors de la tempête de 1999, ces derniers leur avaient en effet rendu un précieux service. À l'époque, la neige avait empêché l'évacuation immédiate des nombreux chablis. Lorsque les entrepreneurs de travaux forestiers avaient finalement pu commencer à rentrer en forêt, la qualité des bois avait donc fortement diminué. Malgré cela, ils avaient tout de même accepté d'acheter tous les arbres abimés afin de pouvoir déblayer les parcelles. « *Ils ont été là pour la commune, la commune doit donc être là pour eux* », résume l'adjointe à la forêt de la Bresse.

⁸¹⁶ Lors de notre rencontre avec le président de l'ADCOFOR des Vosges, en 2011, celui-ci était justement en train de participer à des négociations avec le président du syndicat des scieurs vosgiens pour trouver un moyen malgré tout de maintenir les contrats dans le département.

Les élus hésitants sont tiraillés entre leur désir de sécuriser les apports d'argent et celui de vendre leurs bois au meilleur prix. S'ils consentent donc à s'essayer aux contrats, ils refusent par contre de se laisser enfermer dans ce mode de vente, comme en témoignent les propos du maire de Saint-Ouen-lès-Parey : « *certaines années, on accepte, d'autres non. Si le conseil municipal estime que les bois pourront se vendre mieux sur pied alors on ne signe pas les contrats* ». Comme les prix sont négociés sur la base de la dernière vente publique, toute hausse des cours durant l'année, aussi légère soit-elle, donne en effet l'impression aux communes de perdre de l'argent.

Les élus réfractaires à la contractualisation avancent deux raisons pour justifier leur choix : leur forêt n'est pas assez homogène pour pouvoir constituer des lots intéressants et le marché du bois varie trop pour accepter un tel mode de vente. Bien qu'ils trouvent importante l'idée de maintenir un tissu industriel local, ils considèrent aussi qu'une commune doit avant tout privilégier son budget en « *s'adaptant aux circonstances* » (maire d'Uzemain). Si une grosse structure industrielle se met donc à acheter d'importants volumes de bois et à de bons prix, il est par conséquent hors de question de sacrifier d'éventuels bénéfices au profit de petits scieurs qu'ils estiment, du reste, malhonnêtes. Pour cette catégorie d'élus, les contrats sont généralement perçus comme un simple prétexte pour obtenir de la ressource à bas prix. Sur fond de « *grosse rancœur* » un élu de Fresse-sur-Moselle explique : « *depuis trente ans, j'ai vu comment ça se passait et les scieurs locaux ne nous ont vraiment pas favorisés. Ils disaient que notre forêt n'était pas terrible et ils ont donc profité de la situation quand les marchés n'étaient pas porteurs. Aujourd'hui, notre forêt produit très bien mais, comme maintenant ils ont le couteau sous la gorge, ils voudraient des contrats pour pouvoir acheter le bois pas cher* ».

Dans ce contexte, où de multiples paramètres y compris des facteurs psychologiques entrent en ligne de compte, difficile donc pour les agents de pouvoir planifier à l'avance les coupes de bois destinées à satisfaire les contrats. Pour obtenir suffisamment de bois et ainsi répondre aux engagements pris par l'Office, ils se retrouvent par conséquent sans cesse obligés de jongler entre les différentes forêts communales dont ils ont la charge. Or, trouver « des parcelles de remplacement » à la dernière minute n'est pas un exercice aisé. Même dans les communes qui acceptent la contractualisation, les parcelles disponibles sont en effet limitées par les prévisions de l'aménagement mais aussi par la capacité de la collectivité à avancer les frais d'exploitation. À ces problèmes déjà importants, s'ajoute le fait que le développement de la contractualisation intervient dans le même temps que celui du bois-énergie.

1.3. LA PRISE EN COMPTE DE LA DEMANDE EN BOIS-ÉNERGIE : UN ÉLÉMENT DE COMPLEXITÉ SUPPLÉMENTAIRE POUR LES AGENTS DE L'ONF

Alors qu'ils peinaient déjà à mettre en place et maintenir des contrats d'approvisionnement fiables dans les domaines du bois d'œuvre et du bois d'industrie, les agents de l'ONF sont désormais aussi tenus d'honorer des contrats d'approvisionnement en bois-énergie. Si en forêt domaniale, ces derniers sont perçus comme une aubaine pour écouler les bois de moindre qualité, leur accueil par les élus des communes forestières est, comme pour les autres contrats, bien plus mitigé. Après avoir rappelé pourquoi l'État a poussé l'ONF à recourir à une telle pratique, nous verrons pourquoi les élus se montrent aussi réticents à y prendre part et les difficultés que cela provoque pour les agents de terrain.

1.3.1. Établir des contrats d'approvisionnement en bois-énergie pour devenir un acteur structurant de cette filière émergente

Comme on l'a vu dans le chapitre 5, l'État a d'abord incité l'ONF à établir des contrats d'approvisionnement en bois-bûche afin d'alimenter en continu et avec des bois de qualité le marché officiel, incitant ainsi les ménages à recourir à ce mode de chauffage. Cette prise de position est aussi pour l'État un moyen d'assainir les transactions commerciales dans un secteur où les marchés informels dominent, entraînant de fait un manque à gagner important puisque ceux-ci échappent à toute fiscalité. Face à la montée en puissance de la demande en plaquettes forestières, la contractualisation s'est aussi portée sur ce second produit, le « *Ministère de l'Agriculture [souhaitant] que l'ONF joue un rôle moteur et fédérateur dans le développement de [cette nouvelle] filière* » (Graffin, 2007, p. 17). Comme nous le verrons, cette politique s'est d'ailleurs vue complétée par la création, en 2006, « [d'] *une filiale spécifiquement dédiée à la commercialisation de plaquettes forestières* » (*ibid.*) : ONF Énergie. Fortement dépendant de ses tutelles et affaibli financièrement, l'Office n'a pas eu d'autres choix que de « *s'exécuter et de passer des contrats* » (un ingénieur ONF de Savoie). Mais, sur le terrain, les choses sont autrement plus difficiles à mettre en place que sur le papier. Voyons pourquoi au travers d'exemples principalement observés en Savoie.

1.3.2. Les élus bloquent le système de vente pour manifester leur mécontentement

Bien que les agents ONF soient des opérateurs autorisés par la loi à vendre la ressource issue des forêts communales, ils ne peuvent jamais le faire sans l'accord des « *maires* [qui restent toujours] *les seuls maîtres à bord* » (technicien de la plateforme ONF de Saint-Thibaud-de-Couz). Comme pour les autres contrats d'approvisionnement en bois d'œuvre et en bois d'industrie, les contrats de bois-énergie n'ont donc aucun caractère obligatoire et sont signés uniquement sur la base du volontariat. Dans ce contexte, nombre d'agents et de responsables de services commerciaux de l'ONF soulignent la difficulté à obtenir un engagement effectif de la part des municipalités. En Rhône-Alpes, par exemple, alors que l'Office, via ses forêts domaniales, s'est engagé sur cinq ans à fournir 10 000 m³ de bois à la plateforme ONF Énergie de Saint-Thibaud-de-Couz, le gestionnaire explique l'impossibilité de reproduire cette opération auprès des communes forestières : « *la COFOR* [ndlr : l'ADCOFOR] *dit : "c'est bon, il y a du bois, on s'engage". Mais après, quand on va voir chaque maire en disant : "la COFOR a pris des engagements, il faut mettre des bois à la vente", ils demandent à quel prix et vu qu'ils ne sont pas satisfaits, ils préfèrent laisser le bois en forêt* ». Si l'avance des frais d'exploitation peut parfois constituer un motif de refus, plusieurs témoignages d'acteurs savoyards indiquent qu'il s'agit rarement de la véritable raison puisque le Conseil Général apporte son soutien de multiples manières : avance de trésorerie, prêt à taux zéro, aides à l'extraction du bois-énergie, etc. Le problème provient donc avant tout du fait que « *les contrats d'approvisionnement en bois-énergie sont mal perçus par les communes, car les maires ne comprennent pas pourquoi ils payent cher leur combustible alors que les grosses chaufferies s'approvisionnent à coût moindre*⁸¹⁷ » (chargé de mission bois-énergie de la Direction Régionale ONF de Lorraine). Percevant le problème sur la base de ce qu'ils en connaissent par leur projet communal, ils peinent en effet à comprendre que plus les installations de chauffage sont importantes, plus leur capacité à valoriser des combustibles de piètre qualité, donc de faible coût, s'améliorent. « *Ce ne sont pas les mêmes prix, car ce ne sont pas les mêmes produits* » (*ibid.*). Or, comme ils ont, au départ, été habitués à approvisionner leurs chaudières « *avec du DIB qui ne coûtait rien, maintenant ils veulent de la plaquette forestière propre au même prix, sauf que les ETF il faut bien les payer ! Donc moi je veux bien leur acheter leur bois plus cher, mais quand ils seront prêts à acheter la plaquette à un prix qui me permette de payer et le bûcheron, et le débardeur et le transporteur* », explique le gestionnaire de la plateforme déjà mentionné. Les collectivités

⁸¹⁷ Généralement deux fois moins élevés.

sont ici prises dans un raisonnement qui ne peut mener qu'à une impasse puisqu'elles cherchent à vendre le bois qu'elles possèdent au meilleur prix tout en achetant leur combustible au prix le plus bas, et « *sans forcément faire de lien entre les deux* » (technicien de l'ADCOFOR de Savoie).

Au final, les volumes nécessaires pour répondre à la demande ne sont donc pas toujours au rendez-vous et les agents se retrouvent en difficulté pour parvenir à la fois à assurer leur fonction de proximité, maintenir l'équilibre budgétaire de leur institution et répondre aux injections de ses tutelles.

1.3.3. Des agents « tirillés » entre plusieurs impératifs

Comme on l'a déjà mentionné, les forestiers doivent remplir deux rôles dont la contradiction se voit amplifiée par le développement de la contractualisation. En tant que partenaire territorial, ils doivent essayer de favoriser au mieux les intérêts des communes qu'ils ont en charge. Mais en tant qu'employés d'un EPIC placé sous la tutelle du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et celui de la Transition écologique et solidaire, ils sont aussi tenus de remplir leur rôle de pourvoyeur de ressources auprès des différentes filières industrielles et énergétiques dont l'État soutient le développement. Cela signifie qu'ils doivent veiller à satisfaire l'ensemble des clients avec lesquels l'Office a passé des contrats, y compris sa filiale ONF Energie. Or, comme les forêts domaniales commencent à être exploitées à 100 % de leur capacité et qu'ils ne peuvent pas obliger les communes à vendre, ils doivent trouver des moyens de récupérer le maximum de produits sur les chantiers qui sont réalisés.

Cette situation les conduit régulièrement à être en porte-à-faux avec leurs communes. Pour atténuer ce phénomène, certains agents cherchent donc des moyens de « ménager la chèvre et le chou », comme en témoigne l'entretien mené auprès de l'agent de la commune de Beaufort (Savoie). Lorsque nous l'avons rencontré, celui-ci était en train de planifier un chantier dont la localisation (secteur de pente, recours au câble, utilisation d'un chemin servant de sentier pédestre et de piste de ski, obligation d'enlever l'ensemble des rémanents, *etc.*) rendait déjà l'exercice « *hyper compliqué* », mais ses interrogations portaient avant tout sur l'écoulement des rémanents. L'exploitation allait générer deux types de produits : du « *bois-énergie noir* » (des branches et des aiguilles) et du « *bois-énergie blanc* » (des purges mélangées avec des cimes), dont une partie serait constituée de bois sec mais l'autre de « *bois pourris-mous* » puisque de nombreux chablis étaient présents sur la parcelle en question. Or, il savait qu'un groupement d'acheteurs locaux situé sur la commune accepterait de ne prendre que le bois-

énergie blanc sec et la chaudière de la papeterie La Rochette le bois énergie noir. Comme il devait aussi proposer le bois à ONF Energie, l'agent a donc décidé de mettre en concurrence l'ensemble des acheteurs potentiels, même s'il craignait que ce dernier ne lui fasse « *une sorte de chantage, en acceptant de prendre le bois-énergie noir et le bois-énergie blanc pourri à la seule condition de pouvoir récupérer aussi le bois-énergie blanc sec* »⁸¹⁸. Pour notre interlocuteur cette façon d'opérer constituait la meilleure solution pour résoudre son dilemme : elle permettait à la commune soit de vendre au plus offrant, soit de favoriser les acheteurs locaux (en acceptant éventuellement d'y perdre un ou deux euros par tonne) et elle lui permettait, à lui, de remplir ses obligations en avisant ONF Energie de l'existence d'un stock de bois-énergie à vendre.

Quelle que soit la réticence de certains agents de terrain à accueillir ou coopérer avec cette nouvelle filiale, l'État semble bien décidé à s'en servir pour faire de l'ONF « *un acteur structurant [...] du développement de la filière* » (Graffin, 2007, p. 17). La sous-partie qui suit présente les atouts d'ONF Energie, sa politique et les dérives qu'entraîne son immersion dans la sphère énergétique.

2. ONF ÉNERGIE : L'ÉMERGENCE D'UN STRATÈGE PUBLIC DU BOIS-ÉNERGIE MAIS SANS ÉGARD POUR LES FONCTIONS TERRITORIALES HISTORIQUES DE L'OFFICE

La filiale ONF Energie a été créée pour deux raisons : permettre à l'Office de se positionner plus facilement en leader de la filière et sécuriser les approvisionnements des chaufferies avec lesquelles il était déjà engagé depuis quelques années (voir encadré 77). Bien que l'ONF affiche une politique très mesurée, ce garde-fou de la forêt publique est néanmoins contraint, pour rester dans la course, d'adopter les règles du jeu prévalant au sein du marché bois-énergie. Cela ne va pas sans accroître la méfiance de ses partenaires originels.

Encadré 77 - ONF Energie : son origine et ses atouts

ONF Energie : une création éminemment politique

Dans un contexte d'augmentation des exportations de bois sans transformation préalable et de déploiement des nouvelles filiales d'approvisionnement des énergéticiens, l'État souhaitait pouvoir garder la main sur le développement du bois-énergie et ne pas céder les clefs de la forêt publique ni aux exploitants, jugés « *globalement opportunistes et assez mercantiles* » (commercial ONF Energie, Picardie), ni aux grands groupes tels que Dalkia ou Cofély, perçus comme de « *vrais requins qui exploitent les ETF* » (responsable du service commercial de l'agence Épinal-Plaine, Vosges). En tant

⁸¹⁸ Nous ne savons pas qui a finalement remporté le marché/ quelle solution a été retenue

qu'institution garante de la ressource forestière, il apparaissait donc nécessaire qu'il existe un intervenant qui soit strictement lié à l'ONF et qui maîtrise, au moins pour partie, cette nouvelle production. Le commercial picard d'ONF Énergie résume clairement cet enjeu de départ : « *je vous passe les commentaires politiques, mais en gros c'était : "il faut y aller ! Parce que si l'on attend qu'il y ait une filière qui se bâtit sans que vous, ONF, vous y mettiez un pied dans le plat, c'est cuit, on n'aura jamais ce marché !"* ».

Comme les statuts de l'ONF ne lui permettaient pas d'endosser directement ce rôle efficacement, ONF Energie a donc été créé sous la forme d'une société par actions simplifiées (SAS), ce qui lui confère bien plus de souplesse d'intervention que sa maison mère.

Les atouts de la filiale ONF Energie :

Elle n'est pas soumise aux codes des marchés privés, ce qui lui permet de contractualiser dans des délais records avec une société ou une tierce personne tant dans les domaines du négoce de bois que de la prestation de services. Par exemple, sur un chantier où l'ONF lui vendrait le bois 15 € la tonne, mais où il serait nécessaire d'aménager une place de dépôt, ONF Energie se chargera de consulter directement une ou deux entreprises de travaux (simplement sur devis et non en lançant un appel à la concurrence, comme devrait le faire l'ONF) et ne payera la ressource que 10 € la tonne. Elle peut aussi fidéliser ses ETF en mettant en place des contrats de prestation pluriannuels ce qui constitue un avantage considérable dans un contexte où, comme on l'a vu, il devient de plus en plus difficile de trouver des ETF qualifiés et correctement équipés.

Elle peut transformer et revendre des plaquettes forestières aux énergéticiens. Bien que la filiale ONF Energie se montre réticente à répondre en commun, avec les grands groupes énergétiques, aux appels d'offres des gestionnaires de chaufferies, elle fournit par contre des plaquettes forestières à leurs filiales d'approvisionnement. Dans la Somme, ONF Energie fournit par exemple un quart des besoins de Béno pour alimenter la chaufferie de l'usine de production de Mousline du groupe Nestlé. En 2014, les demandes de Cofély et de Dalkia représentaient à elles seules près de 45 % du chiffre d'affaires de la filiale.

Elle peut nouer des partenariats avec les coopératives forestières. Même si la collaboration est plus ou moins étroite en fonction des régions, ONF Energie et l'UCFF essaient de travailler ensemble afin de :

- Réduire les frais et les distances d'approvisionnement : « *c'est vrai qu'on préfère diviser le rayon d'appro par deux, ne pas y aller seul, être cohérent dans la démarche, réduire les coûts de transport, utiliser des prestataires communs* », explique le commercial picard d'ONF Energie

- Être capable de garantir l'approvisionnement dans le temps. Alors que certaines chaufferies commencent déjà à rencontrer des problèmes d'approvisionnement, faute de pouvoir trouver des fournisseurs qui restent fiables dans le temps, l'association des deux plus grands « *producteurs-gestionnaires des espaces forestiers* » (Graffin, 2007, p. 17) permet plus facilement de trouver et mobiliser la ressource nécessaire. À Metz, par exemple, la commune s'interroge sur un possible arrêt de sa chaufferie bois, car le seul fournisseur à ne pas avoir été défaillant depuis les trois derniers mois est le groupement constitué par ONF Energie et la coopérative Forêt et Bois de l'Est. En raison des intempéries mais aussi des sollicitations de l'industrie du panneau, les autres fournisseurs (principalement des groupements d'exploitants) se sont vite déclarés en rupture d'approvisionnement.

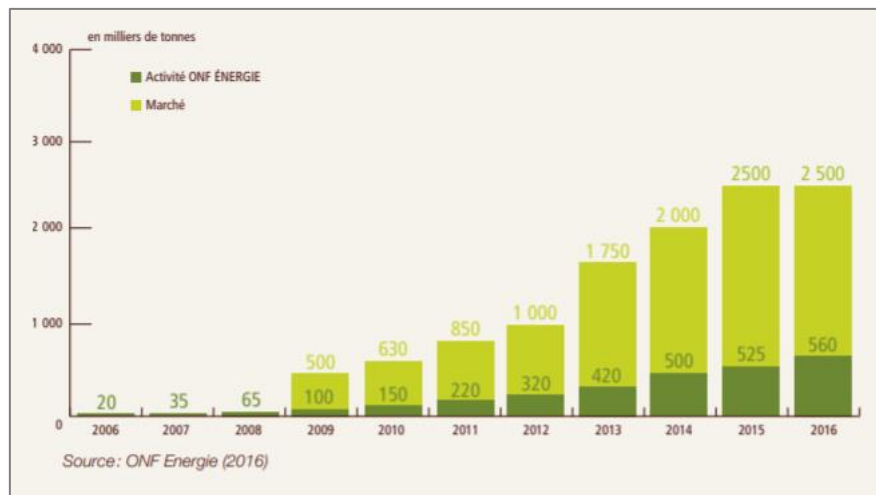
- Elle peut acheter du bois dans les forêts privées ou, plus couramment, se faire livrer du bois en provenance des forêts privées. Le gestionnaire ONF Energie de la plateforme de Saint-Thibaud-de-Couz (Savoie) raconte que la première fois où il a été consulté par la forêt privée pour faire une offre, « *cela avait l'air d'être un évènement* » et d'ajouter « *comme quoi, on est connu maintenant et ça fonctionne !* ». En Picardie, le commercial d'ONF Energie explique, quant à lui, que sur les 60 000 tonnes de plaquettes qu'il doit fournir :

- 40 000 tonnes proviennent de contrats signés directement avec l'ONF ;
- 10 000 tonnes proviennent de bois de négoce trié et racheté auprès d'exploitants forestiers travaillant principalement en forêts domaniales ;
- 5 000 tonnes proviennent de contrats avec des groupements forestiers (une dizaine de contrats d'environ 500 tonnes chacun) ;
- 5 000 tonnes proviennent de rachats directs auprès d'exploitants forestiers français ou belges.

2.1. LA POLITIQUE D'ONF ENERGIE : S'ASSURER QUE LE DÉVELOPPEMENT DU BOIS-ÉNERGIE NE DÉPASSE PAS LES CAPACITÉS DE PRODUCTION DE LA FORÊT PUBLIQUE

Alors qu'en 2006, ONF Energie n'approvisionnait qu'une vingtaine de chaufferies situées dans un grand quart Nord-Est de la France (en Alsace-Lorraine et Franche-Comté principalement), en 2010, elle était déjà devenue le premier opérateur national de plaquettes forestières, fournissant près de 25 % du marché. Comme le montre le graphique 27 (p.625), depuis sa création, son activité présente une croissante exponentielle qui lui permet constamment de préserver sa position de leader. De tels chiffres interrogent cependant la capacité de la filiale à respecter les principes de gestion durable portés par sa maison mère. L'entretien réalisé en février 2014 auprès du commercial de la région picarde nous a permis de recueillir le discours politique porté par ONF Energie. Si cette dernière est capable de brasser d'aussi gros volumes, c'est avant tout parce que l'entreprise est très structurée et bénéficie d'une bonne visibilité par l'intermédiaire de l'Office. Cette proximité lui permet ainsi de « cibler ses opérations sur les secteurs où le sourcing reste important, où la biomasse n'est pas mais peut être mobilisée ». Par exemple, si les possibilités de contractualisation se restreignent de plus en plus en Rhône-Alpes, il reste encore, selon notre interlocuteur, un gros potentiel en Lorraine. Même en Picardie, qui n'apparaît *a priori* pas comme une des plus grandes régions forestières du pays, le bois-énergie représente un enjeu de production important puisqu'il doit permettre d'améliorer la qualité des peuplements à venir. En effet, les tempêtes de 1985 et 1989 ont à l'époque mis à terre environ 600 000 m³ qu'il a fallu replanter. Ces forêts sont donc désormais arrivées à un âge où les premières interventions sylvicoles s'imposent. Si les diamètres des arbres récoltés ne permettent pas de les commercialiser en bois-bûche, les plaquettes représentent par contre un débouché intéressant pour financer ce type d'exploitations. Les commerciaux d'ONF Energie « veillent donc à ce que les exploitations soient quand même en adéquation avec la ressource et qu'il y ait une utilité pour la sylviculture ». Malgré cela, sur le terrain, les forestiers s'inquiètent. Si le retard pris dans les travaux sylvicoles est effectivement important, « le retard se rattrape vite », or, une fois les premières éclaircies réalisées, les ETF ne repasseront désormais dans ces parcelles que d'ici six à huit ans. Pour rassurer les agents, la filiale martèle donc un discours rassurant, comme en témoignage le commercial : « par rapport aux chaufferies qui se sont développées, c'est vrai qu'on pourrait vendre le double de plaquettes mais on ne veut pas prendre d'engagements supplémentaires. On dit aux forestiers : "ne vous inquiétez pas de cette filière grandissante un peu folle de développement, on ne répondra que dans la mesure où on pourra répondre" ».

Comme, en dépit des alertes relayées par les directeurs d'agence, l'État a continué de subventionner de nouveaux projets, ces déclarations adossées à de bonnes intentions sont toutefois difficiles à mettre en œuvre.



Graphique 27 - La filiale de l'ONF, leader du marché de la plaquette forestière

2.2. DES PRATIQUES COMMERCIALES QUI ÉBRANLENT LES PRINCIPES FONDAMENTAUX DE GOUVERNANCE DE L'ONF

Que ce soit en tant qu'arbitre, partenaire ou leader, comme l'indique son nom, ONF Energie a eu dès le départ pour vocation de participer au développement de cette nouvelle filière énergétique. En endossant ce rôle, sa vision de la ressource s'est alors inexorablement modifiée. Même s'ils sont généralement issus de l'Office, les membres d'ONF Energie ne se comportent effectivement plus comme de simples gestionnaires forestiers mais comme de véritables négociants en plaquettes. Pour eux, le bois est donc avant tout devenu un combustible et ils doivent sans cesse « jouer des coudes » pour rester dans la course. L'adoption de logiques commerciales jusqu'ici propres aux énergéticiens vient cependant remettre en question les principes de gestion durable et de circuit court portés par l'Office. Elle place par ailleurs la filiale en situation de concurrence directe avec les autres filiales d'approvisionnement, les obligeant, elle et sa maison mère, à recourir à des stratagèmes controversés pour des regards extérieurs.

2.2.1. La notion de durabilité raccourcie

Alors qu'il demeure encore impensable pour une grande partie des forestiers de faire passer du bois d'œuvre en bois-énergie, lors de nos enquêtes, plusieurs responsables de services commerciaux n'ont pas semblé choqués d'expliquer qu'ils faisaient désormais passer du bois de 25 à 50 cm de diamètre dans des broyeurs pour produire des plaquettes. De la même manière, si, compte tenu des enjeux environnementaux que cela soulèverait, il apparaît pour l'instant inenvisageable de réserver des espaces de production spécifiques au bois-énergie en forêt publique, l'Office enjoint de plus en plus ses agents à abaisser l'âge d'exploitation des peuplements, en particulier sur les sols moins productifs. Le commercial picard d'ONF Energie explique : *« en forêt domaniale, on commence à "renouveler" les phases de renouvellement parce qu'actuellement le commerce n'est pas hyper bon sur les gros bois et que l'on voit mal, demain, réapparaître un marché sur le bois d'ameublement, parce qu'il y a des tempêtes de manière récurrente, parce qu'il y a l'aspect sécurité pour les piétons en forêt. Donc, l'objectif c'est de faire des bois blancs et de faibles diamètres : plutôt 60-70 cm que 80 cm et donc plutôt en 80-120 ans qu'en 150 ans ! ».*

2.2.2. Un local extensible

La contractualisation avec l'ONF se fait à l'échelle des directions régionales (aujourd'hui directions territoriales), ce qui signifie que le bois peut provenir de n'importe quelle forêt publique de la région en question. L'exemple de la gestion de l'approvisionnement de la plateforme de Saint-Thibaud-de-Couz (Savoie) met en lumière les contradictions que cela génère.

Sur les premières pages des contrats d'approvisionnement édités par le gestionnaire de la plateforme, il est clairement stipulé que *« pour limiter les émissions de polluants et gaz à effet serre, les plaquettes seront fabriquées et transportées dans un rayon maximum de 50 km autour de Saint-Thibaud-de-Couz. L'objectif est de rapprocher au maximum les sites d'exploitation du site de livraison ».* Or, le gestionnaire reconnaît qu'il est particulièrement difficile de respecter cet engagement. Lors de la mise en service de la plateforme, il n'y avait ainsi pas suffisamment de bois disponible localement pour honorer les contrats déjà signés. Il a donc dû *« faire venir du bois d'un peu plus loin »*, cet « un peu plus loin » correspondant aux forêts domaniales du Nord du Vercors (environ 80 km) et du Nord de l'Isère (environ 100 km). Si l'on pouvait interpréter ces entorses à la règle comme relevant d'un ajustement temporaire

imposé par le manque de temps pour constituer un stock suffisant, notre interlocuteur admet que les exploitations locales, dans ce secteur montagnard, restent difficiles à mettre en place. Au final, comme le fait remarquer le responsable de l'unité Forêt/filière bois du Conseil Général de Savoie, « *on ne s'est donc pas trop d'où vient le bois, c'est de "la région Rhône-Alpes"... La notion de circuit court n'y est plus là, alors qu'elle y était à la base, mais c'est les objectifs de l'ONF qui sont comme ça...* ». Pour réduire les distances, le gestionnaire affirme que lorsque les chantiers sont réalisés dans « *le fin fond de la Drôme, comme ça commence à faire beaucoup de kilomètres [environ 200 km] jusqu'à Saint-Thibaud-de-Couz* », il préfère « *envoyer le bois ailleurs* », ou bien « *aller broyer directement sur place* » afin d'approvisionner en flux tendu des chaufferies situées dans ce secteur. Le commercial picard d'ONF Energie explique pour sa part : « *aujourd'hui, nous ne sommes pas pénalisés sur les rayons d'approvisionnement, mais l'ADEME veut quand même qu'il y ait un système de traçage pour ne pas commencer à rouler du bois sur 120 kilomètres. De toute façon, même si on le fait parfois, ça plombe le bilan financier* », puisqu'il s'agit de ressources forestières et non de mix-combustibles.

2.2.3. « Se faire une place » en forêt privée

Comme on l'a vu dans l'encadré 77 (pp. 622-23), pour réduire les distances, ONF Energie a aussi la possibilité d'acheter du bois émanant des forêts privées. Si la filiale participe encore rarement aux ventes aux enchères privées, nombre d'exploitants et de groupements de propriétaires ont désormais pris l'habitude de travailler avec elle. À Saint-Thibaud-de-Couz, le gestionnaire de la plateforme confirme : « *la première année, les privés se sont montrés réticents à bosser avec nous, parce qu'on porte quand même la casquette ONF avec un rôle de contrôle et tout ça, donc ils se demandaient si politiquement c'était bien ou non. Mais peu à peu, on s'est fait une place* ». Un tiers de l'approvisionnement est donc désormais assuré de cette manière. Hormis le caractère insolite que présente la situation, se pose la question de la provenance des produits. Si une part provient des forêts publiques (puisque les exploitants travaillent aussi bien en forêts privées que publiques), une autre partie provient donc de forêts privées, dont les membres d'ONF Energie ignorent le mode de gestion, comme le confirment les propos du gestionnaire de Saint-Thibaud : « *on demande d'où ça vient et on essaie que ça vienne de forêts gérées durablement, mais on ne va pas vérifier à chaque fois* ».

2.2.4. Des relations ambiguës avec l'ONF

Présentée, comme un client parmi tant d'autres, la filiale de commercialisation de plaquettes de l'ONF entretient pourtant des relations ambiguës avec sa maison mère. ONF Energie possède en effet une réelle « *proximité avec le détenteur de la ressource qu'est l'ONF* » (commercial ONF Energie, Picardie). C'est d'ailleurs ce qui fait sa force et son attractivité : « *en tant que propriétaires et exploitants de bois, [ils sont] capables de s'engager dans le temps et donc de rassurer les maîtres d'ouvrage* » (*ibid.*). Pour réduire les frais, ONF et ONF Energie vont par exemple régulièrement envisager les exploitations ensemble et retiennent un prestataire commun (que l'un rémunère au stère ou au mètre cube et l'autre à la tonne). Pour assurer à sa filiale un accès suffisant à la matière, l'ONF se met aussi désormais à lui réserver les bois issus des travaux de décloisonnement en forêt domaniale. Un exploitant picard dénonce donc cette rétention de produits qui apparaît parfois en contradiction même avec les intérêts financiers de l'Office. Alors que dans le Nord-Ouest de la France, le bois de chauffage se vend bien mieux que la plaquette forestière (entre 18 et 22 € la tonne sur pied dans le Nord-Pas-de-Calais et entre 6 et 18 € la tonne en Picardie quand le bois destiné à la plaquette ne dépasse jamais les 10 €), en forêt domaniale, l'ONF commercialise de moins en moins ce bois-bûche. L'exploitant explique en effet que : « [l'Office] *garde le bois pour son activité. Ce n'est plus un critère de prix ici, c'est juste qu'ils ont des engagements avec des chaufferies donc il faut qu'ils sortent de la matière* ». On observe des pratiques semblables en Savoie, mais cette fois-ci la concurrence se situe entre le bois-énergie et le bois d'industrie, voire le bois d'œuvre. Sur la plateforme de Saint-Thibaud-de-Couz, puisque l'approvisionnement se fait presque exclusivement en rondins et en grumes, ONF Energie ramène fréquemment du bois préalablement déclassé par l'ONF. Comme l'explique le chargé de mission de l'interprofession bois, « *il s'agit de bois de qualité panneau ou emballage, mais qu'ils font passer en bois-énergie suivant les besoins* ». Si le gestionnaire reconnaît « [qu'] *une partie ce de qui arrive sur la plateforme pourrait être mieux valorisé en bois d'industrie, voire pour deux ou trois grumes en bois d'œuvre* », il invoque l'argument des coûts supplémentaires qu'engendreraient ce meilleur tri⁸¹⁹ et le transport de petites quantités de produits différents.

⁸¹⁹ Les industriels, les papetiers notamment, réclament surtout des bois blancs et des épicéas écorcés alors que la plateforme accepte tous les bois, même les pins, et n'a pas besoin qu'ils soient écorcés pour les transformer en plaquettes.

Ce lien privilégié, qui leur permet, en maîtrisant l'intégralité de la filière de transformation, d'obtenir suffisamment de ressource sans faire augmenter les prix, alimente toutefois les convoitises des autres producteurs de plaquettes et suscite la méfiance des acteurs de la filière forêt-bois. Ces pratiques qui semblent devenir courantes en forêt domaniale nourrissent également la défiance des propriétaires des forêts communales. Nombre d'élus préfèrent ainsi désormais se tourner vers la FNCOFOR, à leurs yeux plus à même que l'ONF de représenter et défendre leurs intérêts⁸²⁰.

3. LES PLANS D'APPROVISIONNEMENTS : CES OUTILS CONÇUS POUR RÉPARTIR LES USAGES SE RÉVÈLENT INADAPTÉS

Cette dernière sous-partie analyse le contenu et les limites des Plans d'Approvisionnement Territoriaux mis au point par la Fédération Nationale des communes forestières et des plans d'approvisionnement que doivent fournir les candidats des appels d'offres émis par l'ADEME (BCIAT) et la CRE.

3.1. LES PLANS D'APPROVISIONNEMENTS TERRITORIAUX DE LA FNCOFOR

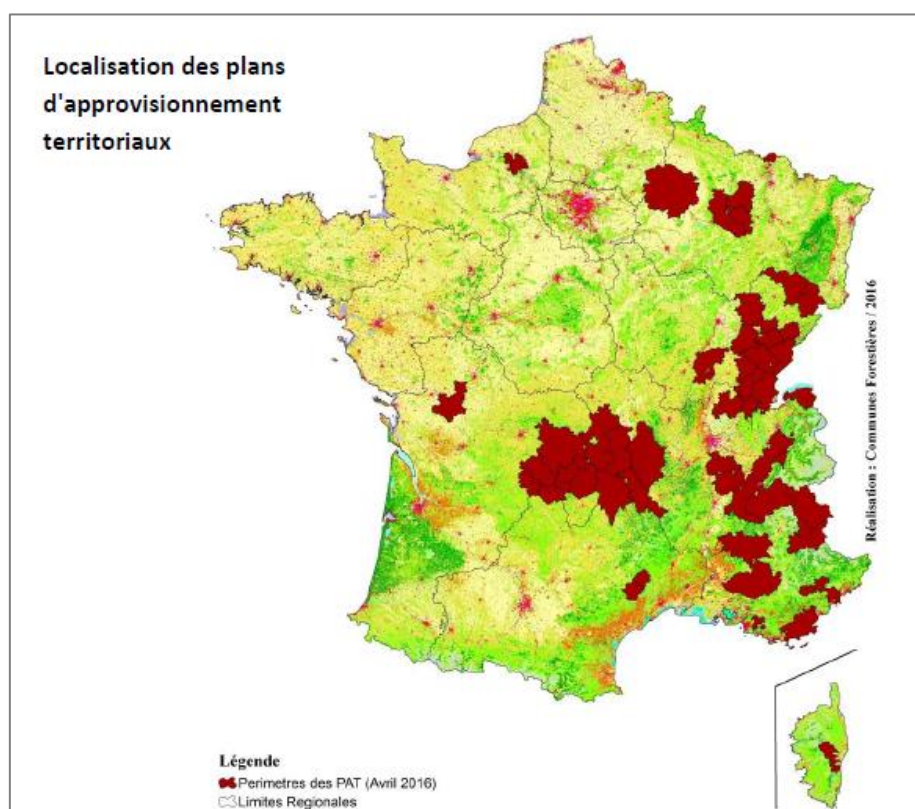
Le Plan d'Approvisionnement Territorial (PAT) est un outil SIG qui a été conçu en 2007 par la FNCOFOR dans le cadre du programme 1000 chaufferies en milieu rural. Son objectif est d'aider les collectivités d'un territoire donné (communautés de communes ou d'agglomération, PNR, Pays, ...) à développer des projets bois-énergie et à organiser leurs approvisionnements. Comme les estimations sont conduites à une échelle plus réduite que les études nationales, et qu'elles prennent en compte à la fois les coûts d'exploitation de la ressource et les consommations locales, elles cherchent à rassurer les élus quant aux volumes réellement mobilisables sur un horizon d'une quinzaine d'années. L'accès à cette information, qui leur est exclusivement réservée, est en outre présenté comme un atout majeur pour empêcher les énergéticiens de s'infiltrer dans les territoires⁸²¹. Le président de l'ADCOFOR des Vosges explique que les PAT ont d'ailleurs été créés en réaction aux sollicitations

⁸²⁰ Ce mécontentement croissant des élus à l'égard de l'Office constitue une des raisons pour lesquelles il semble « urgent » aux yeux du groupe d'études « Forêt et filière bois » de la commission des affaires économiques d'envisager « une refondation du modèle ONF » de manière à « repositionner la gouvernance des forêts publiques au plus près des territoires » et ne pas rompre le dialogue avec les collectivités qui restent les « décisionnaires » et donc, à ce titre, « maîtresses de la quantité de la récolte » (Loisier, 2019, p. 41-42).

⁸²¹ « Nous ne donnerons jamais les clefs de la forêt aux grands opérateurs. Nous disons : voici les capacités de ce territoire » (le président de France Bois Forêt et vice-président de la FNCOFOR, propos recueillis par Fabienne Tisserand, in *Le Bois International* n° 32, 26/09/2009, p. 9).

incessantes de ces acteurs : « *Dalkia est venu nous voir en nous disant en quelque sorte "laissez-nous les clefs de la forêt". On a refusé et, maintenant, on essaie de structurer pour arrêter ça !* ».

Si le PAT paraît donc intéressant dans son principe, son adoption est pourtant très discutée. Dans ses travaux, Tabourdeau (2014) explique qu'il fait en effet l'objet de vives critiques. La première concerne son coût de réalisation qui varie de 30 000 à 60 000 €⁸²², sans compter la création d'un poste pérenne (souvent de chargé de mission) que son suivi réclame. Sa diffusion se fait donc lentement et de manière non uniforme, souvent au gré des financements de projets de territoires. La seconde porte sur les résultats que l'on y trouve : les coûts de mobilisation apparaissent fréquemment sous-estimés tandis que la rémunération des propriétaires est régulièrement jugée insuffisante. Ainsi, comme le montre la carte 25, et même s'ils ont pu permettre d'amorcer des projets bois-énergie dans certains territoires de l'Est et du Centre de la France, les PAT peinent aujourd'hui encore à s'étendre sur l'ensemble de l'Hexagone⁸²³.



Carte 25 - Localisation des PAT en 2016

(Source : Gabet, 2016)

⁸²² En fonction de « la superficie du territoire, la quantité de données à acquérir, et le niveau de précision souhaité » (Gabet, 2016, p. 9)

⁸²³ Seuls 52 PAT ont été créés en 10 ans, ils concernent 4 500 communes et couvrent 3 millions d'hectares de forêt publique et privée (*ibid.*).

Le croisement des informations récoltées auprès d'un des techniciens de l'équipe de l'ADCOFOR de Savoie en charge de concevoir les PAT et d'autres acteurs de la sphère forestière (ONF, coopérative, interprofession, CRPF) ayant participé à l'élaboration de celui de Chambéry permet d'expliquer les limites fondamentales de cet outil.

3.1.1. La première limite des PAT : les assises informationnelles de leur conception

Les résultats d'un PAT se basent d'abord sur un état des lieux de la ressource. La ressource industrielle, c'est-à-dire celle provenant des scieries, est estimée à partir des enquêtes annuelles de branches (EAB). Pour la ressource forestière, les données émanent principalement de l'IFN mais, comme elles sont jugées trop imprécises, elles doivent être complétées. En forêt publique, elles le sont par les documents d'aménagement qui fournissent une description des peuplements, une liste des travaux sylvicoles (dépressage, éclaircies, *etc.*) et donc les volumes présumés réalisables. En forêt privée, puisque seules les données issues des PSG et des placettes d'inventaires peuvent être récupérées, le niveau d'information est par contre déjà moins précis. L'ensemble de ces données est ensuite intégré dans un modèle qui permet de calculer - en appliquant des règles de coupes prédéfinies - la ressource potentiellement récoltable dans chaque type de peuplement sur 15 à 20 ans. Comme l'explique le technicien de l'ADCOFOR, cette disponibilité n'est toutefois jamais donnée pour le bois-énergie seulement : « *il s'agit toujours de tonnages estimés pour du BIBE. Que ça parte dans l'industrie ou dans l'énergie, ça c'est le marché qui le fera* ». Or, dans les territoires où les industries de la trituration sont bien implantées, on a vu que la concurrence peut y être forte, réduisant alors la quantité de bois « énergisable ».

Comme l'objectif est de connaître la ressource « supplémentaire », autrement dit celle qui est mobilisable sans venir déséquilibrer les usages existants, la consommation actuelle est donc aussi prise en compte via une nouvelle fois les enquêtes annuelles de branches. Si celles-ci intègrent la quantité de plaquettes consommées par les chaufferies et les réseaux de chaleur communaux et industriels déjà en fonction sur le territoire, elles méconnaissent très largement la consommation de bois-bûche (seules les données d'affouage et les volumes officiellement commercialisés peuvent être intégrés (cf. chapitre 3)). Or cette dernière peut être très importante dans les territoires ruraux et rurbains.

Si les volumes considérés sont donc parfois bien approximatifs, les résultats souffrent d'une seconde faiblesse majeure en mésestimant la question de l'accessibilité aux parcelles.

Alors que l'estimation des coûts de mobilisation, dont dépend ensuite la planification de la ressource, devrait constituer une étape majeure dans la préparation des PAT, elle fait pourtant rarement l'objet d'une analyse très fine. Le processus d'élaboration du PAT de Chambéry en apporte une illustration. Des calculs préliminaires faisant apparaître une ressource apparemment importante dans les massifs des Bauges et de la Chartreuse ainsi que dans la Combe de Savoie, les équipes savoyardes de l'ONF, du CRPF et de la coopérative Coforêt ont été sollicitées pour réaliser une reconnaissance des forêts identifiées. Or, il s'est avéré que, contrainte par la présence de la FNCOFOR au sein de son conseil d'administration, seule l'ONF a répondu. Mais, conscient qu'analyser l'accessibilité de chaque parcelle et prévoir des modalités de desserte ou d'exploitation (cf. câble) adaptées prendrait du temps, l'Office n'a d'abord présenté qu'un devis de prestation à l'ADCOFOR de Savoie, auquel cette dernière n'a finalement jamais donné suite.

Donc, même si les acteurs forestiers reconnaissent que ce nouvel outil SIG permet d'intégrer de nombreuses données (desserte, pente, zones protégées...), ils considèrent les techniciens de la FNCOFOR peu au fait des conditions réelles de mobilisation de la ressource forestière, et dénoncent des efforts insuffisants de leur part pour recueillir les avis des professionnels de la filière bois⁸²⁴. En conséquence, comme obtenir des données précises se révèle couteux, et que les géomaticiens de la FNCOFOR « *ne sont pas vraiment dans le système, ils ne peuvent donc appliquer que des prix d'exploitation moyens qui ne tiennent pas compte, par exemple, des contraintes du foncier ou d'accès des camions au chantier* » (technicien de Coforêt, Savoie). Cette « *absence de base opérationnelle* » (gestionnaire ONF de la plateforme Saint-Thibaud-de-Couze) explique ainsi pourquoi, lors de la présentation en réunion de ces résultats déconnectés de la réalité du terrain, les contestations sont aussi nombreuses.

Les défenseurs des PAT justifient ces imprécisions en rappelant que l'outil n'est là que pour fournir des cartes schématiques dont l'objectif est d'identifier la ressource globalement disponible à l'échelle du territoire. Le technicien de l'ADCOFOR de Savoie explique ainsi que même si « *l'outil ne peut zoomer à l'échelle de la parcelle* » et que « *son taux de fiabilité n'est que de 80 %* », celui-ci « *permet tout de même de définir de "grosses patates", où il y a plus ou au moins de ressource qui sera plus ou moins cher à mobiliser, ce qui permet aux acteurs de savoir où ils doivent aller la récupérer en premier* ». Ces cartes permettent également de « *faire ressortir les zones à enjeux* » (chargé de mission de l'interprofession Bois-Forêt de

⁸²⁴ Dans les faits, les techniciens de la FNCOFOR photocopient les aménagements des forêts communales et domaniales présentes sur le territoire retenu mais sans de réels échanges avec les forestiers de l'Office.

Savoie) comme, par exemple, celles où il faudrait améliorer la desserte, mais aussi de déterminer le lieu d'implantation optimale d'une plateforme bois-énergie en fonction de la proximité de la ressource, de la localisation des chaufferies et de leur nombre.

3.1.2. La seconde limite des PAT : une prise en compte insuffisante des acteurs et des durées

► **Le PAT est conçu pour fournir une vision prospective du territoire sur une échelle de temps de 15 à 20 ans maximum**⁸²⁵.

Or les projections ne sont réellement valables que pour les premières années faute d'intégrer deux variables temporelles absolument essentielles.

La première concerne le tissu des chaufferies existantes et à venir, facteur premier de création de la demande. Si le PAT intègre en effet les chaufferies existantes et les projets déjà connus qui seront mis en fonction dans les uns à trois ans suivant son établissement, qu'en est-il de ceux qui n'apparaîtraient que dans les cinq à dix ans ? Réactualiser le PAT coûterait trop cher aux collectivités du territoire. Et quand bien même le PAT d'origine indiquerait déjà que la ressource locale est insuffisante pour alimenter ces chaufferies supplémentaires, les élus n'ont à leur disposition aucun moyen coercitif pour les empêcher de voir le jour.

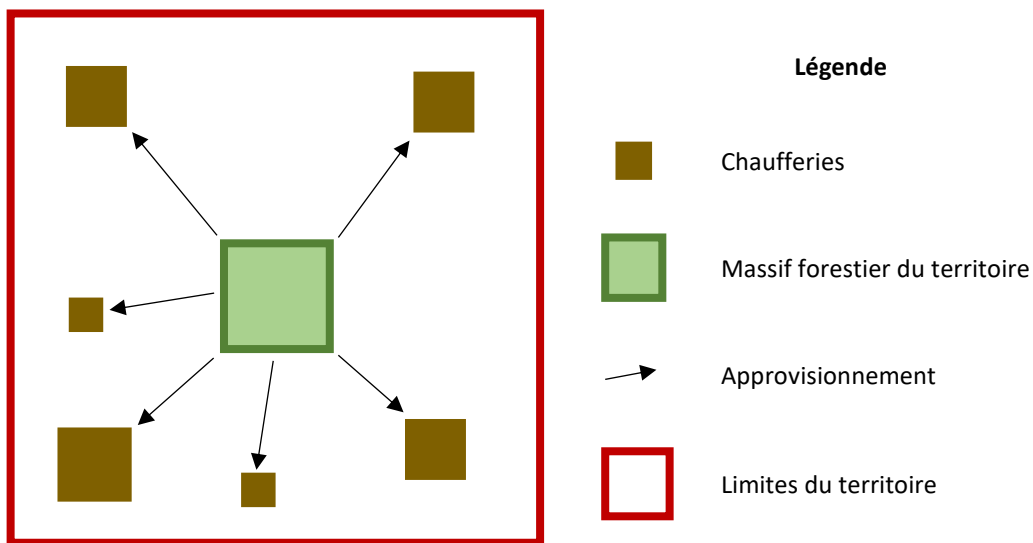
La seconde a trait à l'estimation prévisionnelle des prix. Ceux pris en compte dans le PAT le sont sur la base des cours connus à l'instant T, mais sans intégrer le fait qu'ils sont susceptibles d'évoluer à la hausse comme à la baisse en fonction de paramètres totalement extérieurs (concurrence BI, BB, cours des hydrocarbures). Or si ces prix n'augmentent pas au fil des années, les zones classées en exploitation plus difficile vont être délaissées au profit des plus faciles, qui seront alors surexploitées. Si à l'inverse les prix montent, la même logique voudrait que les zones moyennement accessibles, puis peu à peu les plus difficiles d'accès, soient à leur tour exploitées. La pratique montre toutefois qu'en cas d'augmentation des cours, les acteurs ont meilleur compte à acheter de la matière première extérieure à leur territoire. Alors que le PAT est pensé pour utiliser la ressource locale en circuit court, le bois provient finalement d'autres forêts au-delà de 50 à 60 km.

⁸²⁵ Selon le président de l'ADCOFOR des Vosges, « au-delà de 15 ans, il devient de toute façon ridicule de planifier ».

Un dernier élément majeur déterminant les volumes de ressources disponibles n'est pas non plus intégré dans les projections : « le consentement à vendre »⁸²⁶ des propriétaires. Si le PAT permet en effet de rassurer les élus pour les inciter à s'engager dans des projets, il ne constitue en aucun cas un document à caractère contractuel engageant les acteurs à mobiliser la ressource sur laquelle ils ont pris. La décision de mettre en vente ou non le bois revient en effet à chaque propriétaire, privé comme public.

► **Le PAT apparaît fondé sur une conception bien trop sommaire du territoire dont la série de schémas qui suit tente de mettre en lumière les faiblesses.**

La première d'entre elles concerne le caractère fermé du territoire qu'il prend en compte, comme s'il s'agissait d'une île partiellement coupée des territoires l'environnant. Son objectif est avant tout de valoriser le bois localement. La question qui anime les élus est donc simplement de savoir s'il y aura suffisamment de ressource à l'intérieur du périmètre défini pour développer des chaufferies (voir figure 43, ci-dessous).

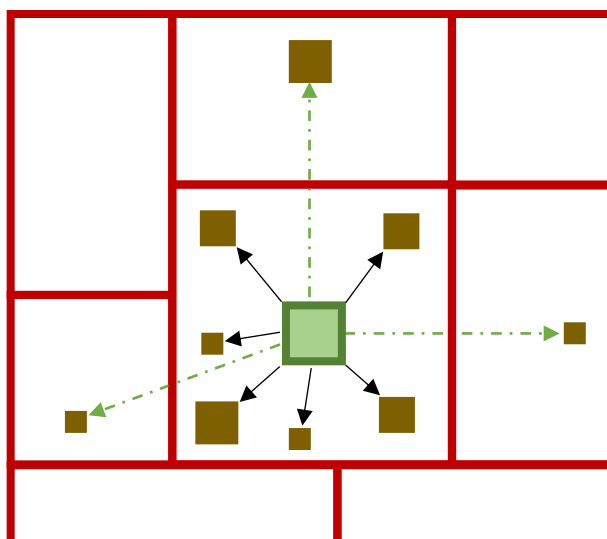


E. Evrard-Marais, 2021

Figure 43 - La conception d'une ressource à gérer au sein d'un territoire fermé

L'ouverture de la réflexion aux territoires adjacents n'intervient que dans un second temps, lorsque se pose la question de savoir si la quantité de forêt restante permet ou non d'envisager une exportation de bois (voir figure 44, p. 635).

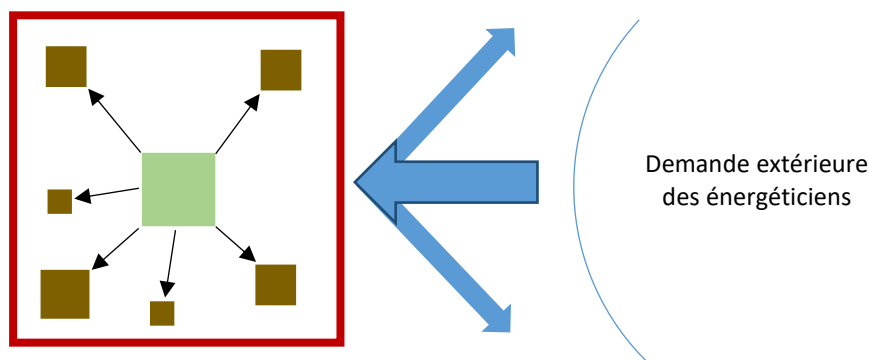
⁸²⁶ Celui-ci dépend à la fois des prix du marché (certains « préfèrent garder leur capital sur pied de même qu'on conserve des actions en attendant une remontée des cours » (Pannetier et Ruch, 2010b, p. 38 ; voir aussi Léonard, 2003, p. 250)) mais aussi de facteurs psychologiques (ex : possession d'une parcelle forestière sans usage utilitariste (voir Marty, 2000) ou autre que l'exploitation de bois comme par exemple la chasse, etc.).



E. Evrard-Marais, 2021

Figure 44 - La conception des territoires adjacents comme réceptacles éventuels des surplus de ressources locales

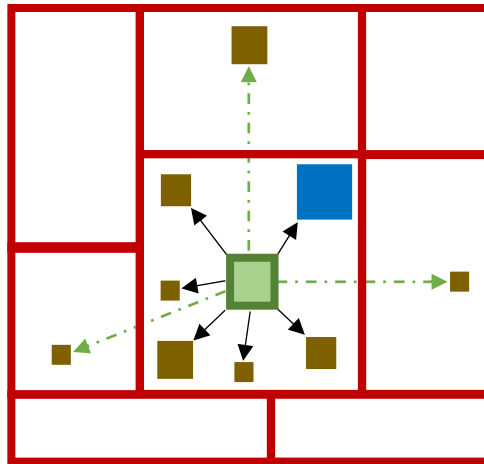
Le PAT est pensé comme si les élus locaux étaient liés par un accord unanime les engageant à ne jamais vendre la ressource communale à des énergéticiens venus de l'extérieur (voir figure 45, ci-dessous).



E. Evrard-Marais, 2021

Figure 45 - Un postulat « non-dit » qui fausse l'appréciation du poids de la demande extérieure : aucun détenteur de ressource locale ne vendra à des acheteurs « étrangers »

En ne réalisant des PAT que pour des collectivités, la FNCOFOR assure ainsi protéger les forêts locales de l'appétit des énergéticiens. Or ce modèle du rempart résiste mal à l'augmentation de la taille des collectivités concernées. En effet, lorsque sont en jeu des communes urbaines porteuses de projets de gros réseaux de chaleur bois ou de cogénération, elles en viennent à déléguer leurs installations et leurs approvisionnements à ces énergéticiens en question (voir figure 46, ci-dessous).

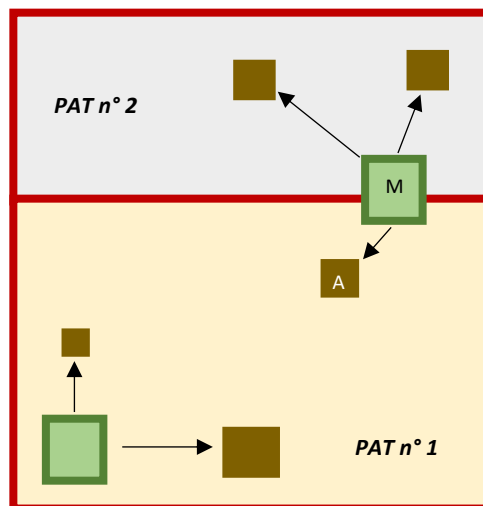


E. Evrard-Marais, 2021

Figure 46 - Les projets urbains font entrer les énergéticiens dans le territoire

Les périmètres des PAT n'intègrent pas des éléments essentiels tels que les « massifs mitoyens » et les plateformes de stockage des territoires adjacents.

Il arrive en effet que deux territoires se partagent un même massif. Or, comme les PAT ne se superposent pas, le massif en question ne sera comptabilisé que dans l'un des deux PAT. Pourtant, une chaudière A située sur le territoire du PAT n° 1, continuera vraisemblablement de s'approvisionner dans ce massif mitoyen (M) plus proche même s'il dépend du PAT n° 2, ce qui introduira donc un biais dans les estimations des deux PAT (voir figure 47, ci-dessous)

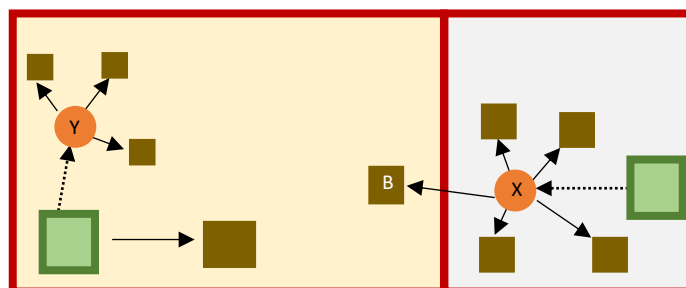


E. Evrard-Marais, 2021

Figure 47 - La non prise en compte des massifs mitoyens

De la même manière (voir figure 48, p. 637), une chaudière B trouvera peut-être plus économique de faire venir le bois de la plateforme X, même si celle-ci n'est pas implantée sur son territoire, plutôt que de le faire venir de la plateforme Y, plus éloignée. Bien qu'elles aient

donc un impact direct sur l’approvisionnement des chaufferies du territoire, les plateformes « hors territoire » ne sont pourtant pas prises en compte dans les calculs.

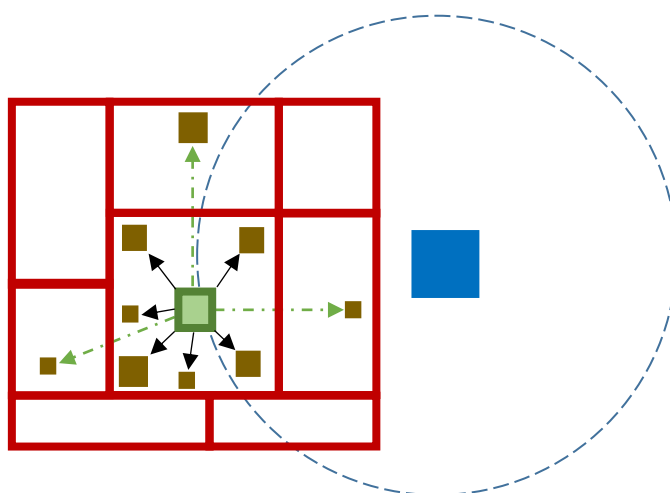


E. Evrard-Marais, 2021

Figure 48 - La non prise en compte des plateformes de stockage des territoires adjacents

Il en est de même pour les projets bois-énergie des autres territoires. Le PAT de Chambéry a ainsi été conçu sans prendre en compte les besoins d’Aix-les-Bains, pourtant situé à moins de quinze kilomètres. Or, comme le fait remarquer le chargé de mission de l’interprofession Bois-Forêt de Savoie, « si Aix décide de construire un réseau de chaleur, tout sera à revoir ! Il faudrait que ces PAT soient faits nationalement pour avoir du sens ».

Enfin, des unités de cogénération peuvent venir s’implanter parfois à des kilomètres du territoire. Or, comme leur rayon d’approvisionnement ne se soucie pas des limites virtuelles des différents plans d’approvisionnements territoriaux, de tels projets viennent vite rendre les PAT caduques en déstabilisant les prix et les circuits (voir figure 49, p. 638).



E. Evrard-Marais, 2021

Figure 49 - La non coordination de la planification des projets CRE avec celle portée par les PAT

Par exemple, « si le projet prévu en Maurienne (environ 70 km de Chambéry) se réalise, il consommera 150 000 m³ de bois/an, ce qui correspond quasiment à la production de bois-énergie de l'ONF⁸²⁷. De tels projets viennent d'un coup tout foutre en l'air », explique ainsi le chargé de mission bois-énergie du PNR de Chartreuse. Or, les PAT ne sont pas à même de les prendre en compte, comme le montre ce témoignage du technicien COFOR 73 « c'est vrai qu'on est parfois un peu gêné aux entournures avec ces grosses unités, du coup on essaye de les prendre en compte, mais elles viennent s'établir avec leur propre plan d'approvisionnement sans tenir compte du local, alors... ». C'est donc qu'à ces PAT censés planifier les approvisionnements dans un territoire donné s'ajoute un autre type de plan d'approvisionnement, celui que les énergéticiens sont tenus de présenter lorsqu'ils déposent un projet de chaufferie de grande taille devant la CRE par exemple. Voyons comment ils sont conçus et comment ils peuvent, ou non, venir s'ajuster aux PAT mis au point par les collectivités.

3.2. L'IMPOSSIBLE ÉVALUATION DES PLANS D'APPROVISIONNEMENT DES GROS PROJETS BIOMASSE

Pour mieux comprendre la nature de ces plans d'approvisionnement, mais aussi vérifier les méthodes et le sérieux des analyses effectuées par les cellules biomasse, deux entretiens particuliers ont été réalisés au cours de nos enquêtes. Le premier auprès d'un futur exploitant d'une usine de cogénération (le Directeur des Activités Opérationnelles de la Sobegi⁸²⁸ (Lacq, Pyrénées-Atlantiques)) qui venait d'achever le plan d'approvisionnement de son projet, le second auprès d'un ingénieur de la DRAAF (Picardie) chargé, en tant que membre de la cellule biomasse de sa région, d'analyser de tels plans. Après avoir rappelé le contexte de création de ces plans d'approvisionnement et des cellules biomasse, nous adopterons successivement leur point de vue.

3.2.1. Contexte de création et objectifs des plans d'approvisionnement et des cellules biomasse

Poussée par l'État et confortée dans l'idée que la ressource forestière était surabondante par les données de l'IFN, la Commission de régulation de l'énergie (CRE)⁸²⁹ a validé son

⁸²⁷ En 2011, date à laquelle a été réalisé cet entretien.

⁸²⁸ De 2009 à 2016, Total (60 %) et Cofély (40 %) se partageait la Société béarnaise de gestion industrielle. Depuis 2016, TotalEnergies en est à nouveau le seul actionnaire.

⁸²⁹ Depuis sa création, le 24 mars 2000, la Commission de régulation de l'énergie (CRE) veille au bon fonctionnement des marchés de l'électricité et du gaz en France, au bénéfice des consommateurs finals et en cohérence avec les objectifs de la politique énergétique. <https://www.cre.fr/La-CRE/qui-sommes-nous>

premier appel d'offres pour des installations de production d'électricité à partir de biomasse (2003), uniquement sur des critères économiques et non sur la qualité, la provenance et la pérennité des ressources qui allaient être employées. Or, bon nombre de candidats avaient alors bâti leur projet sur du bois issu des tempêtes de 1999 et, comme nous l'avons déjà montré (Evrard, 2010), sur des sous-produits issus de l'industrie du bois, entraînant de fortes spéculations et de premières tensions au sein de la filière forêt-bois. Afin d'éviter toute nouvelle dérive, un changement majeur a donc été introduit au sein du cahier des charges du second appel d'offres (2006). Les porteurs de projet devaient désormais adjoindre à leur dossier de candidature un plan d'approvisionnement décrivant « *la structure de [leur] approvisionnement* », c'est-à-dire « *les gisements utilisés, leurs natures [...] et [leurs] disponibilité sur toute la durée du contrat* » (CRE, 2006, p. 8). Des cellules biomasses, « *chargées d'assurer le lien entre les forestiers et les énergéticiens* » (Tabourdeau, 2014, p. 41), auraient ensuite la responsabilité d'analyser « *la faisabilité et l'impact* » (*ibid.*) de ces plans à l'échelle régionale, avant qu'ils soient envoyés à la CRE (pour les projets d'usines de cogénération) ou à l'ADEME (pour les projets de chaufferies répondant aux appels d'offres BCIAT). Banos et Dehez (2015, p. 333) affirment « [que] *malgré ces [...] ajustements, les dispositifs de la CRE cristallisent [cependant] de nombreux reproches. Le gigantisme des projets, leur inadéquation aux problématiques locales et leurs taux d'échecs importants sont ainsi dénoncés (Alexandre et al., 2012). Ils sont également accusés de déstabiliser la filière bois-papier en modifiant ses conditions d'accès à la ressource (ibid.)* ».

Dans sa thèse, Avocat (2011, p. 59) avait déjà évoqué les problèmes soulevés par ces plans d'approvisionnement dont « [le] *manque de transparence et de bases concrètes* » l'avaient alors conduite à les écarter de ces travaux, convaincue que leur incohérence suffirait à ce que ces projets n'aboutissent pas. Quelques années plus tard, Tabourdeau (2014) est, lui aussi, revenu sur cette question, mettant tout à tour en cause le rôle joué par les études ressources, les cellules biomasse et la CRE elle-même. Prenant le cas de la région Auvergne, il écrit en effet « [qu'] *en s'appuyant sur les données de disponibilités de l'IFN et du Service régional de la forêt, du bois et des énergies (SERFOBE) [...] [la] cellule biomasse [y] a encouragé les projets de forte puissance afin que l'augmentation de la demande, et donc des prix du bois, incite les propriétaires privés à gérer et valoriser le potentiel de leurs parcelles* » (*ibid.*, p. 173). Il rappelle également « [que] *la Cour des comptes (2013) a identifié des dysfonctionnements entre les Cellules biomasse et la CRE : l'avis des Cellules biomasse n'a pas toujours été suivi par la CRE, en particulier sur le 4^e appel à projets, où des projets très mal notés ont été retenus [...]* » (*ibid.*, p. 41).

Il ressort de ce rapide état de l'art que les choix de la CRE et de l'ADEME ont été faits en méconnaissance totale de la question des ressources, seulement soucieux d'augmenter la part de la biomasse dans les projets nationaux de développement des énergies renouvelables. Si cette vision peut paraître assez critique, elle semble confirmée par les deux interlocuteurs « praticiens des plans d'approvisionnement » précédemment mentionnés.

3.2.2. Le point de vue du rédacteur d'un plan d'approvisionnement, exploitant d'une usine de cogénération

En raison des coûts d'investissement et de maintenance que réclament les infrastructures de chauffage au bois et de ceux que génère leur approvisionnement, les industriels et énergéticiens porteurs de projets affirment être obligés de recourir à un combustible à bas prix. Peu familiers des contraintes forestières et des logiques de ce marché économique, ils peinent toutefois à comprendre que le prix de la plaquette forestière puisse augmenter, comme en témoignent les propos de notre interlocuteur : « *la garantie se fait sur dix à vingt ans, avec un prix d'indexation. Mais comme les seuls coûts dans le bois-énergie c'est la main-d'œuvre, ce n'est pas justifié qu'ils augmentent* ». Or, nous avons vu que propriétaires de ressources comme ETF souhaitent désormais, eux aussi, obtenir une part des retombées financières générées par le développement du bois-énergie, n'hésitant pas à faire de la rétention de bois ou à faire monter les prix, pour les premiers, et à réclamer une meilleure rétribution de leurs prestations, pour les seconds. Il en va de même dans le secteur des DIB et des PCS : « *Seosse, c'est la poubelle du bois, mais il nous donne le prix des écorces et des connexes pour l'ornement ! Or, pour faire de l'énergie, Cofély a besoin que les prix soient moins élevés* ». Pour sécuriser leur business plan, les grands groupes exploitants de chauffage essaient donc « *se positionner en amont sur la ressource* » en devenant eux-mêmes propriétaires de parcelles ou en proposant « *d'acheter le bois dès la graine* ». Si la première solution se heurte encore à de nombreuses réticences tant de la part des propriétaires de forêts publiques que privées, la seconde semble trouver un écho plus favorable auprès des grandes coopératives. Dans le Sud-Ouest, Cofély et la coopérative Alliance Forêt Bois expérimentent ainsi des opérations de « *surdensification* ». Notre interlocuteur explique : « *au lieu de planter tous les dix mètres, on plante tous les trois mètres, donc lors des éclaircies pré-commerciales ça fait plus de bois. Le propriétaire possède les arbres n° 1, 10, 20 et 30 et Cofély tous les arbres qu'il y a entre !* ».

Mais lorsqu'ils ne trouvent pas suffisamment de ressource dans le bassin d'implantation de leur projet et à des prix qui leur conviennent, ils n'hésitent pas à étendre leur périmètre

d'approvisionnement : « *c'est vrai que le transport peut avoir un coût supérieur, mais si le coût de l'exploitation est inférieur dans cet endroit plus lointain, ça peut être quand même plus avantageux* ». Le chargé de mission bois-énergie du Grand Pau confirme cette logique économique des privés « *pour eux, peu importe d'où vient la ressource, l'important c'est le prix ! Par exemple, dans les Alpes-de-Haute-Provence, la chaudière de Manosque est approvisionnée par du bois qui vient du Jura, donc qui fait 500 kilomètres ! Et pourtant c'est tout à fait rentable mais après faut voir aussi ce qu'ils brûlent...* ».

De leur point de vue, les exploitants de ces grosses unités de chauffage estiment ne pas avoir d'autres alternatives. Se sentant pris au piège dans une situation où l'État ne les soutient finalement qu'à moitié⁸³⁰, ils se disent obligés de trouver seuls des solutions économiquement satisfaisantes pour réaliser les projets et assurer leur fonctionnement dans le temps. Dans leur dossier de candidature ils envoient donc seulement des tableaux récapitulatifs mentionnant le volume d'approvisionnement nécessaire, les pourcentages des différentes ressources mobilisées, leur provenance par département, ainsi que les lettres d'intention des intervenants contactés (coopératives, ONF, *etc.*) et ajustent ensuite leurs approvisionnements au gré des opportunités.

3.2.3. Le point de vue d'un expert de la DRAAF⁸³¹, évaluateur des plans d'approvisionnement

Les cellules biomasse sont constituées de quatre membres :

- un représentant du préfet : le SGAR ;
- un représentant de l'ADEME ;
- un représentant de la DREAL ;
- et un représentant de la DRAAF.

Puisqu'il incombe au représentant de la DRAAF d'évaluer les plans d'approvisionnement des candidatures, on pourrait penser que l'avis de cet expert joue un rôle déterminant dans la décision finale. Plusieurs éléments empêchent pourtant que soit le cas. Après avoir examiné le contenu réel de ces plans, nous verrons donc pourquoi, malgré un avis défavorable, beaucoup de projets sont tout de même approuvés.

⁸³⁰ Cf. le débat entourant les premiers appels d'offres de la CRE, l'État étant accusé de chercher davantage des moyens de relancer l'économie papetière que de développer les énergies renouvelables.

⁸³¹ Comme au sein des cellules biomasse c'est uniquement la DRAAF qui a en charge l'analyse des plans d'approvisionnement, c'est auprès de l'un de ses représentants que nous avons cherché à obtenir davantage d'informations sur la manière dont ceux-ci sont évalués.

3.2.3.1. L'impossibilité d'octroyer un avis favorable à des plans d'approvisionnement non fiables

Pour que la DRAAF puisse réellement vérifier si la mise en service de chaufferies supplémentaires, dans une région donnée, mettra ou non en péril les usages existants, il faudrait que les candidats des appels d'offres fournissent un maximum d'informations sur leur plan prévisionnel d'approvisionnement. Or on a vu que ceux-ci se contentaient généralement de ne révéler que le minimum requis. Au-delà de leur minimalisme, le représentant de la DRAAF fustige avant tout « *l'hypocrisie* », « *la fumisterie* », voire « *la malhonnêteté intellectuelle* » de ces dossiers qu'il assimile à de « *l'escroquerie* ».

Puisqu'ils se basent principalement sur les études nationales de l'IFN, les candidats affirment en effet que le volume disponible est largement suffisant pour alimenter leur projet : « *ils font une espèce de soupe, des règles de trois pour sortir de beaux graphiques en nous disant "voilà, on a compté : il y a tant et nous on va prélever autant, donc c'est bon tout va bien !"* ». Or ils ne prennent jamais en compte les usages locaux préexistants. En Picardie, par exemple, « *ils oublient d'enlever le bois-bûche qui est pourtant issu du même gisement. Mais comme ça n'apparaît pas dans les stats, ils ne le mettent pas et donc c'est comme s'il n'y en avait pas !* ». S'appuyant sur une clause prévue par l'appel d'offres, ils affirment également que comme ils vont se mettre à mobiliser davantage de bois⁸³², leur projet sera utile pour l'ensemble de la filière. Or, comme on l'a vu, et le marché du bois d'œuvre et la difficulté d'exploitation des « massifs ressources », les obligent à capter les flux de matière déjà existants (bois d'industrie notamment). Ils affirment enfin avoir établi des contrats d'approvisionnement avec de grosses structures telles qu'ONF Energie, des coopératives, des groupements ou encore des industries spécialisées dans la valorisation des déchets (ex : Paprec, Terralys, etc.). Si la notoriété de ces fournisseurs peut suffire à garantir l'approvisionnement sur le papier, dans les faits notre interlocuteur affirme qu'il s'agit là uniquement « *d'une vue de l'esprit* ». Il ne s'agit pas de vrais contrats mais de simples lettres d'intention qui n'ont donc aucune valeur légale d'engagement : « *il est bien évident que la matière n'est JAMAIS contractualisée puisqu'on n'exploite jamais le bois deux fois de suite au même endroit. En agriculture, par exemple, les conserveries ont de vrais contrats avec les agriculteurs. Elles savent donc qu'ils sont tenus de produire tant de tonnes de betteraves à l'année. Tandis que là c'est juste des engagements*

⁸³² Dans le troisième appel d'offres de la CRE, il est explicitement mentionné que « le candidat peut proposer, en justifiant de la mise en place progressive de filières d'approvisionnement, un approvisionnement évoluant au cours des trois premières années » (CRE 3, 2006, p. 9).

moraux, c'est bidon ! ». Rien ne contraint en effet les signataires à les respecter ni au moment de la mise en route du projet, ni même dans le temps long de l'exploitation effective. Leur non-fiabilité se perçoit de toute façon déjà dans leur comportement actuel puisque, pour tenir leurs nouveaux engagements en faveur du bois-énergie, certains fournisseurs se disent prêts à rompre des accords plus anciens avec d'autres secteurs de la filière. En Picardie, où de nombreux exploitants travaillent depuis longtemps avec l'industrie du panneau belge, le représentant de la DRAAF explique que lorsqu'il les contacte pour vérifier la fiabilité de leur lettre d'intention, ceux-ci lui répondent généralement : « *ne vous inquiétez pas, oui ça allait en Belgique, mais ils se débrouilleront sans moi ! Je préfère envoyer le bois près de chez moi, c'est moins de kilomètres et plus d'argent !* ».

Dans ces conditions, il apparaît souvent difficile pour cet expert de porter un avis favorable sur ces « coquilles vides » par définition non fiables dans le temps⁸³³.

3.2.3.2. Un avis défavorable très rarement pris en compte

Malgré les efforts du représentant de la DRAAF pour tenter d'alerter les « organismes régulateurs » que sont la CRE et l'ADEME nationale, ses mises en garde passent généralement inaperçues. Cette dernière sous-partie en expose les principales raisons.

Le statut des cellules biomasse. Comme les cellules biomasse sont avant tout des organes consultatifs, ses membres ne sont pas habilités à prendre des décisions. Ils remplissent plutôt un rôle d'experts auprès de la CRE et de l'ADEME nationale qui sont, quant à elles, chargées de valider ou non les projets. Normalement, chaque membre de la cellule doit rendre un avis au préfet de région qui se base sur leurs informations pour rédiger une synthèse du dossier au terme de laquelle il doit, lui aussi, émettre un avis sur le projet. Or, notre interlocuteur affirme que « *dans les faits, même si c'est un peu caricatural, le collègue de la DREAL ne dit rien, le SGAR se contente de saisir la température et celui de l'ADEME a toujours considéré qu'il fallait prendre tous les dossiers en rappelant à chaque fois qu'il y avait une politique en place, donc*

⁸³³ Il est à noter que même si chaque fournisseur respectait ses engagements, le cahier des charges du troisième appel d'offres de la CRE (CRE 3, 2006, p. 14) stipule, par exemple, « [qu'] une variation annuelle de 15 % de la proportion de chaque composante de l'approvisionnement [...] par rapport à l'engagement du candidat est tolérée, avec une variation corrélée pour les autres combustibles ». L'exploitant, lui-même, a donc la possibilité de modifier son approvisionnement en fonction du cours de chaque ressource (plaquettes forestières, PCS, déchets, etc.). Une autre clause lui permet également, au bout de la sixième année de fonctionnement, de modifier une partie de son plan d'approvisionnement. Si elle n'est théoriquement applicable que pour « [les] combustibles autres que la biomasse issue directement de la forêt » (*ibid.* p. 15), elle peut indirectement faire varier les coûts et les volumes d'approvisionnement de cette ressource aussi.

qu'il fallait absolument booster la biomasse et que les forestiers n'avaient qu'à se débrouiller pour trouver du bois ». Le représentant de la DRAAF se retrouve donc souvent en opposition avec celui de l'ADEME.

Le logiciel utilisé pour réaliser l'évaluation du projet. La voix du représentant de la DRAAF est d'autant plus difficile à faire entendre que le logiciel (PRO-VISION) servant à l'évaluation globale du projet a été créé par l'ADEME. Parmi les critères retenus le volet approvisionnement n'est donc pas le plus important. Par exemple, depuis le second appel d'offres de la CRE, le prix était noté sur 20, l'approvisionnement sur 14 et la localisation sur 6, soit une note globale maximale de 40 (CRE, 2006)⁸³⁴. Or, du moment où il obtient la moyenne, un projet peut donc voir le jour même s'il obtient une mauvaise note sur le critère de l'approvisionnement. En Picardie, un projet a ainsi été retenu avec une note finale de 25/40 alors qu'il n'avait obtenu que 04/14 pour l'approvisionnement.

La pression politique. Les avis que rendent ces experts sont dits « simples » et non « conformes ». Cela signifie, comme l'explique notre interlocuteur, qu'il est possible de passer outre les recommandations édictées : *« les gens ont du mal à comprendre, notamment dans la filière, mais nous on donne simplement un avis et après, au niveau parisien, ils en font ce qu'ils veulent. Une fois que le dossier est remonté, l'ADEME nationale peut s'asseoir dessus si elle le veut ! »*. L'ADEME est un des bras droits de l'État et *« la CRE, qui est censée être un organisme de régulation indépendant, est en fait dépendante du ministère du développement durable donc sous la main de l'État aussi »* (exploitant de l'usine de cogénération précédemment cité). Elles ont donc toutes deux pour mission principale d'œuvrer à la mise en place de la politique énergétique que celui-ci a définie. La pression politique ne s'exerce toutefois pas qu'à l'échelle nationale. Sous des formes parfois moins perceptibles, on la retrouve également à des échelles plus locales, comme l'explique le représentant rencontré : *« pour ce dossier, j'avais émis un avis défavorable, mais comme mon patron venait d'arriver dans la structure - pour ne pas se faire mal voir -, il m'a dit qu'on ne pouvait pas porter un avis défavorable, il a donc mis un "avis réservé" »*.

⁸³⁴ Si le troisième appel d'offres et ceux qui ont suivi ont introduit des précisions concernant les risques de conflits d'usage, la pérennité des plans et la taille des rayons d'approvisionnement, la répartition de la notation est restée la même (voir CRE, 2010 et CRE, 2020).

La ruse des concepteurs des plans d’approvisionnement. Lorsque les porteurs de projets reçoivent un premier avis défavorable, ils se pressent de modifier leur plan d’approvisionnement en proposant « [quelque chose] *d’un peu plus dilué, afin que les dossiers sortis par la porte puissent à nouveau rentrer par la fenêtre* ». Pour ce faire, ils ont recours à plusieurs subterfuges. Comme ils savent qu’il revient principalement à la cellule biomasse de la région où sera implantée la chaufferie de rendre un avis - celles des régions limitrophes n’étant consultées qu’à partir du moment où le volume mobilisé dépasse les 5 000 tonnes par an -, ils répartissent leur approvisionnement sur plusieurs régions afin de recueillir un avis plus souple. Ils mentionnent aussi des noms de fournisseurs qui ne sont pas de la région « *pour faire illusion* » et créent des cartes qui indiquent seulement leur siège social et non leur rayon d’approvisionnement. Au final, les plans d’approvisionnement se superposent donc les uns sur les autres sans qu’aucun service de l’État ne puisse intervenir, avec le risque évident que « *cela explose, puisqu’il n’y en aura pas pour tout le monde* ». À cette apparente impossibilité de régulation, certains acteurs opposent pourtant une passivité orchestrée de toutes pièces, comme en témoignent ces propos : « *ces plans ? ce sont des banalités ! Et l’ADEME qui les bénit ! On est tranquille avec ça !* » (le responsable de l’unité Forêt/filière bois du Conseil Général de Savoie) ou encore « *tout le monde sait que ces dossiers sont tous aussi hypocrites les uns que les autres, mais ce n’est pas politiquement correct de le dire ! C’est comme ça l’administration, on fonce dans le brouillard, et on changera après...* » (le représentant de la DRAAF).

Alors que l’expert de la DRAAF possède une solide connaissance des forêts de sa région, des membres de la filière, de leurs différents usages de la ressource et donc de la disponibilité effective de ressource supplémentaire à vocation énergétique, son avis est finalement peu suivi. Sa position apparaît donc de plus en plus délicate : « *je suis un fonctionnaire de l’État. Donc, quand on me demande mon avis, je donne mon avis, mais comme après ils en font ce qu’ils en veulent, je ne veux pas que tôt ou tard on se retourne sur moi en me disant : "vous avez mis des avis ceci, des avis cela". La profession commence déjà à être vachement inquiète là* », des députés allant jusqu’à envoyer des courriers pour alerter sur la difficulté, notamment des fabricants de bois de chauffage, à s’approvisionner.

CONCLUSION DU CHAPITRE 8

On constate que les différentes solutions retenues n'obtiennent pas les résultats escomptés par leurs initiateurs. Les contrats d'approvisionnement se montrent trop dépendants du consentement à vendre des différents propriétaires qui peuvent bloquer le processus. Contraint de trouver de la matière pour répondre à ses engagements, l'ONF se met donc de plus en plus à « rationaliser » ses exploitations en forêts domaniales, à déclasser certains bois, voire à faire de la rétention de produits. Pour tenter de garder la main sur ce développement galopant et éviter que les grands groupes énergétiques ne pénètrent trop profondément en forêt, l'État a préconisé la création d'une filiale de commercialisation de plaquettes rattachée à l'ONF. L'arrivée d'ONF Energie est toutefois venue renfoncer ces pratiques qui conduisent peu à peu l'Office à dévier de sa mission première, entraînant un malaise au sein de son personnel, une méfiance grandissante de la part des industriels du bois d'œuvre et de l'industrie ainsi qu'auprès des élus des communes forestières. Pour protéger leur territoire des logiques énergéticiennes, la FNCOFOR a créé les PAT. Or leur conception et leurs objectifs restent largement insuffisants pour y parvenir, d'autant que la position des élus se révèle parfois très ambiguë. Certains pensent en effet que laisser entrer « un peu » les énergéticiens dans leur territoire permettra de mieux structurer la filière bois-énergie locale. Enfin, sur le modèle des autorisations d'usine à feu (Woronoff, 1990b), l'État a obligé les porteurs de gros projets de chaufferies ou d'usines de cogénération bois à présenter un plan d'approvisionnement qui doit être évalué par « les cellules biomasse » régionales. Mais, comme on l'a vu, les intérêts économiques et politiques supplantent fréquemment les préoccupations liées à la ressource.

CONCLUSION DE LA TROISIÈME PARTIE

Cette troisième partie poursuivait d'abord l'objectif de répondre à notre deuxième sous-hypothèse qui affirmait que **si une valorisation locale du bois-énergie sous forme de plaquettes forestières était aussi difficile à mettre en place et à faire durer au fil du temps, c'est avant tout parce que son itinéraire technique était jalonné de multiples contraintes technico-pratiques, depuis sa récolte en forêt jusqu'à son utilisation en chaufferie.**

En adoptant le point de vue d'un élu d'une commune forestière, on a d'abord montré que compte tenu des paramètres qu'implique la mise en route d'une chaufferie automatique au bois, maintenir une autoconsommation, ou même juste un approvisionnement local, peut vite

se révéler complexe voire impossible. Cela est d'autant plus vrai lorsque l'on considère les chaufferies urbaines. À travers le cas emblématique de la ville d'Épinal (Vosges), nous avons pu examiner en détail ce qu'il se passait lorsqu'une collectivité décide de laisser « les clefs » de sa chaufferie aux mains des énergéticiens : l'approvisionnement n'est plus ni local ni intégralement issu de la ressource forestière.

Cette partie a ensuite permis de rappeler ce que sont les logiques énergétiques mais aussi les contraintes auxquelles ces acteurs se trouvent eux aussi confrontés, et de voir en quoi aborder le bois-énergie comme une énergie ne pouvait que déstabiliser les pratiques d'exploitation et de gestion forestières (voir figure 50, ci-dessous).

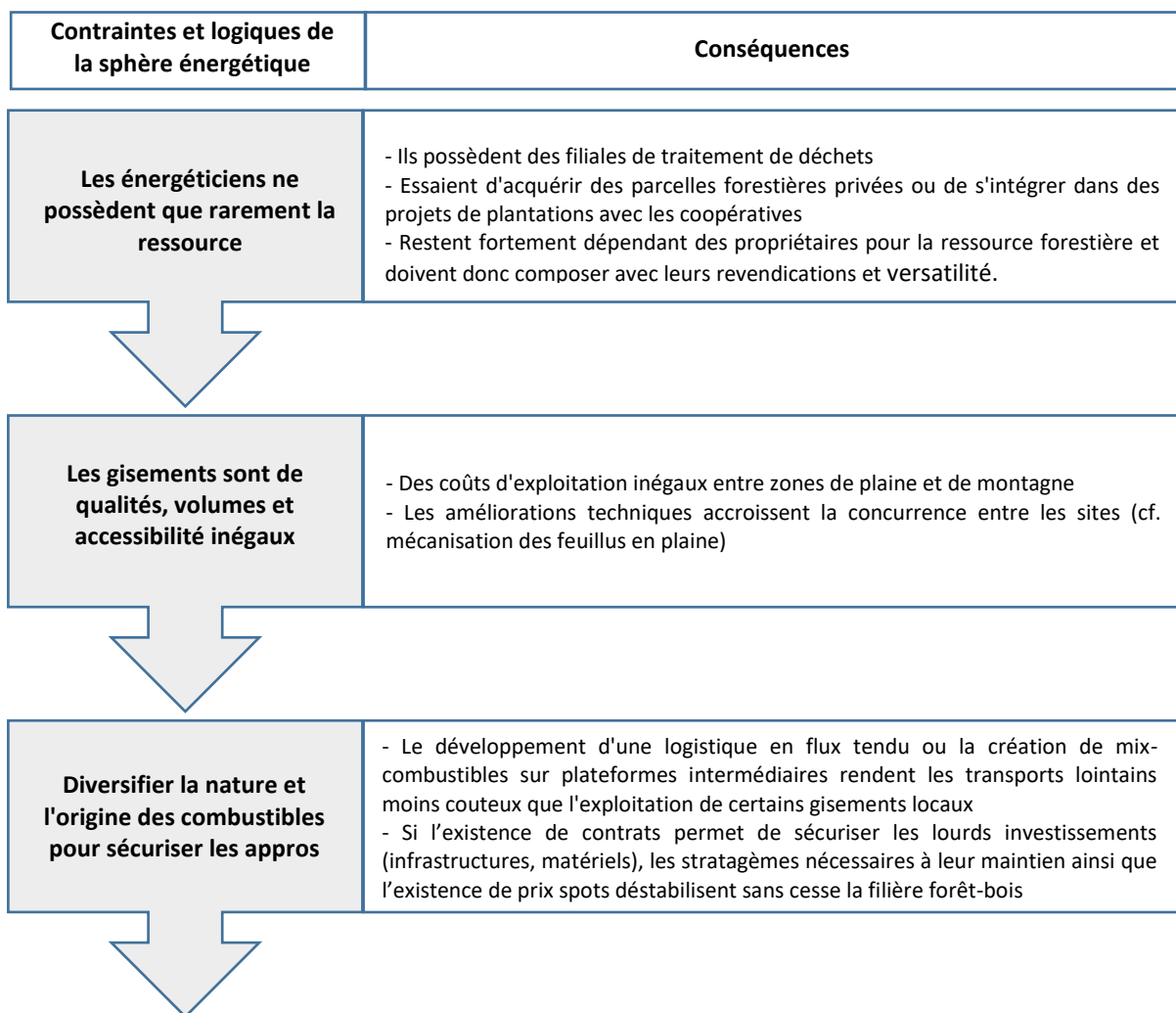


Figure 50 - Les conséquences de l'infiltration des logiques énergétiques en forêt

Dans le chapitre 7, nous nous sommes particulièrement intéressés aux possibilités de mise en exploitation de ce « nouveau » gisement que constituent les massifs montagnards. Mais

on a vu que les difficultés d'ordre technique, l'absence d'une culture du câble, les exigences des ETF, l'inadéquation entre les coupes par câble et l'organisation de la filière forêt-bois française ainsi que les nouvelles contraintes logistiques qu'implique la production de bois-énergie, limitaient considérablement l'extraction de bois-énergie dans ces zones. Il en résultait donc qu'énergéticiens et industriels de la filière forêt-bois devaient se partager les gisements forestiers les plus accessibles.

Le second objectif de cette partie était de mettre en lumière les conséquences de l'arrivée de ces nouveaux acteurs, que constituent les énergéticiens, sur les pratiques des acteurs traditionnels de la forêt. Parmi eux, l'ONF, institution « souffreteuse » depuis plusieurs décennies déjà, apparaît particulièrement ébranlé. Malgré de multiples réformes, son bilan économique reste toujours fragile, obligeant sa direction à effectuer des changements de cap importants comme augmenter la part de ventes de bois façonné par contrat et à saisir toutes les opportunités qui se présentent, dont celle de participer au développement du bois-énergie. Cette implication résulte aussi d'une injonction de l'État ; ce dernier ayant donné son aval à la construction de multiples chaufferies et centrales de cogénération bois, il faut désormais en assurer l'approvisionnement.

Face à la prise de pouvoir des énergéticiens, l'existence de l'Office est censée constituer un rempart sécurisant pour la forêt publique. La création de sa filiale d'approvisionnement en plaquettes (ONF Energie) et les pratiques mises en place par l'ONF vis-à-vis du bois-énergie sont pourtant venues brouiller les pistes. À la méfiance des industriels et des exploitants forestiers s'ajoute donc celles des élus. Au fil des années, ces derniers ont en effet vu le rôle et les pratiques des agents considérablement évoluer mais aussi les frais de gestion augmenter (ex : cubage, lotissement des affouages, *etc.*). Et, aujourd'hui, la représentation de leurs intérêts n'est pas toujours pleinement assurée lors des négociations concernant la valorisation de leur ressource. Si certains envisagent désormais de recourir à des gestionnaires privés ou souhaitent donner davantage de poids à la FNCOFOR pour faire entendre directement leurs voix, le moyen le plus efficace de manifester leur mécontentement reste de bloquer le système de vente en refusant de signer les contrats, augmentant de fait les tensions sur la ressource.

CONCLUSION GÉNÉRALE



En France, le développement du bois-énergie s'est appuyé sur une série « d'évidences » jusqu'ici peu remises en question :

- le pays dispose d'une ressource forestière abondante, dont une large part est inemployée (cf. les massifs sous-exploités) ;
- la forêt française jouit d'une gestion réputée ;
- en tant que sous-produit du bois d'œuvre, le bois-énergie constitue une opportunité majeure pour redynamiser la filière forêt-bois dans son ensemble ;
- la Transition Énergétique va favoriser le développement des énergies renouvelables, donc le bois-énergie, par l'augmentation des cours du pétrole et l'urgence climatique ;
- le bois-énergie constitue une ressource locale valorisable seulement en circuits courts⁸³⁵.

Si la question de la faisabilité de la valorisation locale et durable des forêts en ressource bois-énergie constitue le cœur de cette thèse, elle ne trouve sa réponse qu'à la lumière des autres présupposés. Un retour sur nos hypothèses permettra donc, tout en exposant nos résultats, de réexaminer leur bien-fondé. La suite de nos propos sera consacrée à une mise en perspective de nos travaux et à la présentation des pistes de recherche que ceux-ci incitent à poursuivre.

Deux déterminants essentiels expliquent la difficulté à valoriser localement et durablement les forêts en bois-énergie

➤ **Des conditions pratiques d'exploitation insuffisamment prises en compte**

La première sous-hypothèse affirmait que la valorisation locale du bois bûche n'était possible et durable qu'en l'absence d'intervention mécanisée monétarisée sur la ressource forestière.

⁸³⁵ En raison notamment de son histoire (usage bois bûche), de sa nature (un produit à faible valeur ajouté) et des attendus du développement durable (réduction des émissions de GES).

On a vu qu'une valorisation locale des forêts en ressource bois-énergie existe déjà depuis longtemps sous sa forme bois bûche.

La pérennité de ces systèmes socio-techniques territorialisés est assurée par l'individu lui-même lorsqu'il s'agit d'un agriculteur ou d'un propriétaire de forêt qui autoconsomme son propre bois. Puisque ces derniers ne comptent pas leur temps, ne comparent pas avec les offres du marché et disposent d'une surface limitée, ils admettent volontiers qu'ils devront une année donnée aller chercher leur bois dans telle partie de leur propriété, une autre année dans telle autre, et ce, en dépit de critères d'accessibilité possiblement différents.

À l'échelle d'une collectivité locale, c'est l'aménagement forestier dont l'application est assurée conjointement par l'ONF et la municipalité qui garantit la durabilité de la pratique des affouages. Si des arrangements entre les affouagistes, le gestionnaire et les élus sont parfois nécessaires en fonction des conditions techno-économiques et sociales, ils sont par contre plus difficiles à mettre en place dès qu'il est question d'affouages commercialisés en bord de route. L'introduction de cette nouvelle forme de système affouager place en effet la pratique en situation de concurrence avec les autres offres du marché privé, actuellement en plein essor. Ce dernier, capable de proposer une qualité de service bien supérieure, attire notamment les populations urbaines et rurales qui s'intéressent autant à la qualité de leur combustible (dimension des bûches, temps de séchage, essence...) qu'à sa provenance. Concernant cette dernière, les stratégies de communication permettent en outre, sous des appellations comme « bois de pays » ou « bois de la région », de rassurer les consommateurs tout en masquant le fait que le combustible effectue parfois des centaines de kilomètres, quand il ne traverse pas la France entière !

La seconde sous-hypothèse affirmait que si une valorisation locale du bois-énergie sous forme de plaquettes forestières est aussi difficile à mettre en place et à faire durer au fil du temps, c'est avant tout parce que son itinéraire technique était jalonné de multiples contraintes technico-pratiques, depuis sa récolte en forêt jusqu'à son utilisation en chaufferie.

Sous sa forme « plaquettes forestières », la valorisation locale du bois-énergie est possible uniquement sous certaines conditions territoriales. On a vu qu'il s'agissait essentiellement de situations où la ressource appartenait aux protagonistes du projet, dans une conception « fermée » et incomplètement monétarisée du processus de valorisation ; autrement dit, lorsque d'autres déterminants que le seul prix (la préservation d'un patrimoine, d'une

identité collective ou l'attachement à certains systèmes de valeurs) participent à la légitimation de ce mode d'approvisionnement au coût généralement supérieur à des solutions concurrentes.

Mais ces systèmes d'autoconsommation sont-ils capables de durer dans le temps long ? Examiné dans le chapitre 6, le cas de Fraïsse-sur-Agout (Hérault) indique que même si la ressource forestière communale sera encore suffisante pour assurer le fonctionnement de la chaufferie collective dans les années à venir, continuer à la mobiliser deviendra économiquement discutable. La rentabilité de son extraction se dégradera en effet au fil des années puisque, comme souvent, c'est dans la partie de la forêt la plus facilement exploitable qu'ont débuté les prélèvements⁸³⁶... Après « l'enthousiasme initial », même les acteurs les plus favorables à l'autoconsommation risquent en effet d'être tentés par d'autres solutions lorsqu'ils verront croître les coûts. Cette tentation est d'autant plus grande que nombre de communes ont basé leur plan d'approvisionnement sur des « coups ressources », ou « créneaux à la marge », par nature limités (bois mitraillé, défrichements d'anciennes terres agricoles, *etc.*).

D'autres facteurs que la ressource, tels que le niveau de compétences de la main-d'œuvre, l'équipement technique de la commune, la place disponible, mais aussi les priorités économiques et sociales des élus, peuvent inciter la collectivité à déléguer tout ou partie de la gestion du dispositif d'approvisionnement⁸³⁷. Faute de taille suffisante⁸³⁸, les projets locaux voient effectivement des prestataires mieux équipés proposer des services ou des produits généralement moins chers que ce qu'une gestion « autarcique » permettrait. Comme l'usage du bois-énergie sous forme de plaquettes nécessite une transformation préalable importante et un approvisionnement ininterrompu, l'existence d'un itinéraire technique et logistique aux multiples étapes (abattage, débardage, transport, broyage, séchage) donne un poids considérable aux logiques des économies d'échelles.

Profitant de leur expérience dans la gestion énergétique et soutenus par l'État désireux d'accélérer le développement du bois-énergie via le financement de grands projets consommateurs de plaquettes, les énergéticiens soucieux de « verdir leur image » se sont très

⁸³⁶ Il s'agissait ici de rattrapages d'éclaircies dans des plantations de pins et d'épicéas issues des financements du FFN (1975) qui ne représentent que 20 % de la superficie forestière communale, les 80 % restants étant constitués de taillis de hêtres dont l'exploitation non mécanisable apparaît par conséquent bien plus coûteuse à réaliser.

⁸³⁷ Voire, compte tenu de la technicité que réclame son fonctionnement, du dispositif de chauffage dans son intégralité.

⁸³⁸ Pour les chaufferies urbaines dont la taille des équipements est au contraire importante, l'approvisionnement est d'emblée assuré par des fournisseurs extérieurs. En effet, leur fonctionnement, qui réclame une haute technicité, de grandes quantités de combustibles généralement difficiles à mobiliser dans des forêts communales par définition souvent restreintes (ou dévolues prioritairement aux activités sportives, ludiques ou patrimoniales) et une gestion des contrats d'abonnement des usagers, incite les élus à établir une délégation de service public qui leur fait « perdre la main » sur l'approvisionnement.

vite positionnés sur ce créneau. Peu attachés aux territoires (pour eux le local ne constitue pas un déterminant majeur) et habitués à jongler entre divers gisements, leurs décisions et leurs pratiques sont avant tout guidées par la recherche de combustibles à faible coût. Après avoir « siphonné » les gisements de PCS et de DIB, entrant par là en concurrence directe avec les panneautiers et les producteurs de granulés, l'État les a contraints à s'approvisionner en forêt. Pour éviter qu'ils n'entrent en concurrence avec les papetiers, l'idée de les diriger prioritairement vers les forêts des massifs montagneux, perçues comme de grands réservoirs inemployés, s'est rapidement imposée. Les freins culturels, le manque d'entrepreneurs de travaux forestiers qualifiés et la difficulté à mettre en place une exploitation par câble, empêchent toutefois que la ressource en soit extraite à des coûts compétitifs. Industriels de la filière forêt-bois et énergéticiens se trouvent donc contraints de partager les gisements les plus accessibles. Cette situation accroît donc la pression sur ces ressources, engendrant notamment une fluctuation de « la compartimentation » des arbres au gré des chantiers et de l'oscillation des prix respectifs du bois d'œuvre, du bois d'industrie et du bois-énergie. En dépit des tentatives de l'ONF, de l'État et de la FNCOFOR, cette situation interdit donc toute planification durable de la gestion de la ressource.

Si la difficulté à mettre en place des systèmes de valorisation locaux et durables de la ressource bois-énergie sous forme de plaquettes s'explique donc avant tout par la mauvaise prise en compte des conditions pratiques qu'implique leur fonctionnement, elle se trouve singulièrement accentuée par le contexte transitionnel.

➤ **Le contexte transitionnel place le bois-énergie à la croisée des mondes de la forêt et de l'énergie**

Ce double positionnement a des implications sur la façon de percevoir la ressource forestière et donc sur la planification de sa gestion. Aborder le bois-énergie d'un point de vue strictement énergétique a généralement pour conséquence d'occulter la naturalité de cette ressource et, par extension, les conditions géographiques voire territoriales de son exploitation et de sa gestion. Comme déjà signalé, les matériaux utilisés pour fabriquer des plaquettes sont si variés et parfois tellement modifiés que l'on pourrait effectivement en oublier les liens qu'ils entretiennent avec la forêt. Or, comme Kebir (2010) le rappelle, avant d'être un combustible, le bois-énergie est avant tout le produit d'un arbre dont la croissance et le renouvellement sont soumis à des rythmes biophysiques. Il s'agit donc d'une ressource épuisable qui nécessite la mise en place d'une gestion pour respecter son cycle physiologique. La planification de la

ressource forestière est toutefois rendue difficile par la constante variation des facteurs commandant l'offre et la demande. La transition énergétique ne se contente pas d'amplifier ces fluctuations, elle vient totalement déstabiliser la sphère forestière.

- Une variation de l'offre et de la demande amplifiée par la transition énergétique

L'État a soutenu le développement du bois-énergie sur la base d'études ressources qui n'étaient pas fiables. Malgré leur révision, le mauvais choix de l'échelle d'évaluation et les principes sur lesquelles celles-ci reposent, empêchent de connaître avec exactitude le volume de la ressource forestière disponible pour un usage énergétique.

Comme le rappelle la figure 51 (p. 657) ce dernier est commandé par une série de déterminants majeurs sur lesquels on ne peut faire l'impasse. On y retrouve d'abord des paramètres naturels comme la diversité des peuplements forestiers, elle-même dépendante de la superficie, des essences présentes et de l'âge des spécimens. En modifiant les conditions et donc les coûts d'extraction, l'accessibilité des peuplements, que ce soit en termes de contraintes topographiques ou stationnelles, influence aussi considérablement la quantité de ressource mobilisable.

« [Les] forêts étant à la croisée de déterminations naturelles et de conditions sociales » (Kalaora et Savoye, 1996, p. 26), de nombreux paramètres sociaux sont également à prendre en compte. Le statut juridique des forêts influence par exemple le consentement à vendre des différents propriétaires. Si les propriétaires privés et les collectivités possèdent une grande latitude pour décider ou non de vendre leurs ressources, leurs décisions sont souvent soumises à la pression d'intérêts contradictoires. Pour les forêts domaniales, le personnel de l'ONF est quant à lui contraint de répondre aux engagements contractuels pris par sa direction. La présence d'autres usages, qu'ils soient sociaux, récréatifs, patrimoniaux, tout comme les statuts de protection éventuels, peuvent aussi modifier à la hausse comme à la baisse les volumes disponibles. Parmi eux, les usages industriels sont les plus susceptibles d'entraîner d'importantes variations en fonction notamment des rayons d'approvisionnement des consommateurs et de la qualité de desserte des massifs locaux. Ils induisent également une part d'incertitude associée aux aléas climatiques ; par exemple, la succession de deux hivers pluvieux - rendant les sols très boueux - peut en effet obliger parfois les papetiers et les panneauxiers à hausser soudainement leur prix d'achat pour obtenir la matière première dont ils ont besoin. À l'inverse, la fermeture d'une de leurs usines peut brusquement libérer une quantité

massive de ressource, faisant soudainement chuter les prix au sein d'un périmètre spatial conséquent.

Si les facteurs de variation « normaux » sont déjà nombreux, les évènements climatiques exceptionnels comme les tempêtes et les vagues de chaleur viennent de plus en plus fréquemment modifier brutalement les volumes disponibles, en mettant à terre en quelques mois, voire quelques heures seulement, des peuplements désormais uniquement valorisables sous forme de bois-énergie.

De son côté, la demande en plaquettes forestières est avant tout déterminée par le nombre, le type et la puissance des installations qui les consomment (petites chaufferies collectives rurales, gros réseaux de chaleur urbains, chaufferies industrielles ou usines de cogénération). Si leur usage peut aussi concerner la production d'eau chaude sanitaire ou d'électricité, entraînant alors un fonctionnement constant tout au long de l'année, il est avant tout consacré à la production de chaleur. Cela signifie que la demande est donc aussi commandée par leur situation géographique, le climat et la météorologie de la région en question. Dans les zones où les hivers sont froids, la demande est logiquement plus élevée ; mais les variations climatiques interannuelles, amplifiées par les changements climatiques en cours, rendent l'approvisionnement hivernal de plus en plus incertain. Localement, les hivers peuvent effectivement être plus ou moins rudes et/ou longs. Quand ils sont particulièrement froids, la demande explose, alors qu'à l'opposé des hivers doux engendrent un surstockage. Dans les deux cas, les phénomènes météorologiques engendrent donc des répercussions en termes de volumes et de prix sur l'année suivante.

Alors que la demande en plaquettes forestières n'est déjà pas constante chaque année, le problème est amplifié par le statut énergétique du bois-énergie qui l'inscrit dans la sphère des autres énergies concurrentes facilitant ainsi les substitutions. En effet, on a vu qu'au cours des transitions énergétiques passées, le (ou les) énergie(s) dominante(s) du système antérieur ne disparaissait que progressivement. En raison de l'absence d'une définition claire du cap suivi par la transition énergétique, l'inertie du système énergétique actuel - sur lequel repose l'économie mondiale depuis plus d'un siècle - est considérable. Dans un contexte où la croissance mondiale demeure soutenue, ses infrastructures et circuits d'approvisionnement continuent de fonctionner à plein. Ce positionnement ambigu des énergéticiens et des pouvoirs publics, tout comme le prix actuel des énergies conventionnelles, envoient donc des signaux contradictoires. La non souplesse des chaufferies bois en termes de puissance, qui rend la combinaison avec le fioul ou le gaz indispensable, témoigne de la possibilité de recourir de

manière équivalente au bois ou à une de ces autres énergies en fonction des prix. Il résulte de cet impératif socio-technique que les gestionnaires de chaufferies sont en permanence tentés d'optimiser l'usage de cette bi-énergie au fil des saisons et des années, faisant par là même constamment varier la demande en bois-énergie dans des proportions totalement imprévisibles.

Les énergéticiens sont habitués à comparer le coût des énergies, à « jongler » entre les différents combustibles et à exploiter des gisements de nature et de localisation différentes. Puisque les cours du pétrole restent bas et que la taxation carbone n'augmente pas les coûts du transport de manière significative, ces acteurs pilotent leurs approvisionnements en bois-énergie sur la base de ces mêmes logiques. À l'image du pétrole ou du charbon que l'on mobilise dans des lieux où ils ne sont pas coûteux à exploiter et dont on interrompt l'extraction lorsque ses coûts s'avèrent trop élevés, les énergéticiens récupèrent prioritairement le bois des chantiers forestiers les plus accessibles et rentables. Alors que l'on pouvait penser que, face à une demande croissante, l'élévation du prix du bois rendrait exploitables les zones jusqu'ici délaissées, on a constaté plusieurs fois au cours de notre thèse que ces acteurs préféraient s'appuyer sur des archipels⁸³⁹ de ressources bien plus variés que la seule ressource forestière, voire recourir à des importations par bateaux, plutôt qu'exploiter des massifs locaux à l'accessibilité contraignante.

S'ajoute à ces aléas liés aux marchés, le rôle majeur des politiques publiques de l'énergie. Les fluctuations, voire les incohérences, qu'elles engendrent, contribuent à accentuer cette imprévisibilité de la demande. Les appels d'offres créent par exemple des vagues de demandes imprévisibles dans le temps puisque dépendantes de la publication de ces appels, de la validation des projets, de leur aboutissement ou non⁸⁴⁰ et des délais de mise en service des installations. Dans l'espace aussi les incertitudes se multiplient puisque de nouveaux projets peuvent apparaître dans des régions *a priori* peu forestières (ex : les centrales à biomasse Kogeban et CBEM d'Ajinomoto installées dans la Somme), ou dans des zones qui le sont davantage mais où les gestionnaires de ces installations trouvent plus rentables de se faire approvisionner, en partie au moins, par bateaux (telle la centrale biomasse gérée par E.ON à Gardanne dans les Bouches-du-Rhône). De même, les incertitudes quant à la continuité des interventions de l'État et les interférences scalaires que ses décisions actuelles⁸⁴¹ engendrent font naître des interrogations au sein des collectivités porteuses de projets urbains comme

⁸³⁹ Au sens spatial puisque les gisements sont répartis autant dans l'espace proche que très lointain mais aussi de « contenu » puisque les ressources utilisées sont d'une grande hétérogénéité (ressource forestière mais aussi PCS, déchets, cultures agricoles, *etc.*).

⁸⁴⁰ Plusieurs candidats pourtant retenus par la CRE ont par exemple abandonné leur projet

⁸⁴¹ Soutien financier en faveur tant des petits projets que des gros.

ruraux. Certains élus abandonnent ainsi des projets de création de chaufferie ou d'extension de réseau de chaleur, voire envisagent de recourir à nouveau à une énergie conventionnelle, lorsque se pose la question du renouvellement des équipements.

Enfin, la demande en bois-énergie ne se résume pas à la consommation de plaquettes, cette dernière se trouvant en réalité « encastrée » entre celle de bois bûche et de granulés. En effet, on sous-estime trop souvent la place du bois bûche ; or, nous avons vu qu'à l'autoconsommation et à la demande affouagère rurales était venue se rajouter une nouvelle demande urbaine et rurale, sous l'effet conjugué de l'augmentation des énergies fossiles et des crédits d'impôt. Même si les volumes de ces demandes sont censés demeurer stables au fil du temps, grâce à l'optimisation technologique des performances des appareils de chauffage et à la meilleure isolation des habitations, elle génère pour l'instant une consommation supplémentaire liée à l'arrivée de ces nouveaux consommateurs⁸⁴², induisant la constitution de stocks à l'échelle des fournisseurs et des particuliers. Concernant les granulés, si leur production reposait au départ exclusivement sur le gisement constitué par les PCS, son rapide tarissement a incité les granulateurs à broyer du bois rond pour continuer à satisfaire la demande. La connexion aux marchés mondiaux, rendue possible par la forme de ce combustible « quasi fluide », a également entraîné un recours massif aux importations ; celles-ci faussent totalement la prévision annuelle des consommations, rendues de même aléatoires par la durée et l'intensité des hivers, comme pour le bois bûche et les plaquettes.

Compte tenu de l'ensemble de ces variables, prévoir les consommations de bois-énergie de manière à planifier la production forestière apparaît donc mal aisé. Outre cette constance fluctuation de l'offre et la demande, il ressort de cette situation que les logiques des énergéticiens s'infiltrant de plus en plus en forêt, déstabilisant de manière accrue une sphère déjà fortement fragilisée.

⁸⁴² Cf. l'effet rebond (Vivien, 2013).

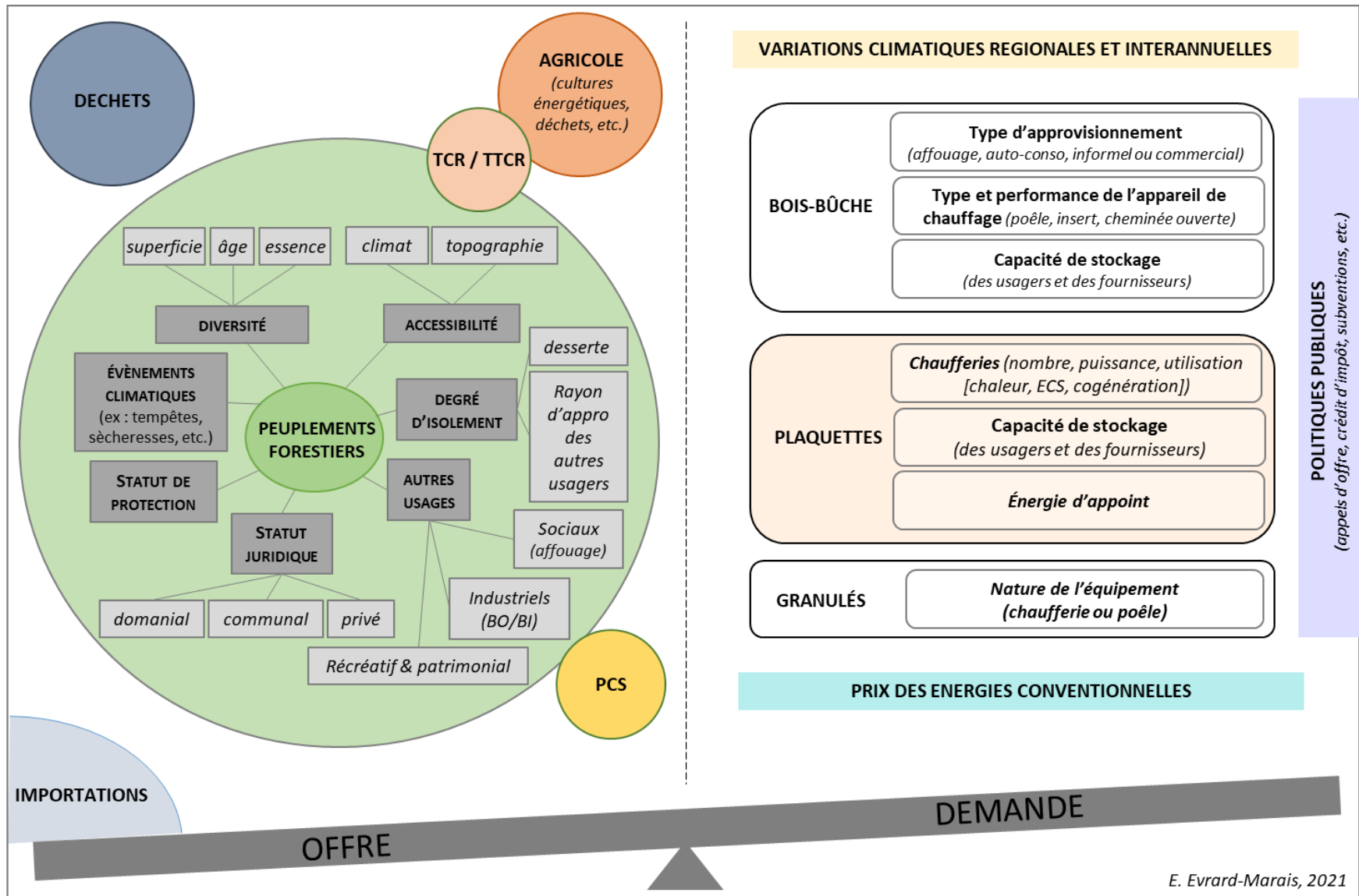


Figure 51 - Les facteurs de variation de l'offre et de la demande en bois-énergie

- Une forêt déstabilisée par l'intrusion des logiques de l'énergie

La gestion de la forêt française repose depuis plus d'un siècle sur la production de matière première destinée à alimenter prioritairement les filières du bois d'œuvre et du bois d'industrie. Alors que de telles pratiques auraient donc été inconcevables il y a une vingtaine d'années encore, on observe par exemple de nos jours le déclassement de grumes de hêtre pour produire du bois bûche calibré, le détournement de billons destinés à l'industrie pour produire de la plaquette ou encore la réduction de bois ronds en sciure pour fabriquer des granulés. En dépit de la résistance culturelle de la majorité des forestiers à ce changement, nous pouvons donc affirmer qu'une nouvelle transition forestière est en cours. Si le basculement d'une forêt dédiée à la production de bois de qualité vers une forêt partiellement dédiée à l'énergie est interne au monde de la forêt, celui-ci est éminemment lié à la transition énergétique qui, en accélérant considérablement la vitesse du processus, vient déstabiliser l'intégralité de la filière forêt-bois et de ses acteurs. Ce n'est certes pas la première fois que la forêt française traverse une transition. Husson qualifie par exemple le passage à la forêt réglée de « *compromis durable* » (p. 123) et Léonard « *d'un ajustement réciproque entre l'industrie et la forêt* ». Mais ce dernier précise toutefois « [qu'il aura] *fallu plus de 100 ans*⁸⁴³ pour dégager le principe du régime d'exploitation des forêts en taillis exploitées par coupes réglées » (p. 125). Si les forestiers sont par ailleurs habitués, via les aménagements⁸⁴⁴, « à articuler [...] le court terme des besoins humains, qui [...] varient dans le temps et dans l'espace, et le long terme des cycles naturels » (C. et R. Larrère, 1997, p. 91), avec le bois énergie, on parle ici de temps très courts⁸⁴⁵ où la recherche d'un profit immédiat l'emporte sur la viabilité à long terme (Ulanowicz, 2009, cité par Chabot, 2015). L'État français, en faisant peser beaucoup d'attentes sur la ressource forestière pour répondre à ses engagements énergétiques - sans définir justement de politique forestière précise sur les moyens d'y parvenir - et en laissant entrer les énergéticiens en forêt, engendre de manière brutale la rencontre de deux mondes aux logiques et temporalités largement incompatibles.

⁸⁴³ C'est nous qui soulignons.

⁸⁴⁴ Leur suivi permet en effet de gérer rationnellement les peuplements et de prévoir à l'avance les volumes qui seront mobilisables annuellement.

⁸⁴⁵ Alors qu'ils sont formés pour raisonner au minimum sur cinquante à cent ans, le temps d'amortissement des chaufferies est calculé sur une période maximale de vingt à vingt-cinq ans et les contrats d'approvisionnement sont établis pour trois à cinq ans, mais le plus souvent de manière annuelle.

Les forestiers ont d'abord accueilli ce nouveau débouché comme une opportunité dont il paraissait impensable de ne pas se saisir. Bien que bas, le prix offert pour acquérir cette ressource permettait effectivement de couvrir les frais d'éclaircies et ainsi de rattraper des dizaines d'années de travaux sylvicoles en retard. La hausse rapide des consommations est toutefois venue les surprendre et les obliger à modifier leurs modalités de régulation traditionnelle. Perçu au départ comme un simple sous-produit au même titre que les affouages, nous avons souligné que le bois-énergie avait vite acquis un statut de co-produit introduisant une concurrence de plus en plus grande entre les différentes catégories BO/BI/BE. On remarque également le manque d'anticipation et donc l'impréparation des forestiers dans les discours singuliers qu'ils se mettent désormais à tenir : « [...] *l'aménagement n'est pas conçu pour tenir compte du bois-énergie et c'est vrai qu'on n'a pas encore établi de plan d'appro. C'est expérimental tout ça pour l'instant : on prend ce qui est le plus facile en plaine, après on verra s'il y a des tensions, on ira en montagne !* »⁸⁴⁶. Ou encore : « *depuis trente ans on a "surstocké", il serait quasiment naturel que maintenant on surexploite mais, attention, dans une logique durable bien sûr !* »⁸⁴⁷.

Cette durabilité paraît pourtant absente des réflexions « [puisqu'] *une grande partie de la biomasse mobilisée actuellement ne provient pas de forêts en gestion récurrente [mais] d'opérations ponctuelles de type chantier de défrichement, de nettoyage d'infrastructures (lignes TGV, EDT, autoroutes, ...) [...]* »⁸⁴⁸ (Boittin et al., 2010, cités par Avocat, 2011, p. 251). La nécessité de planifier dans le temps long s'éclipse en effet devant l'obligation de trouver des moyens de répondre immédiatement à la demande. À ce premier niveau « d'infiltration » de la logique énergéticienne dans la sphère forestière s'ajoute un second qui rend de plus en plus acceptable aux yeux des forestiers la pratique consistant à aller chercher « plus loin » la ressource nécessaire, et donc à laisser le bois parcourir de grandes distances en dépit des injonctions climatiques appelant à les réduire.

Enfin, signe manifeste qu'une transition forestière est en cours, l'apparition de ce nouveau produit, le bois-énergie, conduit comme nous l'avons vu les institutions forestières à introduire des changements majeurs dans les pratiques de martelage mais aussi sylvicoles. Bien que ceux-ci soient mal accueillis par la génération actuelle de forestiers « formatés » par « une

⁸⁴⁶ Responsable du service commercial de l'agence ONF Épinal-Plaine (octobre 2010).

⁸⁴⁷ Propos du directeur de l'UCFF tenus lors de sa conférence « Les ressources forestières privées dans le Grand Est », donnée à l'occasion du Salon Bois-Énergie de Besançon, le 25 mars 2011.

⁸⁴⁸ Autrement dit, comme le font remarquer les auteurs, les plaquettes forestières sont principalement issues de gisements « opportunistes et variables ».

culture bois d'œuvre », l'ampleur pris par cet usage énergétique du bois et le remplacement progressif au sein de l'ONF des agents titulaires par des contractuels dont l'emploi est directement dépendant de l'équilibre budgétaire de leur institution peut laisser présager des modifications importantes dans les années à venir. Une telle perspective soulève alors bien des questions.

Alors que ces dernières décennies, les gestionnaires ont été invités à favoriser la régénération naturelle et à mieux adapter le choix des essences en fonction des stations forestières afin d'assurer une meilleure résilience des peuplements aux changements climatiques, la pression exercée par la demande énergétique incite à réaliser des plantations monospécifiques à courtes - voire très courtes - rotations. Outre le débat sur les conséquences paysagères et écologiques que la diffusion d'une telle pratique ne manquera pas de susciter, c'est aussi la question du changement d'affectation des sols qui est ici en jeu. À quelle sphère appartiennent actuellement les espaces que l'on destine à ces plantations ? S'agira-t-il de zones forestières considérées comme « non productives » dont la reconversion en TCR serait plus facilement acceptée ? Ou bien d'espaces agricoles cherchant à diversifier leur activité en développant des cultures énergétiques ou des TTCR ? Comme pour les biocarburants, on voit donc ici se réactiver la rivalité entre filière alimentaire et énergétique (Piermont, 1982 ; Laroche, 2006 ; Merlin, 2008 ; De Morogues, 2012 ; Evrard et Poinso, 2013 ; Poinso, 2015).

Une seconde interrogation concerne l'éventualité d'une bipartition de l'espace forestier. Si les gestionnaires cherchent aujourd'hui encore à conserver « *l'ambivalence* » de la forêt française en s'efforçant de maintenir tout à la fois son statut de ressource économique et de patrimoine naturel (Galochet et *al.*, 2006) à la plupart des peuplements, l'essor rapide du bois-énergie associé à une diminution des rotations peut faire craindre l'apparition de forêts uniquement dédiées à la production dans les zones faciles d'accès, donc majoritairement en plaine, et en parallèle, de « forêts-vitrines » préservées par exemple en montagne.

À l'inverse, si les prix du bois continuent de s'accroître et que les coûts de transport se mettent à augmenter, les peuplements montagnards peuvent alors soudainement être perçus comme des gisements de bois particulièrement attractifs, faisant cette fois redouter une mise en péril des nombreux espaces protégés qu'on y rencontre.

Dans l'ensemble de ces cas de figure, la durabilité des peuplements se trouve donc mise en question. Nous avons vu « [que] *les ressources renouvelables ne s'épuisent que si le rythme de prélèvement dépasse la capacité de régénération et d'accroissement naturel.* [Or] *il existe nombre de ressources pour lesquelles le caractère renouvelable ou non n'est pas évident à*

trancher. Tel est le cas des ressources forestières. Selon que l'on s'attache à la biodiversité, à la production de bois, à la dynamique paysagère ou à la qualité des sols, les appréciations seront totalement différentes [Arnould P., Hotyat, M., Simon L., 1997] » (Mancebo, 2008, p. 27).

Mise en perspective de nos travaux et pistes de recherches

Au terme de ces travaux, nous restons convaincue que vouloir conduire une approche géographique du problème constitué par la valorisation locale et durable des ressources forestières en bois-énergie sans tenir compte des conditions techno-économiques, sociales et surtout spatiales des pratiques, ne permet pas de prendre suffisamment en compte la spécificité de cet objet d'étude - le bois-énergie - et ne peut donc mener qu'à des conclusions partielles.

En sciences humaines, lorsqu'il est question de ressources, la plupart des chercheurs adosse leur regard à « l'arsenal théorique » fourni par la notion de ressource territoriale (Gumuchian et Pecqueur, 2007). S'il est indéniable que les relations entre acteurs - qu'il s'agisse de rapports de conflits ou de confiance - peuvent peser dans l'émergence ou non de projets de chaufferie, il n'en demeure pas moins que ceux-ci restent confrontés à la « diversité naturelle » et aux données socio-économiques de leur territoire. Si, en dépit de la volonté des acteurs, certains projets aboutissent et d'autres non, c'est bien que l'approche culturaliste n'est pas suffisante et qu'**une approche techno-économique des configurations territoriales de valorisation des ressources** doit la compléter.

Affirmer que la mise en place durable de systèmes de valorisation du bois-énergie sur la base de ressources locales se heurte à des conditions territoriales à la fois spatiales et naturelles, mais aussi socio-politiques, nécessitait donc l'adoption d'une **démarche comparative**. Empruntant à la sociologie et à l'anthropologie leur approche contextualisante (Vigour, 2005 ; Trémon, 2019), nous avons donc « comparé » pour parvenir à démontrer la relation qu'il existe entre la diversité des pratiques observées et les contextes territoriaux. Pour prendre conscience des contraintes associées à chaque changement d'échelle, notre analyse s'est aussi voulue résolument **multiscale**. Dans une **démarche systémique**, nous avons également cherché une nouvelle fois « à comparer » mais pour parvenir, cette fois-ci, à conceptualiser le fonctionnement général des systèmes de valorisation du bois-énergie (De Rosnay, 1975 ; Gumuchian et Marois, 2000). La formalisation et l'analyse du système affouager que nous avons pu conduire constituent selon nous un des apports novateurs de notre

thèse. Elles ont en effet facilité la compréhension ultérieure des systèmes de valorisation fondés sur les plaquettes.

Sur le modèle érigé par les agronomes (Landais et Deffontaines, 1988), **l'étude de ces systèmes c'est nourri du recueil de la parole des acteurs** qui en assurent la mise en route et le fonctionnement, mais aussi de **l'observation directe de leurs pratiques sur le terrain**. Dans sa thèse consacrée à la pratique de l'affouage dans les Ardennes, l'ethnologue Agnès Fortier (1991) avait déjà démontré l'intérêt de ces méthodes pour un sujet relevant de la thématique forestière. Plus récemment, le géographe Benoît Boutefeu (2007) a lui aussi souligné la pertinence qu'il peut y avoir pour un chercheur à laisser s'exprimer les forestiers. Faire parler des acteurs que leur culture prédispose peu à l'échange avec des personnes extérieures à la forêt a par contre nécessité de mettre en place diverses stratégies, voire parfois, de recourir à des « tactiques » bien choisies... La double posture que nous avons choisi d'adopter pour conduire les entretiens semi-directifs, d'abord celle d'une apprentie avide de savoirs puis celle d'une partenaire de discussion avec laquelle on peut tirer profit d'un échange d'informations « de niveau supérieur », a permis de recueillir un matériau selon nous d'une grande richesse et dont l'exactitude s'est vérifiée par le croisement permanent des données récoltées.

S'il est vrai que recourir à une enquête par questionnaires aurait permis la constitution d'un échantillon bien plus vaste pour chaque catégorie d'acteurs, il ne nous aurait toutefois pas permis de saisir autant la réalité matérielle des contraintes pratiques auxquelles ces mêmes acteurs se trouvent sans cesse confrontés. Nombre de nos entretiens se sont en effet poursuivis par des temps d'échanges « en off » rendant possible l'accès à des informations supplémentaires, parfois confidentielles. De même, la visite de chantiers ou d'infrastructures a rendu bien plus « concret » leur discours initial. La réalisation d'un stage d'une semaine au sein d'une équipe de l'ONF a d'ailleurs constitué une étape clef dans notre apprentissage des bases de la foresterie, indispensable pour acquérir celles d'un « savoir entrer en forêt », poser les bonnes questions et comprendre les réponses.

Si le statut de jeune chercheuse peut faire hésiter à entreprendre des enquêtes au sein de ce monde très « hermétique » et majoritairement « masculin », il s'avère que celui-ci peut constituer un véritable atout, certes à condition d'apprendre à en jouer, à étouffer d'éventuelles revendications féministes et à ne pas hésiter à « casser les codes » en acceptant volontiers de « mettre les mains dans le cambouis ».

D'un point de vue méthodologique, la fréquentation régulière de colloques et autres manifestations techniques en lien avec nos thématiques a constitué de même un atout majeur. Elle a d'abord permis de repérer rapidement les enjeux soulevés par le développement du bois-énergie tant dans la sphère professionnelle que scientifique, mais aussi de nous assurer de la pertinence de nos analyses au fur et à mesure que le temps de notre thèse se rallongeait. Elle a ensuite permis d'observer les innovations techniques, tant dans le domaine énergétique que dans celui de l'exploitation forestière, et de collecter une grande quantité de revues spécialisées. Elle nous a également permis d'accéder à la parole d'acteurs d'ordinaire difficiles à rencontrer mais aussi de pouvoir discuter de manière informelle avec eux. Elle nous a enfin permis de rencontrer des « portiers » (Olivier de Sardan, 1995) qui ont, dans bien des cas, grandement facilité « l'entrée » sur nos terrains.

Dans l'ensemble cet itinéraire de recherche a donc permis de valider nos hypothèses. Il pourrait ainsi s'avérer utile pour un chercheur travaillant sur une thématique transitionnelle ou dans des milieux où les non-dits et la méfiance sont de rigueur de s'en inspirer. Toutefois, ce travail présente des limites certaines qu'il nous faut discuter.

Notre recherche souffre quelque peu d'un déséquilibre concernant l'échantillonnage de nos interlocuteurs, la majorité des entretiens semi-directifs ayant en effet été réalisée auprès d'acteurs publics. Cela tient d'abord au fait que les élus, les techniciens appartenant à des institutions liées à la forêt et surtout les agents de l'ONF sont, de par leur fonction, leurs missions et leur employeur (l'État), bien plus enclins à communiquer sur leurs savoirs et leurs savoir-faire. À l'inverse, en raison du souci de préserver le secret lié à la concurrence, les acteurs du secteur privé s'avèrent bien plus réticents à transmettre des informations, quelle qu'en soit la nature. Cela tient ensuite au questionnement initial : centré sur la gestion des ressources forestières, il nous a conduit même pour la forêt privée à privilégier les rencontres avec des membres de CRPF et de coopératives. Ce n'est que plus tardivement qu'il nous est apparu crucial d'examiner plus en détail l'aspect commercial du sujet ; si nous sommes alors parvenus à échanger avec des scieurs, des commerciaux, des fournisseurs de bois-énergie et gestionnaires de plateforme, le nombre et la durée des contacts avec ce type d'acteurs sont néanmoins restés bien inférieurs à ceux relevant des forêts publiques. Et le caractère non extensible du temps consacré à notre terrain ne nous a pas permis d'en rencontrer davantage. Aussi regrettons-nous notamment de ne pas avoir pu comparer le fonctionnement de plateformes de taille et de modalités de gestion plus diversifiées, et de n'avoir pu étudier plus en détail les contraintes pratiques auxquelles les fournisseurs de plaquettes de différentes envergures se heurtent.

Nous aurions aussi aimé pouvoir assister à un chantier par câble et interroger une équipe de câblistes. Or, lors de notre mission en Savoie, aucun chantier de ce type n'était en cours ; et par la suite, des problèmes de santé nous ont interdit de visiter un des rares chantiers organisés dans les Pyrénées-Atlantiques.

Enfin, nous pensons que notre difficulté à échanger avec des affouagistes directement en forêt en présence de l'agent ONF aurait pu peut-être s'estomper en partie en créant un climat de confiance progressif, notamment en participant aux visites de parcelles lors des tirages au sort ou aux ventes aux enchères. Si la présentation du chercheur par l'agent ONF en ces occasions permet de légitimer sa présence en forêt au cours des semaines et mois suivant l'attribution des lots, se rendre régulièrement sur les parcelles dédiées aux coupes affouagères sans être accompagné⁸⁴⁹ faciliterait bien mieux le dialogue avec les affouagistes. Puisque, comme nous l'avons vu, les entretiens reposent sur un partage, peut-être faudrait-il aussi envisager d'endosser un rôle de « commis »⁸⁵⁰ en échange d'informations.

Si un travail de mise en confiance rendu possible par un investissement du chercheur sur le temps long facilite (en théorie) l'accès à certains niveaux de la sphère forestière privée, pénétrer davantage dans la sphère énergétique constitue un exercice bien plus compliqué... Avocat (2011), qui s'était heurtée au même problème, avait par exemple renoncé à étudier les grandes filiales d'approvisionnement en plaquettes. Pour notre part, si nous avons essayé par des moyens détournés⁸⁵¹ d'obtenir des informations sur leur fonctionnement, la mise au jour de leurs logiques reste lacunaire. Si nous défendons l'idée que ces éléments n'hypothèquent pas la démonstration d'ensemble de la thèse, nous reconnaissons toutefois volontiers que certaines zones de ces fonctionnements demeurent partiellement dans l'ombre.

Dans un ordre d'idée assez voisin, assumer une démarche systémique expose inévitablement le chercheur à ne pas pouvoir étudier et donc maîtriser « à fond » (De Rosnay, 1975, p. 21) l'ensemble des pans du sujet. Cet état de fait s'est vu amplifié par le contexte transitionnel dans lequel s'insère cette recherche ainsi que par sa durée de rédaction très longue que notre état de santé a entraîné. Si ce temps long a permis d'observer les réajustements permanents (ex : subventions publiques, critères d'évaluation des appels d'offres, organisation des filières bois-énergie, de la filière forêt-bois dans son ensemble, *etc.*) auxquels contraint la

⁸⁴⁹ À l'image de ce qu'a fait l'ethnologue Agnès Fortier en suivant longuement un affouagiste en particulier.

⁸⁵⁰ Par exemple, en aidant l'affouagiste interviewé à ramener les bûches jusqu'en bord de route et/ou à les charger dans sa remorque ou sa voiture.

⁸⁵¹ Ex : discussions informelles avec des représentants de ces filiales lors des colloques et entretiens avec des techniciens de chaufferies ou leurs fournisseurs.

situation de transition, il a aussi rendu indispensable une constante réactualisation de nos travaux afin d’y intégrer les études qui se sont multipliées ces dernières années.

Au-delà de ces limites et donc des « incomplétudes » qu’elles peuvent introduire en quelques points du raisonnement, nous pensons que celui-ci pourrait se voir compléter dans les deux directions suivantes :

➤ Un retour sur l’histoire de l’aménagement forestier

« *Quand change le Monde, il est besoin de repères nouveaux* », écrivait Roger Brunet en 1990 pour introduire la présentation de la nouvelle *Géographie Universelle*. Pourtant, lorsqu’on les examine attentivement, on constate que nombre de solutions proposées pour résoudre les problèmes engendrés par la Transition Énergétique ont déjà été utilisées par le passé. Le domaine du bois-énergie ne fait pas exception d’autant que les problèmes actuellement rencontrés par la sphère forestière présentent justement des similitudes avec ceux des temps pré-industriels.

Dans une démarche prospective⁸⁵², reprendre les conclusions issues des travaux de recherche en histoire forestière pourrait donc venir éclairer certaines impasses, voire éviter de reproduire les mêmes erreurs en essayant d’analyser davantage les conditions de transposition des solutions envisagées (Davasse, 2000). Nous pensons notamment ici aux travaux réalisés sur les impacts sur la gestion, l’environnement et le paysage engendrés par l’application du *tire-et-aire* (ordonnance de 1563)⁸⁵³ dont son volet taillis en coupes réglées⁸⁵⁴ durant les XVI^e et XVII^e siècles (Belhoste, 1990). Ils pourraient en effet montrer par anticipation ce qu’un basculement vers une exploitation majoritairement commandée par une finalité énergétique de la forêt impliquerait. Dans cette liste non exhaustive pourrait aussi se trouver ceux montrant les conséquences de politiques publiques reposant uniquement sur « *le mirage des superficies* » véhiculé par des études ressources ne prenant pas suffisamment en compte les contextes

⁸⁵² « Partant du passé, l’histoire forestière sert en fait de projection sur l’avenir [...] » (Husson, 1995, p. 111)

⁸⁵³ Le *tire-et-aire* constitue à la fois « un mode d’exploitation, un type de sylviculture et une formule simplifiée d’aménagement » (Doussot, 1993, p. 6).

⁸⁵⁴ « La surface de la forêt concernée par l’aménagement est divisée par l’âge théorique des bois (fixé par l’aménagiste) au moment de l’exploitation finale et le résultat de ce rapport donne la superficie à récolter chaque année. Ainsi pour une forêt de 400 arpents, exploitée en taillis simple de chêne récolté à l’âge de 20 ans, chaque année verra 20 arpents mis en coupe. On parle de *coupe par contenance*, l’aménagement se résumant à une simple opération d’arpentage, soit la délimitation du périmètre destiné à être récolté, appelé l’*assiette*. Les coupes sont de plus réalisées de proche en proche, ce qui facilite grandement les opérations de récolte en rendant “mécanique” l’exercice des coupes » (Puyo, 2008, p. 242).

territoriaux (Puyo, 2001, p. 489). Nous pensons de même à ceux portant sur les atouts et limites de solutions déjà expérimentées lorsque des tensions sur la ressource se font sentir : la recherche de nouveaux gisements forestiers (notamment en montagne) que l'on exploite sans durabilité et qui s'épuisent vite (Vion-Delphin, 2004), le transfert de ressource d'une région à l'autre, rendu possible par l'amélioration des moyens de transport (Corvol, 2004 ; Baudrillart, 1821, cité par Buridant, 2006), ou encore le développement des autorisations d'usine à feu⁸⁵⁵ entre les XVIII^e et XIX^e siècles (Woronoff, 1990b). Concernant ces dernières, on constate en effet que les subterfuges utilisés hier pour définir des aires d'approvisionnement⁸⁵⁶, et les enjeux spatiaux qu'ils ont pu soulever (ex : superposition des périmètres d'approvisionnement), sont identiques à ceux que nous avons pu observer lors de l'examen des plans d'approvisionnement actuellement requis par l'État pour mettre en place des chaudières à bois de forte puissance. Bien qu'ils aient commencé à être examinés au cours de notre thèse (Evrard et Poinot, 2013), nous pensons que ces éléments mériteraient donc une étude plus approfondie.

➤ Une analyse des « essais-erreurs »

Cette seconde perspective de recherche est associée à la notion même de transition. On a vu que celle-ci se définissait théoriquement par le passage progressif d'un état à un autre, mais qu'il s'agissait dans les faits plus souvent d'un « saut » ne laissant pas la place aux « essais-erreurs » inhérents à tout contexte transitionnel. Nous pensons pourtant qu'analyser ces essais-erreurs constitue un moyen essentiel pour identifier des modèles reproductibles ou pour trouver les bases pour en élaborer de nouveaux. Il y a dix ans à peine, l'État français faisait reposer une large part de la réussite de la transition énergétique sur le bois-énergie. Très vite la Cour des comptes (2013) a attiré l'attention sur le fait que cet objectif était trop ambitieux et les études les plus récentes (voir par exemple Coltier et Plouhinec, 2019) indiquent que celui-ci est effectivement encore loin d'être atteint ; et en parallèle, certains acteurs commencent à s'interroger sur le bienfondé de la poursuite du développement de projets bois-énergie. Pour que ce dernier ne soit pas seulement une énergie transitionnelle mais puisse faire partie du mix énergétique futur (sur la base des principes qui ont commandé son essor à savoir une énergie locale au service des territoires), poursuivre l'étude des initiatives locales visant à mieux structurer les approvisionnements en circuits courts nous apparaît indispensable.

⁸⁵⁵ Dédiées à la production sidérurgique.

⁸⁵⁶ Tels « minimiser la consommation nécessaire », compléter les approvisionnements « dans une zone limitrophe dont les forêts subissent [a priori] moins la pression des [autres] consommateurs », *etc.* (Woronoff, 1990b p. 79)

Des enquêtes complémentaires, menées à l'occasion de nos missions de terrains et de colloques, ont ainsi révélé des modalités d'organisations originales. La première est constituée par les sociétés coopératives d'intérêt collectif (SCIC). Il s'agit d'un outil utilisé par certains élus locaux, professionnels et détenteurs de la ressource, pour bâtir une filière d'approvisionnement en bois-énergie local en « verrouillant » l'accès des grosses filiales à leur territoire. Certes, si la SCIC Picardie Énergie Bois a fait faillite en 2014, la SCIC Ariège Énergie Bois Forêt, créée en juillet 2011, fonctionne quant à elle depuis dix ans et continue de contribuer au développement du bois-énergie dans le département.

La seconde, située en Suisse dans le canton du Jura et conçue sur des bases similaires aux SCIC, présente néanmoins quelques particularités intéressantes. Alors qu'en France peu de passerelles existent entre forêts publiques et forêts privées, c'est ici l'Association jurassienne d'économie forestière (AJEF), une association parapublique représentant des propriétaires forestiers tant publics que privés, qui est à l'origine de la structuration de la filière bois-énergie, par l'intermédiaire de la création en 1989 de « Thermobois SA ». Cette société, qui approvisionne donc depuis plus de trente ans la majorité des chaufferies du canton, a accompli l'exploit de réunir la majorité des acteurs de la filière forêt-bois locale puisqu'elle possède comme actionnaires : le canton du Jura lui-même, l'ensemble des communes jurassiennes et des bourgeoisies propriétaires des forêts publiques, une trentaine de propriétaires de grandes forêts privées, dix scieries locales, et même des banques (Deschenaux, 2005). Pour assurer à sa production de plaquettes un débouché pérenne, elle a par ailleurs participé en 1999 à la mise en place du plus gros réseau de chaleur de la région (Thermoréseau-Porrentruy SA) dont elle est devenue le second actionnaire et gestionnaire.

Enfin, la troisième englobe toutes les initiatives portées par les groupements d'agriculteurs, associations, coopératives d'utilisation de matériel agricole (CUMA) et autres structures, pour valoriser leurs haies bocagères en bois-énergie. Si la conservation des haies présente un réel enjeu écologique, elle ne sera possible que si celles-ci sont intégrées à l'exploitation et gérées au même titre que les autres productions. Si le bois bûche a longtemps constitué un débouché privilégié, les agriculteurs se montrent de plus en plus intéressés par la transformation de leur bois en plaquettes. Moyennant la mécanisation des opérations, cette activité présente en effet un bien meilleur rapport gain financier/temps de travail. En Picardie, à la fin des années 1990, l'Atelier Agriculture Avesnois Thiérache (AAAT) a ainsi passé plus de cinq ans à cartographier les haies de ses adhérents pour parvenir à établir des plans d'approvisionnement. Aujourd'hui, la mise en commun de la ressource bocagère de plus d'une vingtaine d'agriculteurs permet ainsi d'alimenter en circuits courts la douzaine de chaufferies

collectives installées sur le territoire. En Mayenne, la SCIC Haute-Mayenne Bois Énergie, dont plus de la moitié du bois commercialisé provient de la valorisation de haies bocagères, propose de réaliser elle-même l'exploitation des bois, via des partenariats avec des structures d'insertion, afin de réduire le temps de travail des agriculteurs. Bien que les études ressources affirment « [que] la *disponibilité additionnelle de BIBE se trouve pour l'essentiel en forêt (95 %)* [et que] *les haies (4%) [...] ne contribuent que de manière marginale à la disponibilité nationale* », elles reconnaissent néanmoins que celles-ci constituent « [un gisement] *d'intérêt au niveau local, souvent en appoint et dans des circuits courts* » (IFN, 2010, p. 4). Les quelques informations que nous avons pu récolter ainsi que les travaux de Tritz (2013) laissent penser que moyennant une meilleure structuration de la filière (Douet et Lemarchand, 2016), les haies bocagères sont susceptibles d'être appelées à devenir un gisement attractif dans les régions où les peuplements forestiers demeurent rares.

BIBLIOGRAPHIE

A

ABT, D., 1989. Relance des techniques d'exploitation par câble dans les Pyrénées. *Revue Forestière Française*. Vol. 41, n° 6, p. 513-523, doi.org/10.4267/2042/26003

ACKET, Claude et VAILLANT, Jacques, 2016. *Les énergies renouvelables. État des lieux et perspectives*. 2° éd. Paris : Ed. Technip, 312 p.

ADEME, 2001. *Bois énergie et collectivités locales. L'exemple de la commune d'Hadol (Vosges)*. Fiche ADEME : Connaître pour agir. Produits et procédés. Juin 2001. 2 p.

ADEME, 2006. *Réseau de chaleur communal Fraïsse-sur-Agoût (34)*. Fiche ADEME : Connaître pour agir. Produits et procédés. Juin 2006. 4 p.

ADEME, 2008. *Programme national bois-énergie 2000-2006* [en ligne]. Rapport d'activités. Angers : Ed. ADEME, 54 p. Disponible sur : http://docs.gip-ecofor.org/libre/Biomadi_ADEME_programme_partie1_2008.pdf

ADEME Direction régionale Rhône-Alpes, s.d. *Séchage bois-bûches solaire et biomasse à Saint-Laurent-en-Royans (26)* [en ligne]. Fiche thématique énergie/ énergies renouvelables. 2 p. Disponible sur : http://barraquand.fr/shared/ADEME_FICHE_SECHOIR_SOLAIRE_BARRAQUAND_ECO_BOIS_ENERGIE.pdf

Agence MTD, 2009. *Étude de ressources et potentialités de mise en œuvre d'une filière bois énergie à l'échelle du Pays du Grand Pau*. PPT de l'étude. 3 novembre 2010. 33 p.

AGRESTE, 2015. La forêt privée française en France métropolitaine : structure, propriétaires et potentiel de production. *Les Dossiers Agreste* [en ligne]. Décembre 2015. N° 30, 36 p. Disponible sur : http://observatoire.franceboisforet.com/wp-content/uploads/2014/06/dossier30_integral.pdf

ALBARELLO, Luc, DIGNEFFE, Françoise, HIERNAUX, Jean-Pierre et al., 2000. *Pratiques et méthodes de recherche en sciences sociales*. Paris : Armand Colin. Collection Cursus Sociologie, 180 p.

ALLARD, Olivier, 2014. Marilyn Strathern et l'anthropologie française. Introduction. *Tracés. Revue de Sciences humaines*. N° 14, hors-série 2014 « Traduire et introduire », p. 163-173, doi.org/10.4000/traces.6015

AMEMIYA, Hiroko, BÉNÉZECH, Danièle, RENAULT, Michel, 2008. Chapitre 9. Les circuits courts : « un monde de commercialisation » interpersonnel ? In : MARÉCHAL, Gilles (éd.). *Les circuits courts alimentaires. Bien manger dans les territoires*. Dijon : Éducagri éd. Collection Références, p. 113-123, doi.org/10.3917/edagri.colle.2008.01.0113

ANGEON, Valérie et CALLOIS, Jean-Marc, 2005. Fondements théoriques du développement local : quels apports du capital social et de l'économie de proximité ? *Économie et institutions*. 1^{er} décembre 2005. N° 6 et 7, p. 19-49.

ANGEON, Valérie et CARON, Armelle, 2009. Quel rôle joue la proximité dans l'émergence et la pérennité de modes de gestion durable des ressources naturelles ? *Natures Sciences Sociétés* [en ligne]. Vol. 17, n° 4, p. 361-372. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2009-4-page-361.htm>

ANNAKAR, A., PAUL, A.F., NAGELS, M. et al., 2015. Nouvelle forme de débat pour un empowerment citoyen de la transition énergétique. In : SCARWELL, Helga-Jane, LEDUCQ, Divya et GROUX, Annette (dir.). *Transitions énergétiques : quelles dynamiques de changement ?* Paris : l'Harmattan. Collection Colloques et rencontres, 606 p.

ARBORIO, Anne-Marie et FOURNIER, Pierre, 2010. *L'enquête et ses méthodes. L'observation directe*. 3^e édition. Paris : Armand Colin, 127 p.

ARDHUIN, James, 2015. *Étude de la qualité des exploitations forestières en Picardie, du protocole à la mise en place d'aide à l'exploitation forestière*. Rapport de stage Licence professionnelle. Mont-de-Marsan : IUT des Pays de l'Adour, 134 p.

ARNAULD DE SARTRE, Xavier et GAGNOL, Laurent, 2012. Les échelles des territorialités. *Géographie et cultures*. N° 81, p. 5-16, doi.org/10.4000/gc.89

ARNOULD, Paul, 1992. Mode de l'arbre et arbres à la mode. *Les Cahiers Nantais* [en ligne]. Janvier 1992. N° 38, p. 215-237. Disponible sur : <https://igarun.univ-nantes.fr/les-cahiers-nantais/n%C2%B039-a-30-1993-1988>

ARNOULD, Paul, 2004. Nouvelles forêts, vieilles forêts, forêts de l'entre-deux (XIX^e et XX^e siècles) : rationalité économique et fertilité symbolique. In : CORVOL, Andrée (Ed.). *Les forêts d'Occident : du Moyen Âge à nos jours*. Toulouse : Presses universitaires du Midi, p. 253-277, doi.org/10.4000/books.pumi.24986

ARNOULD, Paul, 2014. *Au plaisir des forêts : promenade sous les feuillages du monde*. Paris : Fayard, 349 p.

ARTER, Al, 2010. Conférence de Sao Paulo. Des marchés mondiaux bientôt avides de bois-énergie. *Le Bois International*. 01/05/2010. 81^e année, n° 17, p. 14-17.

Association des ingénieurs ECAM (Lyon-Strasbourg) et ICAM (Paris), 2008. Dossier Énergie. *La Revue des ingénieurs ECAM-ICAM*. Paris.

AST, Johann, 2009. *Étude de l'évolution des caractéristiques physico-chimiques des plaquettes forestières en fonction des modalités de stockage et de séchage* [en ligne]. Thèse de doctorat. Sciences du bois et des fibres. Nancy : Université Henri Poincaré, 209 p. Disponible sur : http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCD_T_2009_0118_AST.pdf

AVICE-HUET, Gwenaëlle, 2019. Engie et la transition énergétique. Passer du rêve à la réalité : un bouquet énergétique 100 % renouvelable à l'horizon 2050. *Annales des Mines – Responsabilité et environnement*. Vol. 93, n° 1, p. 48-52, doi.org/10.3917/re1.093.0048

AVOCAT, Hélène, 2011. *Approche géographique des approvisionnements en plaquettes forestières des chaufferies du secteur collectif/tertiaire. Application au Pays Loue-Lison et à la Communauté d'agglomération du Grand Besançon* [en ligne]. Thèse de doctorat. Géographie. Besançon : Université de Franche-Comté, 411 p. Disponible sur : https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01332599/file/these_B_AVOCAT_Helene_2011.pdf

AVOCAT, Hélène, TABOURDEAU, Antoine, CHAUVIN, Christophe et al., 2011. *Énergie et bois dans le territoire alpin : stratégies autour d'une ressource incertaine*. *Revue de Géographie Alpine*. N° 99-3, p. 1-16, doi.org/10.4000/rga.1587

AYIMPAM, Sylvie et BOUJU, Jacky, 2015. Objets tabous, sujets sensibles, lieux dangereux. *Civilisations* [En ligne]. N° 64, p. 11-20, doi.org/10.4000/civilisations.3803

AYKUT, Stefan Cihan, 2015. Le futur est ouvert ! Quelques leçons du tournant énergétique allemand [en ligne]. In : HAERINGER, Nicolas, COMBES, Maxime, PLANCHE, Jeanne et BONNEUIL, Christophe (dir.). *Crime climatique, Stop ! L'appel de la société civile*. Paris : Ed. du Seuil, p. 217-230. Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01275994/>

AYKUT, Stefan Cihan et EVRARD, Aurélien, 2017. Une transition pour que rien ne change ? Changement institutionnel et dépendance au sentier dans les « transitions énergétiques » en Allemagne et en France. *Revue internationale de politique comparée*. Vol. 24, n°1-2, p. 17-49, doi.org/10.3917/ripc.241.0017

B

BAILLY, Antoine S. (dir.), 2004. *Les concepts de la géographie humaine*. 5^e édition. Paris : Armand Colin. Collection U Géographie. Chapitre 1 : La géographie humaine. Introduction, p. 19-24

BANOS, Vincent et DEHEZ, Joeffrey, 2015. Le bois-énergie dans la tempête, entre innovation et captation ? Les nouvelles ressources de la forêt landaise. *Natures Sciences Sociétés*. 02/2017. Vol. 25, n° 2, p. 122-133, doi.org/10.1051/nss/2017024

BANOS, Vincent et DEHEZ, Joeffrey, 2017. Les trajectoires du bois-énergie en Aquitaine : du développement local aux territoires de l'énergie ? *Géocarrefour*. Vol. 90, n° 4, p. 329-338, doi.org/10.4000/geocarrefour.9947

BARBAULT, Robert, 2001. La vie, un succès durable. In : JOLLIVET, Marcel (dir.). *Le développement durable, de l'utopie au concept. De nouveaux chantiers pour la recherche*. Paris : Elsevier, p. 117-130.

BARBAUX, Aurélie, 2019. Pourquoi la conversion biomasse est une fausse bonne idée. *L'Usine Nouvelle* [en ligne]. 04/02/2019. Disponible sur : <https://www.usinenouvelle.com/article/pourquoi-la-conversion-charbon-biomasse-est-une-fausse-bonne-idee.N801745>

BARBIER, Claude et FLAHAUX, Francis, 2009. L'énergie forestière en Europe Occidentale. *Énergie Francophonie-Le Flamboyant*. 3^{ème} trimestre 2009. N° 84, numéro spécial « Forêts, énergie, climat », p. 40-44.

BARRÉ, Bertrand et MÉRENNE-SCHOUMAKER, Bernadette, 2011. *Atlas des énergies mondiales. Un développement équitable et propre est-il possible ?* Paris : Autrement. Collection Atlas/Monde, 95 p.

BARTHOD, Christian, 1998. Politique forestière et montagne en France. *Revue Forestière Française*. Vol. 50, numéro spécial « Gestion multifonctionnelle des forêts de montagne », p. 215-227, doi.org/10.4267/2042/5578

BARTHOD, Christian, PIGNARD, G r me, GUÉRIN, Frédéric et al., 1999. Coupes fortes et coupes rases dans les forêts françaises. *Revue Forestière Française*. Vol. 51, né 4, p. 469-486, <https://doi.org/10.4267/2042/5456>

BARTOLI, Michel, 2004. Le dernier système d'exploitation sans moteur : le tric ble forestier. In : CORVOL, Andrée (Ed.). *Forêt et transports traditionnels*. Cahier d'études né 14 [en ligne]. Actes de la journée d'études Environnement, Forêt et Société, XVI -XX  siècles, janvier 2003, Paris. Paris : IHMC-CNRS, p. 46-52. Disponible sur : https://ghff.hypotheses.org/files/2014/07/JE2003_transports_tradi.pdf

BARTOLI, M., ROUSSEAUX, L. et ROQUE, J.-L., et al., 1997. *Forêts pyrénéennes : milieux, histoire, gestion, portraits*. Ibos : Rando, 160 p.

BARTOLI, Michel, VUILLERMOZ, Morgan et LAURENT, Valérie, 2006. Le câble Zigzag : un outil de transport forestier original, simple et efficace. De la Suisse à la côte ouest des USA. *RenDez-Vous techniques de l'ONF* [en ligne]. Printemps 2006. N  12, p. 5-8. Disponible sur : <https://www.onf.fr/+17e:rendez-vous-techniques-de-lonf-no-12.html>

BASTIEN, Yves, 2009.  nergie et gestion durable. * nergie Francophonie-Le Flamboyant*. 3 me trimestre 2009. N  84 (numéro spécial Forêts, énergie, climat), p. 58-62.

BASTIEN, Yves et GAUBERVILLE, Christian (coord.), 2011. *Vocabulaire forestier.  cologie, gestion et conservation des espaces boisés*. Paris : Institut pour le développement forestier AgroParisTech et Office national des forêts, 608 p.

BATTIAU, Michel, 2008. *L'énergie : un enjeu pour les sociétés et les territoires*. Paris : Ellipses, 201 p.

BAUD, Pascal, 2008. *Dictionnaire de la géographie*. 4  édition. Paris : Hatier, 2008, 607 p.

BAVOUX, Jean-Jacques, 2002. *La géographie. Objet, méthodes, débats*. Paris : Armand Colin. Collection U Géographie. 239 p.

BEAUD, Stéphane et WEBER, Florence, 2010. *Guide de l'enquête de terrain*. 4  édition augmentée. Paris : La Découverte. Collection Grands repères, 334 p.

BECKER, Howard S., 2016. *La bonne focale. De l'utilité des cas particuliers en sciences sociales*. Paris : La Découverte. Collection Grands repères, 267 p.

BEHAR, Christophe, 2012. Les programmes de recherche au CEA sur les systèmes nucléaires du futur. *Annales des Mines - Réalités industrielles*. Août 2012. N  3, p. 21-26.

BELHOSTE, Jean-François, 1990. Une sylviculture pour les forges XVI -XIX  siècles. In : WORONOFF, Denis (dir.). *Forges et forêts : recherches sur la consommation proto-industrielle de bois*. Paris : EHESS, p. 219-261.

BELHOSTE, Jean-François, 1991. Le projet de flottage des bois d'Évreux en 1725. In : BIGET, Jean-Louis, BOISSIÈRE, Jean et HERVÉ, Jean-Claude ( d.). *Le bois et la ville du Moyen Age au XX  siècle*. Actes du colloque du 18 et 19 novembre 1988, Saint-Cloud. Fontenay-aux-Roses : E.N.S. de Fontenay/Saint-Cloud, p. 15-30.

BÉLOUARD, Thierry, LUCAS, Stéphanie, RICHTER, André et al., 2007.  valuer la ressource bois-énergie. *RenDez-Vous techniques de l'ONF* [en ligne]. Hiver 2007. N 15, p. 19-24. Disponible sur : <https://www.onf.fr/+17b:rendez-vous-techniques-de-lonf-no-15.html>

BENKO, Georges et SCOTT, Allen J., 2004. Chapitre 3 : Géographie économique : traditions et turbulences. In : BENKO G. et STROHMAYER U. (éds.). *Horizons géographiques*. Paris : Bréal, p. 151-192.

BENKO, Georges, 2008. La géographie économique : un siècle d'histoire. *Annales de géographie*. Juin 2008. N° 664, p. 23-49, <https://doi.org/10.3917/ag.664.0023>

BENOÎT, Serge, 1990. La consommation de combustible végétal et l'évolution des systèmes techniques. In : WORONOFF, Denis (dir.). *Forges et forêts : recherches sur la consommation proto-industrielle de bois*. Paris : EHESS, p. 87-150.

BENTHAM, Jeremy, 2015. Scénarios : quels futurs possibles pour le pétrole et le gaz ? *Géoéconomie*. Vol. 74, n° 2, p. 29-48, <https://doi.org/10.3917/geoec.074.0029>

BÉRARD, A., 1960. Évolution des forêts Vosgiennes. *Revue Forestière Française*. N° 3, p. 190-197, <https://doi.org/10.4267/2042/24261>

BERQUE, Augustin, 2000. *Médiance : de milieux en paysage*. 2^e édition. Montpellier-Paris : Reclus, 156 p.

BERRARD, Pierre-Yves et SPITZ, Noël, 2012. Emplois et entreprises du bois en Lorraine : une filière bien implantée. *INSEE Économie* [en ligne]. Février 2012. N° 277, 5 p. Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1290447>

BERTHIER, Nicole, 2006. *Les techniques d'enquêtes en sciences sociales : méthodes et exercices corrigés*. 3^e édition. Paris : Armand Colin, 352 p.

BERTRAND, Georges, 1975. L'impossible tableau géographique. In : DUBY, Georges et WALLON, Armand (dir.). *Histoire de la France rurale*. Tome I, « La formation des campagnes françaises des origines au XIV^e siècle ». Paris : Ed. du Seuil, p. 37-53.

BEZAT, Jean-Michel, 2017. Total se renforce dans les énergies renouvelables. *Le Monde* [en ligne]. 19/09/2017. Disponible sur : https://www.lemonde.fr/economie/article/2017/09/19/total-se-renforce-dans-les-energies-renouvelables_5187806_3234.html

BICHAT, Hervé et MATHIS, Paul, 2013. *La biomasse : énergie d'avenir ?* Versailles : Éd. Quae, 225 p.

BIGOT, Bernard, 2013. Bien identifier les verrous technologiques pour accélérer la transition énergétique. In : MOSSERI, Rémy et JEANDEL, Catherine (dir.). *L'énergie à découvert*. Paris : CNRS, p. 300-301.

BIOENERGIE INTERNATIONALE (encadrés d'informations diverses)

Bioenergie Internationale n° 14, mai 2011

Bioenergie Internationale n° 17, février 2012

Bioenergie Internationale n° 22, décembre 2012-janvier 2013

Bioenergie Internationale n° 34, novembre-décembre 2014

BIORET, Frédéric, ESTÈVE, Roger et STURBOIS, Anthony, 2009. *Dictionnaire de la protection de la nature*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes. Collections Espaces et Territoires, 537 p.

BLANCHARD, Sofie, 2011. *Mission d'étude « Valorisation des bois du Haut Béarn » - Phase de diagnostic*. Étude commandée par le Pays Oloron Haut-Béarn et le Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques, octobre 2010 – avril 2011, 60 p.

BLANCHET, Alain et GOTMAN, Anne, 2010. *L'enquête et ses méthodes. L'entretien.* 2^e édition. Paris : Armand Colin, 123 p.

BLANC-PAMARD, Chantal, DEFFONTAINES, Jean-Pierre et FRIEDBERG, Claudine, 1992. Techniques et pratiques : à la jonction du naturel et du social. In : Marcel Jollivet (dir.). *Sciences de la nature. Sciences de la société. Les passeurs de frontières.* Paris : Ed. CNRS, p. 347-357.

BONHÔTE Jérôme, 1998. *Forges et forêts dans les Pyrénées ariégeoises : pour une histoire de l'environnement.* Aspet : PyréGraph, 337 p.

BOISSIÈRE, Jean, 1990. La consommation parisienne de bois et les sidérurgies périphériques : essai de mise en parallèle (milieu XV^e – milieu XIX^e siècles). In : WORONOFF, Denis (dir.). *Forges et forêts : recherches sur la consommation proto-industrielle de bois.* Paris : EHESS, p. 30-56.

BOISSIÈRE, Jean, 1991. Marché au bois en ville en France à l'époque moderne : quelques remarques. In : BIGET, Jean-Louis, BOISSIÈRE, Jean et HERVÉ, Jean-Claude (éd.). *Le bois et la ville du Moyen Age au XX^e siècle.* Actes du colloque du 18 et 19 novembre 1988, Saint-Cloud. Fontenay-aux-Roses : E.N.S. de Fontenay/Saint-Cloud, p. 31-45.

BOISSIÈRE, Jean, 1998. Un mode original de circulation marchande : le flottage. In : WORONOFF, Denis (dir.). *La circulation des marchandises dans la France de l'Ancien Régime.* Actes de la journée d'étude tenue à Bercy, le 12 décembre 1997. Paris : Comité pour l'histoire économique et financière de la France, p. 15-52.

BOLDRINI, Chloé, BONNEMAZOU, Matthieu, PEUCH, David et al., 2018. Machines de bucheronnage pour les feuillus. État des lieux du parc et méthodes de travail. *FCBA INFO* [en ligne]. Décembre 2018. N° 42, 5 p. Disponible sur : https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/09/Fcbainfo_2018_42_parc_machines_bucheronnage_feuillus.pdf

BOMBENGER, Pierre-Henri, MOTTER, Éric et LARRUE, Corinne (dir.), 2019. Les transitions énergétiques. Discours consensuels, processus conflictuels. Québec : Presses de l'Université du Québec. Collection Géographie contemporaine. Introduction, p. 1-8.

BONDUELLE, Antoine, SZUBA, Mathilde et ZUINDEAU, Bertrand, 2011. Facteur 4 : le chantier social et politique. *Développement durable et territoires.* Mars 2011. Vol. 2, n° 1, <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.8905>

BONNEFOI, 1989. La mobilisation des bois en forêt de montagne. In : *Colloque sur le câble forestier.* Actes des journées franco-catalanes de la forêt et du bois du 8 au 10 septembre 1989, Formiguères. Perpignan : S.n., p. 54-57.

BONNEUIL, Christophe et FRESSOZ, Baptiste, 2013. *L'évènement anthropocène : la Terre, l'histoire et nous.* Paris : Ed. du Seuil, 204 p.

BONNEMAIRE, Joseph, BROSSIER, Jacques et BRUN, André, 1995. *Pays, paysans, paysages dans les Vosges du Sud.* 2^e édition. Paris : INRA, 192 p.

BONTOUX, Jean-François, 2009. La filière française bois-énergie. *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France.* Vol. 95, n° 3, p. 81-88.

BOSERUP, Esther, 1970. *Évolution agraire et pression démographique.* Paris : Flammarion, 218 p.

BOUISSET, Christine et DEGRÉMONT, Isabelle, 2015. Le rôle des riverains dans le façonnement des interfaces ville-forêt. *Projets de paysage.* N° 13, p. 1-18, doi.org/10.4000/paysage.10237

BOUISSET, Christine et VAUCELLE, Sandrine (dir.), 2020. *Transition et reconfiguration des spatialités*. Bruxelles : Peter Lang. Collection EcoPolis, 344 p.

BOULLOT, Jocelyn, GAUQUELIN, Xavier et JOLLY, Anne, 2011. L'utilisation de photographies aériennes pour la démarche d'aménagement. *RenDez-Vous techniques de l'ONF* [en ligne]. Hiver 2011. N° 31, p.43-48. Disponible sur : <https://www.onf.fr/+16f::rendez-vous-techniques-de-lonf-no-31.html>

BOUMAZA, Magali et CAMPANA, Aurélie, 2007. Enquêter en milieu « difficile ». Introduction. *Revue française de science politique*. 01/2007. Vol. 57, n° 1, p. 5-25, doi.org/10.3917/rfsp.571.0005

BOURCET, Jean, BOURGET, Christian et DANGUY des DESERTS Dominique, 2008. *Le transport du bois et sa logistique* [en ligne]. Rapport du CGEDD n° 00 48 95-01 et CGAAER n° 1219. Juillet 2008. 84 p. Disponible sur : <https://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/notice?id=Affaires-0004589>

BOURSES PYRÉNÉENNE DES TRAVAUX FORESTIERS, 1989. Le débardage par câble. In : *Colloque sur le câble forestier*. Actes des journées franco-catalanes de la forêt et du bois du 8 au 10 septembre 1989, Formiguères. Perpignan : S.n., p. 78-89.

BOUTAUD, Aurélien et GONDRAN, Natacha, 2009. *L'empreinte écologique*. Paris : La Découverte. Collection Repères Économie, 122 p.

BOUTEFEU, Benoît, 2007. *La forêt comme un théâtre ou les conditions d'une mise en scène réussie* [en ligne]. Thèse de doctorat. Géographie. Lyon : ENS-LSH, 519 p. Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00174838>

BOUTEFEU, Benoît, 2008. La réforme de l'Office national des Forêts : quelles conséquences pour les forestiers publics et leur système de valeurs ? *Revue Forestière Française*. Vol. 60, N° 6, p. 691-709, doi.org/10.4267/2042/28368

BOUTEFEU, Benoît et ARNOULD, Paul, 2006. Le métier de forestier : entre rationalité et sensibilité. *Revue forestière française*. Vol. 58, n° 1, p. 61-72, doi.org/10.4267/2042/5722

BOUTILLIER, Sophie et MATAGNE, Patrick, 2016. Une histoire asynchrone de l'économie et de l'écologie, et de leurs « passeurs ». *Vertigo - La revue électronique en sciences de l'environnement*. Mai 2016. Vol. 16, n° 1, <https://doi.org/10.4000/vertigo.17035>

BRADSHAW, Michael J., 2010. Global energy dilemmas : a geographical perspective [en ligne]. *The Geographical Journal*. Vol. 176, n° 4, p. 275-290. Disponible sur : <http://www.jstor.org/stable/40929610>

BRAHIC, Elodie, DEUFFIC, Philippe, PUYO, Jean-Yves, et al., 2015. CONstruction SOciale et REgulation des projets forestiers (CONSORE). Volet 1 : Bois énergie et développement territorial en Aquitaine [en ligne]. Irstea. p. 227. Disponible sur : <https://hal.inrae.fr/hal-02602243/document>

BRASILIER, Mathilde, 2009. Les métiers de la forêt bientôt « relookés ». *Le Bois International*. 17/01/2009. 80^e année, n° 2, p. 13-14.

BRET, Bernard, 2006. *Le Tiers-monde : Croissance, développement, inégalités*. Paris : Ellipses, 222 p.

BRICAIRE, Benoît, 2014. *Approvisionnement en bois-énergie dans un contexte d'après tempête*. Mémoire de master. Mont de Marsan : IUT des Pays de l'Adour. 19 p.

BRIDGE, Gavin, BOUZAROVSKI, Stefan, BRADSHAW, Michael J. and EYRE, Nick, 2013. Geographies of energy transition : Space, place and the low-carbon economy. *Energy Policy*. 02/2013. Vol. 53, p. 331-340, doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.066

BRISCHOUX, Geoffroy, 2016. *Contraintes techniques et économiques des différents types de transport pour la biomasse bois*. Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par ITEM Études & Conseil. Juillet 2016, 55 p.

BROSSE, Claudius, 2000. *L'État dinosaure. L'administration racontée par un préfet*. Paris : Albin Michel, 314 p.

BROSSELIN, Arlette, CORVOL, Andrée et VION-DELPHIN, François, 1990. Les doléances contre l'industrie. In : WORONOFF, Denis (dir.). *Forges et forêts : recherches sur la consommation proto-industrielle de bois*. Paris : EHESS, p. 11-29.

BRUNET, Roger (dir.), 1990. *Géographie Universelle. Volume 1 (Mondes nouveaux)*. Paris : Hachette/Reclus. Présentation, p. 7-8.

BRUNET, Roger, FERRAS, Robert et THERY, Hervé, 1992. *Les mots de la géographie dictionnaire critique*. Montpellier-Paris : Reclus-La documentation Française, 470 p.

BURIDANT, Jérôme, 2004. Transport des bois et logiques spatiales au XVIII^e siècle. In : CORVOL, Andrée (Ed.). *Forêt et transports traditionnels*. Cahier d'Études n° 14 [en ligne]. Actes de la journée d'Études Environnement, Forêt et Société, XVI^e-XX^e siècles, janvier 2003, Paris. Paris : IHMC-CNRS, p. 95-102. Disponible sur : https://ghff.hypotheses.org/files/2014/07/JE2003_transports_tradi.pdf

BURIDANT, Jérôme, 2006. Les transports dans les traités de sylviculture XVII^e-XIX^e siècle. In : CORVOL, Andrée (Ed.). *Impact sur la forêt des axes et des moyens de circulation*. Cahier d'Études n° 16 [en ligne]. Actes de la journée d'Études Environnement, Forêt et Société, XVI^e-XX^e siècles, janvier 2005, Paris. Paris : IHMC-CNRS, p. 9-13.

Disponible sur : <https://ghff.hypotheses.org/files/2015/08/CahierN%C2%B016-1.pdf>

C

CACOT, Emmanuel, EISNER, Nicolas, CHARNET, François, et al., 2006. *La récolte raisonnée des rémanents en forêt* [en ligne]. S.l. : ADEME, 36 p. Disponible sur : <https://www.bois-energie.ofme.org/documents/Combustible/Remanents.pdf>

CACOT, Emmanuel, MAIRE, Louis, CHAKROUN, Mahmoud et al., 2015. *La mécanisation du bûcheronnage dans les peuplements feuillus. Synthèse opérationnelle* [en ligne]. Travaux FCBA, projet ECOMEF, octobre 2015, 36 p. Disponible sur : <https://docplayer.fr/53781244-La-mecanisation-du-bucheronnage-dans-les-peuplements-feuillus-synthese-operationnelle.html>

CACOT, Emmanuel, PEUCH, David, BOUVET, Alain et al., 2017. Nouvel outil d'ébranchage pour le bûcheronnage mécanisé des feuillus : retour sur les nouveaux couteaux nervurés après une année d'expérience. *FCBA INFO* [en ligne]. Février 2017. N° 5, 8 p. Disponible sur : https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/08/fcbainfo_2017_5_nouvel_outil_ebranchage_bucheronnage_mecanise_feuillus_couteaux_nervures_emmanuel_cacot.pdf

CALDIER, Philippe, 2016. Les solutions de l'ETF câbliste Etienne Seillier. *Entrepreneurs des Territoires Magazine*. Octobre-novembre 2016. N° 100, p. 36-37.

CALIA Conseil, 2009. *OLORON SAINTE MARIE – Projet de réseau de chaleur avec chaufferies*. PPT de l'étude. 15 octobre 2009. 28 p.

CANDEA, Matei, 2016. De deux modalités de comparaison en anthropologie sociale. *L'Homme*. Vol. 218, p. 183-218, <https://doi.org/10.4000/lhomme.28968>

CAPDECISION, 2010. *Étude sur les potentialités de développement du Hêtre*. Étude réalisée pour France Bois Forêt, 38 p.

CAPDEPUY, Vincent, 2020. Cage (les limites de notre cage). In : Groupe Cynorhodon (coord.) *Dictionnaire critique de l'anthropocène*. Paris : CRNS, 944 p.

CARCANAGUE, Samuel, 2019. Pays exportateurs d'hydrocarbures, les grands perdants de la transition énergétique ? *Revue internationale et stratégique*. 01/2019. N°113, p. 119-131, doi.org/10.3917/ris.113.0119

CARRETTE, Thomas et DE MOROGUES, Francis, 2015. CartoMob : un intégrateur cartographique pour la gestion forestière. *FCBA INFO* [en ligne]. Juin 2015, 6 p. Disponible sur : https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/11/FCBAINFO_2015_19_CartoMob_un-int%C3%A9grateur-cartographique-pour-la-gestion-foresti%C3%A8re_Thomas-Carrette_Francis-de-Morogues.pdf

CASSORET, Bertrand et ROGER, Daniel, 2015. Les difficultés de la baisse de la consommation d'énergie. In : SCARWELL, Helga-Jane, LEDUCQ, Divya et GROUX, Annette (dir.). *Réussir la transition énergétique ?* Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires du Septentrion, p. 37-46.

CATELLANI, Andrea, 2009. La communication environnementale interne d'entreprise aujourd'hui. *Communication & organisation*. N° 36, p. 178-188, doi.org/10.4000/communicationorganisation.985

CEFAÏ, Daniel, 2006. Une perspective pragmatiste sur l'enquête de terrain. In : PAILLÉ, Pierre (dir.), *La méthodologie qualitative. Postures de recherche et travail de terrain*. Paris : Armand Colin, p. 33-62.

CHABOT, Pascal, 2015. *L'âge des transitions*. Paris : PUF, 192 p.

CHABOUD, Christian et GILLON, Yves, 2000. Introduction : une préoccupation mondiale pour les ressources renouvelables. In : GILLON, Yves, CHABOUD, Christian, BOUTRAIS, Jean et al. (dir.). *Du bon usage des ressources renouvelables*. Marseille : IRD, p. 17-25.

CHABROL, Maximin, 2016. *Énergie, territoire et Path dependence : enjeux spatiaux et territoriaux d'une déclinaison régionale de la transition énergétique en Provence-Alpes-Côte d'Azur* [en ligne]. Thèse de doctorat. Géographie. Avignon : Université d'Avignon et des pays de Vaucluse, 319 p. Disponible sur : https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01541460/file/pdf2star-1496934356-These_ChabrolM.pdf

CHAMBOREDON, Hélène, PAVIS, Fabienne, SURDEZ, Muriel et al., 1994. S'imposer aux imposants. À propos de quelques obstacles rencontrés par des sociologues débutants dans la pratique et l'usage de l'entretien. *Genèses*. N° 16, Territoires urbains contestés, sous la direction de Michel Offerlé, p. 114-132, doi.org/10.3406/genes.1994.1251

CHANARD, Camille, 2011. *Territoire et énergie : politiques locales, échelles d'intervention et instruments de mobilisation, de connaissance et d'action* [en ligne]. Thèse de doctorat. Géographie. Besançon : Université de Franche-Comté, 309 p. Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01282697/document>

CHANSIGAUD Valérie, 2021. ENVIRONNEMENT - Catastrophisme environnemental. In : *Encyclopædia Universalis* [en ligne]. Disponible sur : <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/environnement-catastrophisme-environnemental/>

CHAPUIS, Robert, 2004. Chapitre 10 : La géographie agraire et la géographie rurale. In : BAILLY, Antoine (dir.). *Les concepts de la géographie humaine*. Paris : Armand Colin, p. 149-164.

CHARLES, L., 2015. Transition écologique : image ou réalité ? (Penser la transition énergétique). In : SCARWELL, Helga-Jane, LEDUCQ, Divya et GROUX, Annette (dir.). *Transitions énergétiques : quelles dynamiques de changement ?* Paris : l'Harmattan. Collection Colloques et rencontres, 606 p.

CHARLOT, Marie-Laure, DECOURT, Benoit, RAMARD, Dominique et al., 2016. Gaz et énergies renouvelables, la bonne combinaison pour un monde décarboné ? *Le journal de l'école de Paris du management*. 04/2016. N° 120, p. 37-44, doi.org/10.3917/jepam.120.0037

CHAROY, Pascal, 2011. Plaquettes forestières : les formations arrivent. *Le Bois International*. 12/03/2011. 82^e année, n° 10, p. 62-63.

CHARTIER, Denis et RODARY, Estienne, 2016. *Manifeste pour une géographie environnementale. Géographie, écologie, politique*. Paris : Presses de Sciences Po. Introduction, un climat de changement, p. 13-56, doi.org/10.3917/scpo.chart.2016.01.0013

CHEPTOU, Clément, COULET, Carine et LOOTEN, Karim, 2013. *État des lieux Chaufferies et réseaux de chaleur bois en Picardie*. Février 2013. Beauvais : Nord Picardie Bois. 8 p.

CHESNAIS, Jean-Claude, 2010. *La démographie*. 7^e édition. S.l. : PUF. Collection Que sais-je ?, n° 2546, 128 p.

CHEVALIER Michel, 1956. *La vie humaine dans les Pyrénées ariégeoises*. Paris : Ed. M.-TH. Génin, 1060 p.

CHIFFOLEAU, Yuna, 2008. Chapitre 1 : Les circuits courts de commercialisation en agriculture : diversité et enjeux pour le développement durable. In : MARÉCHAL, Gilles (éd.). *Les circuits courts alimentaires. Bien manger dans les territoires*. Dijon : Éducagri éd. Collection Références, p. 19-30, doi.org/10.3917/edagri.colle.2008.01.0019

CHIROLEU-ASSOULINE, Mireille, 2007. Ressources naturelles, renouvelables ou non renouvelables (épuisables). In : VEYRET, Yvette (dir). *Dictionnaire de l'environnement*. Paris : Armand Colin, p. 309-310.

CHODORGE, Simon, 2018. Total sera candidat à l'exploitation de barrages hydroélectriques français. *L'Usine Nouvelle* [en ligne]. 28/08/2018. Disponible sur : <https://www.usinenouvelle.com/article/total-sera-candidat-a-l-exploitation-de-barrages-hydroelectriques-francais.N734014>

CHODORGE, Simon, 2019. Total met à l'eau son premier navire avitailleur en GNL. *L'Usine Nouvelle* [en ligne]. 18/10/2019. Disponible sur : <https://www.usinenouvelle.com/article/l-image-du-jour-total-met-a-l-eau-son-premier-navire-avitailleur-en-gnl.N895644>

CHODORGE, Simon, 2020. Total veut affréter en 2022 ses deux premiers super-tankers propulsés au GN. *L'Usine Nouvelle* [en ligne]. 9/04/2020. Disponible sur : <https://www.usinenouvelle.com/article/total-veut-affreter-en-2022-ses-deux-premiers-super-tankers-propulses-au-gnl.N951526>

CHRISTEN, Guillaume et HAMMAN, Philippe, 2015. *Transition énergétique et inégalités environnementales*. Strasbourg : Presses Universitaires de Strasbourg. Collection Études alsaciennes et rhénanes, 228 p.

CHRISTOFOLETTI, Antonio, 1989. Panorama et évaluation du concept d'organisation spatiale. *L'Espace géographique*. Tome 18, n° 3, p 225-234, doi.org/10.3406/spgeo.1989.2893

CIADOUS, Clémentine, 2010. *Les collectivités locales rurales face à la nouvelle donne énergétique*. Mémoire de Master 2^e année. Géographie. Pau : Université de Pau et des Pays de l'Adour, 68 p.

CIATTONI, Annette et VEYRET, Yvette, 2003. *Les fondamentaux de la géographie*. Paris : Armand Colin, 219 p.

CIBE, 2011. *Les réseaux de chaleur bois-énergie* [en ligne]. Plaquette d'information éditée par le CIBE. Disponible sur : http://reseaux-chaleur.cerema.fr/wp-content/uploads/2011-CIBE_Plaquette_reseaux_bois.pdf

CIBE, 2012. *L'animateur, acteur incontournable de la filière bois-énergie* [en ligne]. Plaquette d'information éditée par le CIBE. Disponible sur : <https://cibe.fr/wp-content/uploads/2017/08/Animateur-BE-CIBE-2012-V3.pdf>

CINOTTI, Bruno, 1996. Une gestion non rentable peut-elle être durable ? *Revue Forestière Française*. Vol. 55, n° 1, p. 7-24, doi.org/10.4267/2042/5157

CIRELLI, Jean-François et SIRE, Didier, 2007. L'énergie est un secteur où il faut être grand. *Nouvelles Fondations*. 02/2007. N° 6, p. 75-78, doi.org/10.3917/nf.006.0075

CLAVAL, Paul, 1970. Chronique de géographie économique V : les ressources naturelles. *Revue Géographique de l'Est*. Janvier-juin 1970. Tome 10, n°1-2, Varia, p. 87-124, doi.org/10.3406/rgest.1970.1163

CLAVAL, Paul, 2001. *Épistémologie de la géographie*. Paris : Nathan, 265 p.

CLAVAL, Paul, 2006. Le développement durable : stratégies descendantes et stratégies ascendantes. *Géographie, économie, société*. Avril 2006. Vol. 8, p. 415-445, <https://doi.org/10.3166/ges.8.415-444>

CLAVÉ, J., 1860. Études d'économie forestière : la sylviculture en France et en Allemagne. *Revue Des Deux Mondes* [en ligne]. Seconde période. Tome 25, n° 2, p. 454-480. Disponible sur : <https://www.jstor.org/stable/44716381>

COBAST, Éric, 2014. *Les mots qui ont fait 2013*. Paris : PUF. Collection Que sais-je ?, 128 p.

COENEN, Lars, BENNEWORTH, Paul and TRUFFER, Bernhard, 2012. Toward a spatial perspective on sustainability transitions. *Research Policy*. 06/2012. Vol. 41, n° 6, p. 968-979, doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.014

COFALP, COFOR, ONF, 2006. *Redynamisation et relocalisation des territoires ruraux par le bois énergie*. Bilan des chantiers de production de plaquettes, 21 p.

COLLETIS, Gabriel et PECQUEUR, Bernard, 2005. Révélation de ressources spécifiques et coordination située. *Économie et institutions*. 1^{er} et 2nd semestres 2005. N° 6-7, p. 51-74.

COLLARD, Fabienne, 2018. La politique énergétique en Europe. *Courrier hebdomadaire du CRISP*. Vol. 2403-2404, n° 38-39, p. 5-66, <https://doi.org/10.3917/cris.2403.0005>

COLLEN, Vincent, 2019. Total Eren accélère dans les énergies renouvelables. *Les Echos* [en ligne]. 27/02/2019. Disponible sur : <https://www.lesechos.fr/industrie-services/energie-environnement/total-eren-accelere-dans-les-energies-renouvelables-994361>

COLTIER, Yves et PLOUHINEC, Corentin, 2019. *Les énergies renouvelables en France en 2018. Suivi de la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation des énergies renouvelables* [en ligne]. Commissariat général au développement durable. DATALAB Essentiel. Septembre 2019. 4 p. Disponible sur : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2019-09/datalab-essentiel-185-energies-renouvelables-2018-septembre2019.pdf>

COMMISSION EUROPÉENNE, 2011. *Feuille de route pour l'énergie à l'horizon 2050* [en ligne]. Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions. COM/2011/0885 final. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=celex:52011DC0885>

CONSTANTIN, E. et VAUTERIN, P., 1998. Le handicap montagne et ses incidences sur la gestion et l'exploitation forestières : le cas de la Maurienne (Savoie, France). *Revue Forestière Française* [en ligne]. Vol. 50, numéro spécial « Gestion multifonctionnelle des forêts de montagne », p. 161-179, <https://doi.org/10.4267/2042/5573>

CORVOL, Andrée, 1981. L'affouage au XVIII^e siècle : intégration et exclusion dans les communautés d'Ancien Régime. *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations*. 36^e année, n° 3, p. 390-407, <https://doi.org/10.3406/ahess.1981.282747>

CORVOL, Andrée, 1984. *L'homme et l'arbre sous l'Ancien Régime*. Paris : Economica, 757 p.

CORVOL, Andrée (éd.), 2004. *Forêt et transports traditionnels*. Cahier d'Études n° 14 [en ligne]. Actes de la journée d'Études Environnement, Forêt et Société, XVI^e-XX^e siècles, janvier 2003, Paris. Paris : IHMC-CNRS. Introduction. Disponible sur : https://ghff.hypotheses.org/files/2014/07/JE2003_transports_tradi.pdf

CORVOL, Andrée (dir.), 2005. *Tempête sur la forêt française XVI^e-XX^e siècle*. Paris : L'Harmattan, 214 p.

COSTA, Sandrine et PRÉGET, Raphaële, 2008. Les invendus dans les ventes publiques de bois sur pied. *Revue Forestière Française*. Vol. 60, n° 1, p. 74-78, doi.org/10.4267/2042/17241

COUFFIN, Pascal et PERRIN, Marion, 2005. Le stockage des énergies Intermittentes. *CLEFS CEA*. Hiver 2004-2005. N° 50/51.

Cour des comptes, 2013. *La politique de développement des énergies renouvelables* [en ligne]. Rapport public thématique. Juillet 2013. 241 p. Disponible sur : https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/EzPublish/rapport_thematique_politique_developpement_energies_renouvelables.pdf

COURNIL, Christel, 2012. La gestion étatique des permis exclusifs de recherches du « gaz et huile de schiste » : sécurité énergétique et impacts environnementaux, à la recherche d'un subtil ou impossible équilibre ? *Revue juridique de l'environnement* [en ligne]. 03/2012. Vol. 37, p. 425-439. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-revue-juridique-de-l-environnement-2012-3-page-425.htm>

COUSIN, Stéphane, 2015. *Bois-énergie : décomposition et optimisation du prix de la chaleur* [en ligne]. PPT de la conférence. 10^e colloque du CIBE du 10 novembre 2015, Paris. Disponible sur : https://cibe.fr/wp-content/uploads/2017/01/05_-_P1_Colloque_CIBE_-_CIBE_-_Cousin.pdf

CRE 3, 2006. *Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur des installations de production d'électricité à partir de biomasse* [en ligne]. 22 p. Disponible sur : <https://www.cre.fr/Documents/Appels-d-offres/Appel-d-offres-portant-sur-des-installations-de-production-d-electricite-a-partir-de-biomasse3>

CRÉMIEU-ALCAN Philippe, 2004. Transports et délinquance forestière en Guyenne, au XVIII^e siècle. In : CORVOL, Andrée (Ed.). *Forêt et transports traditionnels*. Cahier d'Études n° 14 [en ligne]. Actes de la journée d'Études Environnement, Forêt et Société, XVIe-XXe siècles, janvier 2003, Paris. Paris : IHMC-CNRS, p. 59-66. Disponible sur : https://ghff.hypotheses.org/files/2014/07/JE2003_transports_tradi.pdf

CRPF Aquitaine, 2011. *Phase 1 du Plan de Développement de Massif « Béarn »* [en ligne]. Disponible sur : <https://fr.calameo.com/read/00047233590d99c81dd78>

CURRAN, Donald W., 2010. Systèmes énergétiques et espace géographiques. Quelques remarques sur leurs interrelations. *Historiens et Géographes*. Janvier-février 2010. N° 409, p. 303-314.

D

DA LAGE, Antoine, AMAT, Jean-Paul, FRÉROT, Anne-Marie et al., 2008. *L'après développement durable : espaces, nature, culture et qualité*. Paris : Ellipses, 358 p.

DALMASSO, E., GUGLIELMO, R. et ROCHEFORT, M., 1969. *Éléments de science économique à l'usage des géographes. Tome 1 : les mécanismes économiques*. Paris : Ed. Fernand Nathan, 239 p.

DAMIEN, Alain, 2013. *La biomasse énergie : Définitions, ressources et modes de transformation*. Paris : Dunod, 293 p.

DARD, Jean-Jacques, 2006. Hêtre et sapin : du bois pour Tembec. *La Dépêche* [en ligne]. 06/06/2006. Disponible sur : <https://www.ladepeche.fr/article/2006/07/06/50734-hetre-et-sapin-du-bois-pour-tembec.html>

DARD, Jean-Jacques, 2009. Saint-Gaudens. Tembec : pourquoi l'usine s'arrête. *La Dépêche* [en ligne]. 20/01/2009. Disponible sur : <https://www.ladepeche.fr/article/2009/01/20/526988-saint-gaudens-tembec-pourquoi-l-usine-s-arrete.html>

DARRÉ, Jean-Pierre et HUBERT, Bernard, 1993. Les raisons d'un éleveur sont notre raison de coopérer. *Études rurales*. N° 131-132, p. 109-115, doi.org/10.3406/rural.1993.4775

DARRÉ, Jean-Pierre, MATHIEU, Anne Mathieu et LASSEUR, Jacques (coord.), 2004. *Le sens des pratiques. Conceptions d'agriculteurs et modèles d'agronomes*. Paris : INRA, 320 p.

DAVASSE, Bernard, 2000. *Forêts charbonniers et paysans dans les Pyrénées de l'Est du Moyen âge à nos jours : une approche géographique de l'histoire de l'environnement*. Texte remanié de thèse de doctorat. Géographie. Toulouse : GEODE, 287 p.

DAVIRON, Benoît, 2019. *Biomasse. Une histoire de richesse et de puissance*. Versailles : Ed. Quae. Collection Synthèses, 392 p.

DE BELIZAL, Édouard, FOURAULT-CAUET, Véronique, GERMAINE, Marie-Anne et al., 2017. *Géographie de l'environnement*. Malakoff : Armand Colin. Collection Portail, 276 p.

DEBLONDE, Jean-Marie, 2011. *Le Développement durable. Une réponse à une crise globale ?* Paris : Ellipses. Collection CQFD, 212 p.

DE CERTEAU, Michel, 1990. *L'invention du quotidien. 1. Arts de faire.* Nouvelle édition, établie et présentée par Luce Giard. Paris : Gallimard. Collection folio essais, 349 p.

DE CERTEAU, Michel, 1994. *L'invention du quotidien. 2. Habiter, cuisiner.* Nouvelle édition revue et augmentée, présentée par Luce Giard. Paris : Gallimard. Collection folio essais, 415 p.

DE CHAMBRUN, 1989. Du hêtre au papier par le câble. In : *Colloque sur le câble forestier.* Actes des journées franco-catalanes de la forêt et du bois du 8 au 10 septembre 1989, Formiguères. Perpignan : S.n., p. 68-69.

DEDENON, Julien, 2016. Être entrepreneur, c'est travailler en réseau. *Entrepreneurs des Territoires Magazine.* Octobre-Novembre 2016. N° 100, p.26-27.

DEFAYE, Serge, 2015. *Chauffage collectif et industriel au bois : Un développement tributaire du baril de pétrole et des politiques publiques* [en ligne]. PPT de la conférence, 10^e colloque du CIBE du 10 novembre 2015, Paris. Disponible sur : [https://cibe.fr/wp-content/uploads/2017/01/COLLOQUE_CIBE_2015 - dossier complet - chauffage collectif et industriel au bois VF - Serge DEFAYE.pdf](https://cibe.fr/wp-content/uploads/2017/01/COLLOQUE_CIBE_2015_-_dossier_complet_-_chauffage_collectif_et_industriel_au_bois_VF_-_Serge_DEFAYE.pdf)

DEFEUILLEY, Christophe, 2014. Portrait d'entreprise. La transition énergétique. *Flux.* 01/2014. N° 95, p. 65-76, <https://doi.org/10.3917/flux.095.0065>

DEFFONTAINES, Jean-Pierre, 1998. En agriculture, quelles relations entre gestion des ressources naturelles et développement durable ? In : BENOIT, Marc, BLANC-PAMARD, Chantal, BROSSIER, Jacques et al. (Textes réunis par). *Les sentiers d'un géoagronome.* 1998. Paris : Ed. Arguments, p. 72-78.

DEFFONTAINES, J.-P., GRAS, R., BENOÎT, M. et al., 1989. Un champ de questions centré sur le fait technique. In : BENOÎT, Marc, BLANC-PAMARD, Chantal, BROSSIER, Jacques et al. (Textes réunis par). *Les sentiers d'un géoagronome.* Paris : Ed. Arguments, p. 142-149.

DE LA BROSSE, Julie, 2018. Le pic pétrolier n'aura pas lieu. *L'Express* [en ligne]. 09/04/2018. Disponible sur : https://lexpansion.lexpress.fr/actualite-economique/le-pic-petrolier-n-aura-pas-lieu_1998336.html

DELION, André G. et DURUPTY, Michel, 2017a. Chronique du secteur public économique. *Revue française d'administration publique.* 02/2017. N° 162, p. 435-444, <https://doi.org/10.3917/rfap.162.0435>

DELION, André G. et DURUPTY, Michel, 2017b. Chronique du secteur public économique. *Revue française d'administration publique.* 03/2017. N° 163, p. 685-696, <https://doi.org/10.3917/rfap.163.0685>

DELORME, Philippe, 2013. Forestiers et Maîtres de forges en Champagne métallurgique : de l'entente cordiale au conflit déclaré (1800-1860). In : HIRBEC, P., HANNEQUART, F. et TAILLARDAT, J. (coord.). *Histoire et traditions forestières.* Les Dossiers Forestiers n° 24 [en ligne]. Actes du colloque HisTraFor 2012. Paris : ONF, p. 35-49. Disponible sur : http://www1.onf.fr/lire_voir_ecouter/++oid++1e11/@@display_media.html

DELVALLE, Philippe, 2011. Turbomeca chauffe au bois sa nouvelle usine à Bordes. *La République des Pyrénées* [en ligne]. 7/01/2011. Disponible sur :

<http://www.larepubliquedespyrenees.fr/2011/01/07/turbomeca-chauffe-au-bois-sa-nouvelle-usine-a-bordes,174262.php>

DE MOROGUES, Francis, 2012. BIOMagri : évaluation des conditions nécessaires à l'insertion de cultures dédiées à vocation énergétique au sein d'une exploitation agricole. *FCBA INFO* [en ligne]. Février 2012. 19 p. Disponible sur : https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2021/01/biomagri_fcbainfo.pdf

DE MOROGUES, Francis, 2016. La télédétection appliquée à la foresterie : les apports du projet FORESEE. *FCBA INFO* [en ligne], octobre 2016, 4 p. Disponible sur : https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/12/FCBAINFO_2016_40_La-teledection-appliquee-a-la-foresterie-les-apports-du-projet-FORESEE_Francis-de-MOROGUES.pdf

DENÉCHÈRE, Frédéric, DURAND, Guy et MARÉCHAL, Gilles, 2008. Chapitre 12 : Systèmes alimentaires territorialisés : les circuits courts comme vecteurs de développement territorial. In : MARÉCHAL, Gilles (éd.). *Les circuits courts alimentaires. Bien manger dans les territoires*. Dijon : Éducagri éditions. Collection Références, p. 161-174, doi.org/10.3917/edagri.colle.2008.01.0161

DÉPELTEAU, François, 2003. *La démarche d'une recherche en sciences humaines. De la question de départ à la communication des résultats*. 2^e édition. Bruxelles : De Boeck ; Sainte-Foy : Presses de l'Université Laval, 417 p.

DEPRAZ, Samuel, 2013. Protéger, préserver ou conserver la nature ? *Géococonfluences*. Rubrique notion à la une [en ligne]. Avril 2013. Disponible sur : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/notion-a-la-une/notion-a-la-une-protoger-preserver-ou-conserver-la-nature>

DEREIX, Charles, 1997. La forêt pour le forestier. In : CORVOL, Andrée, ARNOULD, Paul, HOTYAT, Micheline (Textes réunis par) *La forêt : perceptions et représentations*. GHFF. Paris ; Montréal : L' Harmattan. Collection Alternatives rurales, p. 271-274.

DE ROSNAY, Joël, 1975. *Le Macroscopie. Vers une vision globale*. Paris : Ed. du Seuil, 289 p.

DE SALLE, Corentin et CLARINVAL, David, 2014. *Fiasco énergétique, Le gaspillage écologistes des ressources*. Bruxelles : Ed. Texquis, 276 p.

DESCHENAUX, Chantal, 2005. Porrentruy, région périphérique ou porte de l'Europe ? Trois projets innovants au cœur de l'Ajoie [en ligne]. In : IDHEAP – Confédération suisse. *Villages dynamiques – économie saine – paysage intact : stratégies pour la Suisse rurale*. Berne : Ed. Peter Knoepfel, p. 229-258. Disponible sur : <https://www.thermobois.ch/documents/historique-chantal-deschenaux.pdf>

DESCROIX, Laurent, 2009a. *Forêt communale de Thônes (74) - Chantier de valorisation de rémanents d'exploitation à partir d'une coupe à câble en zone de montagne*. Fiche chantier programme MOBIPE, Tâche 2 : collecte et analyse d'informations globales, ONF, 5 juin 2009, 6 p.

DESCROIX, Laurent, 2009b. *Forêt communale de Chamonix parcelles 39 et 41 (74) - Chantier de valorisation de rémanents d'exploitation à partir d'une coupe à câble en zone de montagne*. Fiches chantiers programme MOBIPE, Tâche 2 : collecte et analyse d'informations globales, ONF, 5 novembre 2009, 5 p.

DESCROIX, Laurent, 2010. *Référentiel de mise en œuvre des coupes à câbles*. Version n° 4, Document de l'ONF réalisé dans le cadre du plan câble Rhône-Alpes de 2006-2011, mars 2010, 15 p.

DESCROIX, Laurent et FAY, Jacques, 2008a. *Forêt communale de Thorens-Glières (74) - Chantier de récolte de bois par câble mât et ébranchage semi-mécanisé*. Fiche chantier programme MOBIPE, Tâche 2 : collecte et analyse d'informations globales, ONF, février 2008, 6 p.

DESCROIX, Laurent et FAY, Jacques, 2008b. *Forêt communale de Tréminis (38) - Chantier de récolte de bois par câble mâât machine en haut avec chariot automoteur.* Fiche chantier programme MOBIPE, Tâche 2 : collecte et analyse d'informations globales, ONF, juin 2008, 5 p.

DESCROIX, Laurent et FAY, Jacques, 2008c. *Forêt communale de Tréminis (38) - Chantier de récolte de bois par câble mâât machine en bas avec chariot automoteur.* Fiche chantier programme MOBIPE, Tâche 2 : collecte et analyse d'informations globales, ONF, août 2008, 5 p.

DESCROIX, Laurent et FAY, Jacques, 2008d. *Forêts communales de Plancherine et Seythenex (73) - Chantier de récolte de bois par câble mâât machine en bas avec chariot automoteur.* Fiche chantier programme MOBIPE, Tâche 2 : collecte et analyse d'informations globales, ONF, août 2008, 5 p.

DESCROIX, Laurent et FAY, Jacques, 2008e. *Forêt communale de Verchaix (74) - Chantier de récolte de bois par câble mâât machine en haut.* Fiche chantier programme MOBIPE, Tâche 2 : collecte et analyse d'informations globales, ONF, septembre 2008, 5 p.

DESCROIX, Laurent et FAY, Jacques, 2008f. *Forêt départementale du Chablais (74) - Chantier de récolte de bois par câble mâât machine en bas avec chariot automoteur.* Fiche chantier programme MOBIPE, Tâche 2 : collecte et analyse d'informations globales, ONF, novembre 2008, 5 p.

DESHAIES, Michel et BAUDELLE, Guy, 2013. *Ressources naturelles et peuplement : enjeux et défis.* Paris : Ellipses, 358 p.

DESHAIES, Michel et MÉRENNE-SCHOUMAKER, Bernadette, 2014. Ressources naturelles, matières premières et géographie. L'exemple des ressources énergétiques et minières. *BISGLg* [en ligne]. 01/2014. N° 62, Questions et débats en géographie. Disponible sur : <https://popups.uliege.be/0770-7576/index.php?id=185&file=1>

DE SILGUY, Catherine, 1996. *Histoire des hommes et de leurs ordures : du Moyen-âge à nos jours.* Paris : Ed. Le Cherche Midi. Collection Documents, 225 p.

DESSARTS, Rémy, 2019. Patrick Pouyanné : « Je ne veux pas que Total finisse comme un dinosaure ». *Le Journal du Dimanche* [en ligne]. 26/10/2019. Disponible sur : <https://www.lejdd.fr/Economie/patrick-pouyanne-je-ne-veux-pas-que-total-finisse-comme-un-dinosaure-3927647#xtor=cs1-4>

DEVUN, Sylvain, 2016. Assemblée générale de la Fédération nationale du bois. 10 millions sur trois ans pour relance la consommation de sciage. *Le Bois International*. 24 et 31/12/2016. N° 43, p. 10-12.

DGEMP et Observatoire de l'énergie, 2006. *Les énergies renouvelables en France 1970-2005.* URL : http://bois-energie.ofme.org/documents/Energie/Historique_enr.pdf [consulté en juin 2016].

DGEMP-DIDEME, 2007. *La valorisation énergétique du bois en France : le plan bois-énergie* [en ligne]. Disponible sur : <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/37/095/37095394.pdf>

DIAMOND, Jared, 2006. *Effondrement. Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie.* Traduit de l'anglais (États-Unis) par Agnès Botz et Jean-Luc Fidel. Paris : Gallimard. Collection Folio essais, 873 p.

DONNADIEU, Gérard et KARSKY, Michel, 2002. *La systémique : penser et agir dans la complexité.* Paris : Liaisons, 269 p.

DOUARD, Frédéric, 2010. Pose de la 1^{ère} pierre de la chaufferie bois de la Croix-Rouge à Chambéry. *Bioenergie International* [en ligne]. 28/09/2010. Disponible sur : <http://www.bioenergie-promotion.fr/7429/pose-de-la-1ere-pierre-de-la-chaufferie-bois-de-la-croix-rouge-a-chambery/>

DOUARD, Frédéric, 2011. ONF, une garantie royale pour le bois-énergie. *Bioenergie International*. Mai 2011. N° 14, p. 10-13. Version en ligne : 23/05/2011. Disponible sur : <https://www.bioenergie-promotion.fr/13982/onf-une-garantie-royale-pour-le-bois-energie/>

DOUARD, Frédéric, 2012. Enviva hisse ses exportations de granulés vers l'Europe à 720 000 tonnes par an. *Bioenergie International*. Février 2012. N° 17, p. 7-8. Version en ligne : 9/02/2012. Disponible sur : <https://www.bioenergie-promotion.fr/18926/enviva-hisse-ses-exportations-de-granules-de-bois-vers-l-europe-a-720000-tonnes-par-an/>

DOUARD, Frédéric, 2015. Agrébois tire le meilleur des déchets de bois de classes A et B. *Bioenergie International*. Octobre-novembre 2015. N° 39, p. 11-13. Version en ligne : 22/11/2015. Disponible sur : <https://www.bioenergie-promotion.fr/43898/en-alsace-agrebois-tire-le-meilleur-des-dechets-de-bois/>

DOUARD, Frédéric, 2016. Kogeban et CBEM, les centrales biomasse picardes d'Akuo Energy. *Bioenergie International*. Décembre 2016. N° 46. Version en ligne : 19/02/2017. Disponible sur : <https://www.bioenergie-promotion.fr/49722/kogeban-et-cbem-les-centrales-biomasse-picardes-dakuo-energy/>

DOUARD, Frédéric, 2019. La chaufferie à bois B & déchets de pulpeur de la papeterie de Venizel. *Bioenergie International*. Décembre 2019. N° 64. Version en ligne : 24/04/2020. Disponible sur : <https://www.bioenergie-promotion.fr/66123/la-chaufferie-a-bois-b-dechets-de-pulpeur-de-la-papeterie-de-venizel/>

DOUET, Mathieu et LEMARCHAND, Frédéric, 2016. Du bon usage du bocage : la haie bocagère au cœur des enjeux de développement durable. *Belgeo : Revue Belge de Géographie*. 04/2016, 16 p., doi.org/10.4000/belgeo.19436

DOUSSOT, René, 1993. *Cours d'aménagement forestier - historique et évolution des méthodes d'aménagement françaises des origines à nos jours*. Nancy : ENGREF, 26 p.

DROUINEAU, Sébastien, LAROUSSINIE, Olivier, BIROT, Yves, et al., 2000. Forêts et tempêtes : expertise collective sur les tempêtes, la sensibilité des forêts et sur leur reconstitution. *Les dossiers de l'environnement de l'INRA* [en ligne]. N° 20. Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01203201/file/C41Biro.pdf>

DUBUISSON-QUELLIER, Sophie et LE VELLY, Ronan, 2008. Chapitre 8 : Les circuits courts entre alternative et hybridation. In : MARÉCHAL, Gilles (éd.). *Les circuits courts alimentaires. Bien manger dans les territoires*. Dijon : Educagri éditions. Collection Références, p. 103-112, doi.org/10.3917/edagri.colle.2008.01.0103

DUBUISSON-QUELLIER, Sophie et PLESSZ, Marie, 2013. La théorie des pratiques. *Sociologie* [en ligne]. Vol. 4, n° 4, disponible sur : <http://journals.openedition.org/sociologie/2030>

DUDZINSKI, Francis, 2014. Stora Enso va fermer son usine de Corbehem. *L'Usine Nouvelle* [en ligne]. 07/01/2014. Disponible sur : <https://www.usinenouvelle.com/article/stora-enso-va-fermer-son-usine-de-corbehem.N230375>

DUPIRE, Sylvain, BOURRIER, Franck, MONNET, Jean-Matthieu et al., 2015. Sylvaccess : un modèle pour cartographier automatiquement l'accessibilité des forêts. *Revue Forestière Française*. Vol. 70, n° 2, p. 111-126, doi.org/10.4267/2042/57902 (travail réalisé dans le cadre du projet Interreg Newfor).

DUPRÉ, Georges, 1996. Y a-t-il des ressources naturelles ? In : WEIGEL, Jean-Yves (éd.), *Cahier des Sciences Humaines* [en ligne]. Vol. 32, n° 1, « Les ressources naturelles renouvelables, Pratiques et représentations ». Paris : Ed. de l'Orstom, p. 17-27. Disponible sur : https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_4/sci_hum/010008274.pdf

DURAND, Daniel, 1979. *La Systémique*. Paris : PUF. Collection Que sais-je ?, n° 1795, 126 p.

DURAND, Lucas, 2018. *De l'extractivisme au développement local : le modèle de l'opérateur territorial de ressource : le cas de la petite hydroélectricité dans la région du Lac-Saint-Jean au Québec, Canada* [en ligne]. Thèse de doctorat. Géographie. Grenoble : Université de Grenoble Alpes, 409 p. Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02276972/document>

DURAND-DASTÈS, François, 1990. L'espace et les mémoires du monde. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest* [en ligne]. Tome 61, fascicule 2, Montagnes espagnoles, p. 181-182. Disponible sur : https://www.persee.fr/doc/rgpso_0035-3221_1990_num_61_2_3202

DUROUSSET, Maurice, 1999. *Le marché du pétrole*. Paris : Ellipses. Collection Histege, 94 p.

DURUISSEAU, Kévin, 2014. L'émergence du concept de transition énergétique, quels apports de la géographie. *BISGLg* [en ligne]. 02/2014. N° 63, Varia, p. 21-34. Disponible sur : <https://popups.uliege.be/0770-7576/index.php?id=3932&file=1>

E

EGLOFF, Emmanuel, 2021a. La pénurie de bois déstabilise un secteur vital pour l'économie française. *Le Figaro* [en ligne]. 27/07/2021. Disponible sur : <https://www.lefigaro.fr/societes/la-penurie-de-bois-destabilise-un-secteur-vital-pour-l-economie-francaise-20210726>

EGLOFF, Emmanuel, 2021b. La lente disparition des scieries en France. *Le Figaro* [en ligne]. 27/07/2021. Disponible sur : <https://www.lefigaro.fr/societes/la-lente-disparition-des-scieries-en-france-20210726>

ESTRADE, Alfred et MORIN, Georges-André, 2006. Historique de l'évolution du cadre législatif et réglementaire des modes de ventes des bois des forêts publiques. *Revue Forestière Française*. Vol. 58, n° 3, p. 245-256, doi.org/10.4267/2042/5997

EUROSERV'ER, décembre 2012. Disponible sur : <https://www.euroserv-er.org/solid-biomass-barometer-2012/>

EVRARD, Emilie, 2010. *La ressource « bois-énergie » dans les Hautes-Pyrénées*. Mémoire de Master 2^e année. Géographie. Pau : Université de Pau et des Pays de l'Adour, 178 p.

EVRARD, Emilie, 2015. Les usages énergétiques de la forêt dans les Vosges. In : CORVOL, Andrée, DEREIX, Charles, GRESSER, Pierre et al. (Textes réunis par). *Forêt et Montagne*. Actes de colloques GHFF du 19 au 21 septembre 2012, Chambéry. Paris : l'Harmattan, p. 371-382.

EVRARD, Emilie et POINSOT, Yves, 2013. La gestion territoriale des ressources énergétiques forestières : jusqu'où le ménagement d'hier peut-il s'appliquer aujourd'hui ? *L'Espace géographique*. Tome 42, N° 2, p. 128-142, doi.org/10.3917/eg.422.0128

F

FARCY, Christine, 2012. Chapitre 8. La forêt et l'agriculture : chronique d'une histoire inachevée. In : VAN DAM, Denise (éd.), *Agroécologie. Entre pratiques et sciences sociales*. Dijon : Éducagri éd. Collection Références, p. 165-178, doi.org/10.3917/edagri.vanda.2012.01.0165

FARCY, Christine, 2018. Enjeux liés aux représentations sociales de la forêt dans nos sociétés urbanisées. In : DE MOROGUES, Francis, JALLAIS, Anaïs (coord.). *Entre dynamiques et mutations, quelles voies pour la forêt et le bois ?* [en ligne]. Actes du colloque organisé par le réseau SEHS du GIP Ecofor le 11 janvier 2018 à Paris. P. 42-44. Disponible sur : <http://docs.gip-ecofor.org/public/Actes2018.pdf>

FAUCHEUX, Sylvie et NOËL, Jean-François, 1995. *Économie des ressources naturelles et de l'environnement*. Paris : Armand Colin. Collection U Économie, 370 p.

FAURE, Jean-Marc, 2014. Un « Drive » pour le bois de chauffage à Lons. *La République des Pyrénées* [en ligne]. 4/10/2014. Disponible sur : <https://www.larepubliquedespyrenees.fr/2014/10/04/un-drive-pour-le-bois-de-chauffage-c-est-a-lons,1213709.php>

FAY, Jacques, DESCROIX, Laurent, MAGAUD, Paul et al., 2012. SIMULCABLE, un logiciel d'optimisation pour l'implantation des lignes de câble aérien. *RenDez-Vous techniques de l'ONF* [en ligne]. Hiver 2012. N° 35, p. 58-61. Disponible sur : <https://www.onf.fr/+116c::rendez-vous-techniques-de-lonf-no-35.html>

FIBRA, 2010. *Les combustibles bois. Définitions et adéquation combustibles-chaudières*. Fiche technique. Lyon : FIBRA, 6 p.

Fibre Excellence, 2015. *Plan de Prévention des Risques Technologiques. Société Fibre Excellence Saint-Gaudens. Communes de Saint-Gaudens et Valentine* [en ligne]. Note de présentation. 85 p. Disponible sur : http://www.stgo.fr/wp-content/uploads/2017/05/02-Note_de_presentation.pdf

FLAHAUX, Francis, HULOT, Julien et PIERRET, Nora, 2010. Le développement du bois-énergie en région wallonne à travers le rôle des « facilitateurs ». *Forêt Wallonne* [en ligne]. Janvier-février 2010. N° 104, dossier spécial : le bois-énergie, p. 14-25. Disponible sur : <https://www.foretwallonne.be/component/content/article?id=222:foret-wallonne-104&catid=56>.

FONTAINE, Nicole, 2003. *Livre blanc sur les énergies* [en ligne]. Rapport du 7 novembre 2003. Publication du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, 106 p. Disponible sur : <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/034000650.pdf>

FORTIER, Agnès, 1991. *Un Jardin en forêt : étude des pratiques de chasse, cueillette, affouage, tenderie aux grives dans une commune forestière de l'Ardenne*. Thèse de doctorat. Ethnologie. Paris : EHESS, 486 p.

FORBOTEAU, Isabelle, 2019. Le black pellet, un bio-carburant révolutionnaire à base de bois est produit dans la Marne. *Franceinfo* : [en ligne]. 01/11/2019. Disponible sur : <https://france3-regions.francetvinfo.fr/grand-est/bio-carburant-revolutionnaire-base-bois-est-produit-marne-1743947.html>

Forêt Privée Française, 2015. *Les chiffres clefs de la forêt française - Edition 2015* [en ligne]. 10/02/2015. 32 p. Disponible sur : <https://observatoire.franceboisforet.com/wp-content/uploads/2014/06/BAT17-Forestier.pdf>

FOUQUET, Roger, 2010. The slow search for solutions : Lessons from historical energy transitions by sector and service. *Energy Policy*. 11/2010. Vol. 38, n° 11, p. 6586-6596, doi.org/10.1016/j.enpol.2010.06.029

FRANCE BOIS FORÊT interprofession nationale, 2019. *Observatoire économique – indicateur 2019. Prix de vente des bois sur pied en forêt privée* [en ligne]. 24 p. Disponible sur : https://www.forestiere-cdc.fr/sites/default/files/2019-04/indicateur2019_prix%20des%20bois.pdf

FRANÇOIS, Damien et DESCROIX, Laurent, 2007. Opportunités sylvicoles de production bois-énergie. *RenDez-Vous techniques de l'ONF* [en ligne]. Hiver 2007. N° 15, p. 28-32. Disponible sur : <https://www.onf.fr/+17b::rendez-vous-techniques-de-lonf-no-15.html>

FRANÇOIS, Ludovic et REBUT Élise, 2009. *Après le pétrole : la nouvelle économie écologique. Les alternatives végétales à l'or noir*. Paris : Ellipses, 207 p.

FRIEDBERG, Claudine, 1992. La question du déterminisme dans les rapports homme-nature. In : Marcel Jollivet (dir.). *Sciences de la nature. Sciences de la société. Les passeurs de frontières*. Paris : Ed. CNRS, p. 55-68.

FRUHAUF, Christian, 1980. *Forêt et société : de la forêt paysanne à la forêt capitaliste en pays de Sault sous l'Ancien régime (vers 1670-1791)*. Paris : Ed. CNRS, Centre régional de publications de Toulouse, 301 p.

FUCHS, Catherine, 2016. ACTES DE LANGAGE. In : *Encyclopædia Universalis* [en ligne]. Disponible sur : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/actes-de-langage/>

FUENTES, José Luis, 2012. La nationalisation du pétrole. *Relations* [en ligne]. Janvier-février 2012. N° 754, dossier « L'Amérique latine : boussole pour les temps présents », p. 24–27. Disponible sur : <https://id.erudit.org/iderudit/67077ac>

FUHR, Marc, MAGAUD, Paul, CHENAL, Jean-Luc et al., 2009. *Récolte de bois en zone de montagne. L'adaptation de la sylviculture à la pente*. Document réalisé dans le cadre du projet *MOBIPE* par le Cemagref de Grenoble, FCBA, Coforêt et ONF Chambéry. Septembre 2009. 19 p.

G

GABET Silvère, 2016. *Chartes Forestières de Territoire (CFT). Plans d'Approvisionnement Territoriaux (PAT). Deux outils au service des territoires forestiers*. Fiche de la FNCOFOR. Paris : FNCFOR, 10 p.

GALOCHET, Marc (dir.), 2006. *La forêt : ressource et patrimoine*. Paris : Ellipses, 271 p.

GARNIER, Emmanuel, 2004. Un mode de transport montagnard traditionnel : le schlittage (XVI^e-XIX^e siècle). In : CORVOL, Andrée (Ed.). *Forêt et transports traditionnels*. Cahier d'Études n° 14 [en ligne]. Actes de la journée d'Études Environnement, Forêt et Société, XVI^e-XX^e siècles, janvier 2003, Paris. Paris : IHMC-CNRS, p. 46-52. Disponible sur : https://ghff.hypotheses.org/files/2014/07/JE2003_transports_tradi.pdf

GAUCHÉ, François, 2012. Le projet ASTRID. *Annales des Mines - Réalités industrielles*. 08/2012. N°3, p. 27-34, doi.org/10.3917/rindu.123.0027

GAUQUELIN, Xavier et COURBAUD, Benoît (cord.), 2006. *Guide des Sylvicultures de Montagne (GSM)- Alpes du Nord françaises*. Document produit par l'ONF Rhône-Alpes, le Cemagref de Grenoble et le CRPF Rhône-Alpes. 281 p.

GAUQUELIN, Xavier et COURBAUD, Benoît (cord.), 2013. *Sylviculture des peuplements situés en forte pente*. Additif au GSM de 2006. 6 p.

GAYMARD, Hervé, 2010. *L'Office National des Forêts outil d'une volonté*. Rapport à Monsieur le Président de la République [en ligne]. Disponible sur : https://www.lagazettedescommunes.com/telechargements/Rapport_H_Gaymard_ONF_20102010.pdf 49 p.

GEELS, Frank W., 2002. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*. 12/2002. Vol. 31, n° 8-9, p. 1257-1274, [doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)

GEELS, Frank W., 2005. The dynamics of transitions in socio-technical systems: a multi-level analysis of the transition pathway from horse-drawn carriages to automobiles (1860–1930). *Technology Analysis & Strategic Management*. Vol.17, n° 4, p. 445–476, doi.org/10.1080/09537320500357319

GEELS, Frank W., 2006. The hygienic transition from cesspools to sewer systems (1840–1930) : the dynamics of regime transformation. *Research Policy*. 09/2006. Vol. 35, n° 7, p. 1069–1082, doi.org/10.1016/j.respol.2006.06.001

GEELS, Frank W. and SCHOT, Johan, 2007. Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*. 04/2007. Vol. 36, n° 3, p. 399-417, doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003

GEORGE, Pierre (dir.), 1970. *Dictionnaire de la géographie*. Paris : PUF, 376 p.

GINET, Christophe, 2015. éMOBOIS : sécuriser et accélérer les échanges de données. *FCBA INFO* [en ligne]. 04/2015. 4 p. Disponible sur : https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/07/fcbainfo_2015_8_emobois_christophe_ginet.pdf

GIRAUD, Pierre-Noël et OLIVIER, Timothée, 2015. *Économie des matières premières*. Paris : La Découverte. Collection Repères, 128 p., <https://doi.org/10.3917/dec.girau.2015.01>

GLON, Éric et PECQUEUR, Bernard, 2016. *Au cœur des territoires créatifs. Proximités et ressources territoriales*. Rennes : Presses Universitaire de Rennes. Collection Espaces et Territoires. Introduction - Proximités, ressources et territoires créatifs, p. 11-30.

GODARD, Olivier, 1992. La science économique face à l'environnement : la « résilience » d'une discipline. In : Marcel Jollivet (dir.). *Sciences de la nature. Sciences de la société. Les passeurs de frontières*. Paris : Ed. CNRS, p. 195-222.

GODELIER, Maurice, 1984. *L'idéal et le matériel : pensée, économies, société*. Paris : Fayard, 348 p.

GOLDBERG, Nicolas et MÉRAUD, Sébastien, 2019. Quel avenir pour le métier de fournisseur d'énergie en Europe ? *Annales des Mines – Responsabilité et environnement*. 03/2019. N° 95, p. 114-118, doi.org/10.3917/re1.095.0114

GOTTMAN, Jean, 1947. De la méthode d'analyse en géographie humaine. *Annales de Géographie*. Janvier-mars 1947. Tome 56, n° 301, p. 1-12, doi.org/10.3406/geo.1947.12424

- GOULARD, Hortense, 2019.** Électricité : les énergies renouvelables sont de plus en plus compétitives. *Les Echos* [en ligne]. 07/11/2019. Disponible sur : <https://www.lesechos.fr/industrie-services/energie-environnement/electricite-les-energies-renouvelables-sont-de-plus-en-plus-competitives-1146277>
- GRAFFIN Ambroise, 2007.** Panorama de la filière bois-énergie en France. *RenDez-Vous techniques de l'ONF* [en ligne]. Hiver 2007. N° 15, p. 14-18. Disponible sur : <https://www.onf.fr/+17b::rendez-vous-techniques-de-lonf-no-15.html>
- GRANDJEAN, Alain, 2014.** La transition énergétique en France. *Études*, 04/2014. N° 4, p. 29-39, doi.org/10.3917/etu.4204.0029
- GRANGÉ, Jérémy et GARCIA, Pierre-Olivier, 2016.** Trouver le bord du milieu. Les occasions manquées d'une écologie politique de la limite. In : CHARTIER, Denis et RODERY, Estienne (éds.). *Manifeste pour une géographie environnementale. Géographie, écologie, politique*. Paris : Presses de Sciences Po., p. 165-184, doi.org/10.3917/scpo.chart.2016.01.0165
- GRAS, Alain, 2007.** *Le choix du feu. Aux origines de la crise climatique*. Paris : Ed. Fayard, 281 p.
- GRASLAND, Emmanuel, 2010.** Biomasse : l'État fait la part belle à Dalkia et Poweo. *Les Echos* [en ligne]. 25/01/2010. Disponible sur : <https://www.lesechos.fr/2010/01/biomasse-letat-fait-la-part-belle-a-dalkia-et-poweo-416464>
- GROVEL, Rémi, PASQUIER, François, TAMMOUZ, Eñaut Helou et al., 2014.** *Bois énergie. L'approvisionnement en plaquettes forestières*. Les Ulis : EDP Sciences. Collection ADEME, 225 p.
- GREGGIO, Rodolphe et MAFFÉL, Benoît, 2017.** Les prévisions énergétiques et leurs aléas. *Futuribles*. 01/2017. N° 416, p. 23- 38, <https://doi.org/10.3917/futur.416.0023>
- GRULOIS, Stéphane, 2007a.** Exploitation en montagne : évolutions récentes des techniques de débardage. *FCBA INFORMATIONS – FORÊT* [en ligne]. N° 3, fiche n° 754, 6 p. Disponible sur : <http://www.iefc.net/wp-content/uploads/2018/05/FIF754.pdf>
- GRULOIS, Stéphane, 2007b.** Cable yarding in France : past, present and perspectives [en ligne]. Proceedings of the International Mountain Logging and 13th Pacific Northwest Skyline Symposium, April 1-6, 2007, p. 264-268. Disponible sur : [www.iufro.org > 30000-mountain-logging-symp07_p_pdf](http://www.iufro.org/30000-mountain-logging-symp07_p_pdf)
- GRULOIS, Stéphane, 2010.** *Tester des méthodes, des équipements et des organisations innovantes de récolte de la biomasse forestière en zone de pente*. Rapport final du projet MOBIPE, coordonné par le FCBA. Janvier 2010. 23 p.
- GRULOIS, Stéphane et MAGAUD, Paul, 2012.** NEWFOR : des outils d'aide à la décision pour améliorer la mobilisation des bois en montagne. *FCBA INFO* [en ligne]. 09/2012. 6 p. Disponible sur : https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/08/newfor_fcbainfo.pdf
- GRULOIS, Stéphane, MAGAUD, Paul et PERINOT, Christophe, 2014.** *Cahier Newfor : la récolte forestière en montagne. Nouveaux systèmes. Technologies innovantes* [en ligne]. 20 p. Disponible sur : <https://pefc-grandest.fr/wp-content/uploads/2019/01/Fiche-technique-dexploitation-en-forte-pente.pdf>
- GRULOIS, Stéphane, MAGAUD, Paul, BOGGIO, Baptiste, 2017.** *Projet Formicâble. État des lieux du débardage par câble en France et en Suisse Romande* [en ligne]. 64 p. Disponible sur : <https://docplayer.fr/87404343-Projet-formicable-etat-des-lieux-du-debardage-par-cable-en-france-et-en-suisse-romande.html>
- GRULOIS, Stéphane et MAGAUD, Paul, 2018.** Des recommandations pour favoriser l'utilisation du débardage par câble aérien en France et en Suisse Romande - 3^e partie. *FCBA INFO* [en ligne]. Juin

2018. N° 18, 5 p. Disponible sur : https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/09/fcbainfo-2018-18-debardage-cable-suisse-france-3eme_partie-grulois-magaud.pdf

GUINARD, Ludovic, DEROUBAIX, Gérard, ROUX, Marie-Lise et al., 2015. *Évaluation du gisement de déchets bois et son positionnement dans la filière bois/bois énergie* [en ligne]. Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par l'Institut Technologique FCBA. Avril 2015. 19 p. Disponible sur : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/evaluation-gisement-bois-201505-synthese.pdf>

GUITTON, Jean-Luc, 2015. La situation de la filière forêt-bois en France fin 2014. *Revue Forestière Française*. Vol. 67, n° 3, p. 263-283, <https://doi.org/10.4267/2042/58176>

GUMUCHIAN, Hervé et MAROIS, Claude, 2000. *Initiation à la recherche en géographie. Aménagement, développement territorial, environnement*. Paris : Ed. Economica, 425 p.

GUMUCHIAN, Hervé et PECQUEUR, Bernard, 2007. *La ressource territoriale*. Paris : Ed. Economica, 248 p.

H

HABAOU, Mohamed, 2016. Réglementation - ce que vous devez savoir sur les chaufferies bois. *Génie climatique Magazine*. 12/2016. N° 6, p. 35-39.

HAMON, Vivian, 2016. *Étude d'image et de satisfaction vis-à-vis de la gestion forestière opérée par l'ONF* [en ligne]. Rapport de l'enquête menée auprès des communes de la région PACA, pour l'ONF-DT Méditerranée, par l'Université d'Aix-Marseille. Août 2016. 61 p. Disponible sur : http://www1.onf.fr/midimed/++oid++56e1/@_@display_media.html

HARDIN, Garrett, 1968. The Tragedy of the Commons. *Science*. 13/12/1968. Vol. 162, Issue 3859, p. 1243-1248.

HEINBERG, Richard et FRIDLEY, David, 2019a. *Un futur renouvelable. Tracer les contours de la transition énergétique*. Traduit de l'anglais par Michel Durand. Montréal : Ed. Écosociété. Chapitre 4 - Transports : le défi de la substitution p. 115-132

HEINBERG, Richard et FRIDLEY, David, 2019b. *Un futur renouvelable. Tracer les contours de la transition énergétique*. Traduit de l'anglais par Michel Durand. Montréal : Ed. Écosociété. Chapitre 5 - Autres utilisations des combustibles fossiles : encore le défi de la substitution, p. 133-156

HOPKINS, Rob, 2010. *Manuel de Transition. De la dépendance au pétrole à la résilience locale*. Traduit de l'anglais par Michel Durand. Montréal : EcoSociété Eds, 216 p.

HOUPERT, Alain et BOTREL, Yannick, 2015. *Rapport d'information du Sénat n° 382* [en ligne]. Enregistré le 01/04/2015. 191 p. Disponible sur : <https://www.senat.fr/rap/r14-382/r14-3821.pdf>

HUBERT, Bernard et MATHIEU, Nicole, 1992. Potentialités, contraintes, ressources : récurrence ou renouveau bien tempéré. In : Marcel Jollivet (dir.). *Sciences de la nature. Sciences de la société. Les passeurs de frontières*. Paris : Ed. CNRS, p. 307-320.

HUBERT, Claire, MAGRUM, Max, PELOSSE, Claire et al., 2015. *Le régime forestier mis en œuvre par l'Office national des forêts dans les forêts des collectivités* [en ligne]. Rapport de mission

interministérielle d'expertise n° 15025 - CGAAER - CGEDD – IGF. 05/2015. 388 p. Disponible sur : https://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/010092-01_rapport_cle29dfd1.pdf

HUGONIE, Gérard, 2008. La place des données naturelles dans la géographie de la France enseignée de l'école au lycée. *L'Information géographique*. 03/2008. Vol. 72, n° 3, p. 46-58, <https://doi.org/10.3917/lig.723.0046>

HUGUENIN, Ariane, 2017. Transition énergétique et territoire : une approche par le « milieu valuateur ». *Géographie, économie, société*. 01/2017. Vol. 19, p. 33-53, doi.org/10.3166/ges.19.2017.0002

HUSSON, Jean-Pierre, 1991. Les difficultés d'approvisionnement en bois de chauffage des villes lorraines à la fin du XVIII^e siècle. Essai de géographie historique. In : BIGET, Jean-Louis, BOISSIÈRE, Jean, HERVÉ, Jean-Claude (éds.). *Le bois et la ville du Moyen Age au XX^e siècle*. Actes du colloque du 18 et 19 novembre 1988, Saint-Cloud. Fontenay-aux-Roses : E.N.S. de Fontenay/Saint-Cloud, p. 75-86.

HUSSON, Jean-Pierre, 1995. *Les forêts françaises*. Nancy : Presses Universitaires de Nancy, 258 p.

HUSSON, Jean-Pierre, 2006. Les forêts, des objets géographiques complexes. In : GALOCHET, Marc (dir.). *La forêt ressource et patrimoine*. Paris : Ellipses, p. 15-36.

I

IFFC et ADEME, 2013. *Programme « 1000 chaufferies bois pour le milieu rural »* [en ligne]. Rapport final – Programme 2007 – 2012, mars 2013, 30 p. Disponible sur : https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/1000-chaufferies-bois-pour-le-milieu-rural-2007-2012_v2.pdf

IFFLY, René, 2014. Transition énergétique : indispensable et difficile. *Le Débat*. 05/2014. Vol. 182, n° 5, p. 183-192, doi.org/10.3917/deba.182.0183

IFN, 1992. *Troisième Inventaire Forestier des Vosges, Commentaires sur les résultats*. 146 p.

IFN, 2005. Bois-énergie : les forêts ont de la ressource ! *L'IF* [en ligne]. Septembre 2005. N° 9. 8 p. Disponible sur : https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/L_IF_no09_bois-energie.pdf

IFN, 2010. Bois Énergie. Les forêts ont de la ressource ... à mobiliser !! *L'IF* [en ligne]. 1^{er} trimestre 2010. N° 24, 8 p. Disponible sur : <https://www.ign.fr/publications-de-l-ign/Institut/Publications/IF/24/IF24.pdf>

IFN, 2011. Prélèvements de bois en forêt et production biologique : des estimations directes et compatibles. *L'IF* [en ligne]. 3^e et 4^e trimestre 2011. N° 28, 16 p. Disponible sur : <http://www.ign.fr/publications-de-l-ign/Institut/Publications/IF/28/IF28.pdf>

IGN, 2013a. Un siècle d'expansion des forêts françaises De la statistique Daubrée à l'inventaire forestier de l'IGN. *L'IF* [en ligne]. Mai 2013. N° 31, 8 p. Disponible sur : <https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/IF31.pdf>

IGN, 2013b. *Résultats standards de l'inventaire forestier des Pyrénées-Atlantiques. Campagne 2009 à 2013* [en ligne]. Paris : IGN, 43 p. Disponible sur : https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/RES-DEP-2013/RS_0913_DEP_64.pdf

IGN, 2016. *La forêt en chiffres et en cartes. Inventaire Forestier Le mémento. Edition 2016* [en ligne]. 17 p. Disponible sur : https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/161122_memento2016.pdf

IGN, 2018a. L'IGN accompagne les parcs naturels régionaux. Des territoires porteurs de projets durables pour la forêt. *L'IF – synthèse périodique de l'inventaire forestier* [en ligne]. Octobre 2018. N° 44, 16 p. Disponible sur : https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/181004_lif_pnr-2.pdf

IGN, 2018b. *La forêt française. État des lieux et évolutions récentes. Panorama des résultats de l'inventaire forestier* [en ligne]. Édition 2018, 56 p. Disponible sur : https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/180906_publiff_bd.pdf

INDDIGO et TRIVALOR, 2005. *Étude de faisabilité bois énergie 64*. PPT présente le 02 décembre 2005. 28 p.

J

JAMES, Olivier, 2010. La guerre du bois. *L'Usine Nouvelle*. Semaine du 16 au 22 décembre 2010. N° 3219-3220, p. 30-33.

JÉGOU, ANNE, 2007a. Les géographes français face au développement durable. *L'Information géographique*. 03/2007. Vol. 71, n° 3, p. 6-18, doi.org/10.3917/lig.713.0006

JÉGOU, ANNE, 2007b. Les origines du développement durable. *L'Information géographique*. 03/2007. Vol. 71, n° 3, p. 19-28, doi.org/10.3917/lig.713.0019

JODELET, Denise, 2003. Aperçu sur les méthodologies qualitatives. In : MOSCOVICI, Serge et BUSCHINI, Fabrice (dir.). *Les méthodes des sciences humaines*. Paris : PUF, p. 139-162.

JOLLIVET, Marcel (dir.), 1992. *Sciences de la nature. Sciences de la société. Les passeurs de frontières*. Paris : Ed. CNRS. Un chapitre de l'histoire récente d'une vieille et grande question : les rapports homme-nature, p. 25-39.

JOLLIVET, Marcel (éd.), 2001. *Le développement durable, de l'utopie au concept. De nouveaux chantiers pour la recherche*. Paris : Elsevier. Le développement durable, notion de recherche et catégorie pour l'action. Canevas pour une problématique hybride, p. 97-116.

JOLLIVET, Marcel, 2015. *Pour une transition écologique citoyenne*. Paris : Ed. Charles Léopold Mayer, 138 p.

K

KALAORA, Bernard et SAVOYE, Antoine, 1991. Aménagement et ménagement : le cas de la politique forestière au XIX^e siècle. In : CORVOL, Andrée (Textes réunis et présentés par). *La Forêt*. Actes du 113^e congrès national des sociétés savantes, 1988, Strasbourg. Paris : Ed. du CTHS, 307-328 p.

KALAORA, Bernard et SAVOYE, Antoine, 1996. *Des forêts considérées dans leurs rapports avec la constitution physique du globe et l'économie des sociétés*. Texte établi et présenté par Antoine Savoye et Bernard Kalaora, d'après les écrits de Le Play, Frédéric. Fontenay/ St Cloud : ENS éd. Présentation, p. 17-32.

KEBIR, Leïla, 2006. Ressource et développement régional, quels enjeux ? *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*. 12/2006. N° 5, p. 701-723, <https://doi.org/10.3917/reru.065.0701>

KEBIR, Leïla, 2010. Pour une approche institutionnelle et territoriale des ressources. In : MAILLEFERT, Muriel, PETIT, Olivier et ROUSSEAU, Sandrine (dir.). *Ressources, patrimoines, territoires et développement durable*. Bruxelles : P.I.E. Peter Lang. Collection EcoPolis, n° 10, p. 69-86.

KEBIR, Leïla et CREVOISIER, Olivier, 2004. Dynamique des ressources et milieu novateurs [en ligne]. In : CAMAGNI, R., MAILLAT, D., MATTEACIOLI D. et A. (Eds.). *Ressources naturelles et culturelles, milieux et développement local*. Neuchâtel : Ed. EDES, p. 261-290. Disponible sur : https://doc.rero.ch/record/258041/files/Kebir_Le_la_-_Dynamique_des_ressources_et_milieux_innovateurs_20160112.pdf

L

LABARTHE, Marie-Thérèse, 1987. *L'espace forestier en Vallée d'Aspe (Pyrénées-Atlantiques). De l'écosystème pastoral à l'intégration étatique*. Thèse de doctorat. Géographie. Pau : Université de Pau et des pays de l'Adour.

LACOSTE, Yves, 2003. *De la géopolitique aux paysages, dictionnaire de la géographie*. Paris : Armand Colin, 413 p.

LACOSTE, Yves, 2009. *Géopolitique. La longue histoire d'aujourd'hui*. Nouvelle édition. Paris : Larousse, 335 p.

LAGARDE, Michel, 1989. La réforme de l'affouage communal par la loi n° 85-1273 du 4 décembre 1985. *Revue Forestière Française*. Vol. 41, n° 3, p. 253-266, doi.org/10.4267/2042/25973

LANDAIS, Etienne et DEFFONTAINES, Jean-Pierre, 1988. Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. In : BENOÎT, Marc, BLANC-PAMARD, Chantal, BROSSIER, Jacques et al. (Textes réunis par). *Les sentiers d'un géoagronome*. Paris : Ed. Arguments, p. 117-141.

LANDMANN, Guy, GOSELIN, Frédéric et BONHÊME, Ingrid (coord.), 2009. *BIO2 – Biomasse et Biodiversité forestières. Augmentation de l'utilisation de la biomasse forestière : implications pour la biodiversité et les ressources naturelles* [en ligne]. Rapport. Paris : MEEDDM et ECOFOR. Juillet 2009. 210 p. Disponible sur : http://docs.gip-ecofor.org/libre/etude_BIO2.pdf

LANDMANN, G. et NIVET, C. (coord.), 2014. *Projet RESOBIO. Gestion des rémanents forestiers : préservation des sols et de la biodiversité* [en ligne]. Rapport final. Angers : ADEME, Paris : Ministère de l'agriculture de l'agroalimentaire et de la forêt - GIP ECOFOR. Mars 2014. 243 p. Disponible sur : <http://147.100.164.84/wordpress/wp-content/uploads/2017/06/Rapport-final-Resobio-2014-06-28.pdf>

LAROCHE, Jean-Claude, 2006. *Le défi énergétique : de l'épuisement des ressources au développement durable*. Paris : les Éditions de Paris. Collection Essais et documents, 141 p.

LARRÈRE, Raphaël et LARRÈRE, Catherine, 1997. *Du bon usage de la nature : pour une philosophie de l'environnement*. Paris : Flammarion, 355p.

LARRÈRE Raphaël et NOUGARÈDE, Olivier, 1990. La forêt dans l'histoire des systèmes agraires : de la dissociation à la réinsertion ? *Cahiers d'économie et sociologie rurales*. N° 15-16, p. 12-38.

LAURENS, Sylvain, 2007. « Pourquoi » et « comment » poser les questions qui fâchent ? Réflexions sur les dilemmes récurrents que posent les entretiens avec des « imposants ». *Genèses*. 04/2007. N° 69, p. 112-127, doi.org/10.3917/gen.069.0112

LAURIER, Jean-Pierre, 2010a. *L'exploitation forestière. L'organisation des chantiers : Comment faire ?* Edition mise à jour. Dijon : Educagri ; Lempdes : Eduter-CNPR, 268 p.

LAURIER, Jean-Pierre, 2010b. Mécanisation du bûcheronnage en France : l'état des lieux en 2009. *Forêt-entreprise*. 01/2010. N° 190, p. 12-17.

L.D., 2010. Le pic pétrolier a été atteint en 2006. *L'Usine Nouvelle*. Semaine du 16 au 22 décembre 2010. N° 3219-3220.

Le Bois International n° 24, 2009. *Biomasse : du bois avec le charbon*. 27/06/2009. 80^e année, n° 24, p. 6.

Le Bois International n° 20, 2010. *Dalkia annonce un « méga » projet en Pologne*. 29/05/2010. 81^e année, n° 20, p. 4.

Le cahier du bois-énergie n° 39, 2008. Le bois-énergie dans les agglomérations. Supplément de la revue *Le Bois International*. 27/09/2008. 79^e année, n° 32.

Le cahier du bois-énergie n° 41, 2009. Chaufferies collectives au bois : approches économiques et financières. Supplément de la revue *Le Bois International*. 25/04/2009. 80^e année, n° 16.

Le cahier du bois-énergie n° 42, 2009. Efficacité énergétique du chauffage au bois. Supplément de la revue *Le Bois International*. 27/06/2009. 80^e année, n° 24.

Le cahier du bois-énergie n° 46, 2010. Les réseaux de chaleur au bois (1^{ère} partie). Supplément de la revue *Le Bois International*. 01/05/2010. 81^e année, n° 17.

Le cahier du bois-énergie n° 50, 2011. Supplément de la revue *Le Bois International*. 2011. 82^e année, n° 7.

Le cahier du bois-énergie n° 53, 2011. L'animation bois-énergie. Supplément de la revue *Le Bois International*. 22 et 29/10/2011. 82^e année, n° 36.

Le cahier du bois-énergie n° 54, 2012. Les spécificités des réseaux de chaleur au bois. Le point de vue d'un assistant à maître d'ouvrage. Supplément de la revue *Le Bois International*. 03 et 10/03/2012. 83^e année, n° 9, numéro spécial Salon bois-énergie de St-Etienne.

Le cahier du bois-énergie n° 56, 2012. Génie civil des chaufferies et réseau de chaleur au bois. Supplément de la revue *Le Bois International*. 30/06/2012. 83^e année, n° 24.

Le cahier du bois-énergie n° 58, 2012. Collectivités territoriales et professionnels : coopération incontournable pour développer le bois-énergie. Supplément de la revue *Le Bois International*. 22 et 29/12/2012. 83^e année, n° 43.

LECOEUR, Nicolas, 2005. *L'affouage*. Synthèse réalisée par l'Agence ONF Aube-Marne, 24 p.

LE DUC, Erwan, 2010. Bois-bûche : les gros combinés ont le vent poupe. *Entrepreneurs des Territoires Magazine* [en ligne]. 10/2010. N° 52, p. 50-53. Disponible sur : <https://www.fnedt.org/sites/default/files/EDT52.pdf>

LEGUELTEL, Philippe, 2012. Énergie renouvelable : Le Roulley va livrer du bois de chauffage labellisé ONF. *Les Echos* [en ligne]. 09/11/2012. Disponible sur : <https://www.lesechos.fr/2012/11/energie-renouvelable-le-roulley-va-livrer-du-bois-de-chauffage-labellise-onf-366191>

LEJOUX, Patricia et ORTAR, Nathalie, 2014. La transition énergétique : vrais enjeux, faux départs ? *SHS Web of Conferences*. 04/07/2014. Vol. 9, doi.org/10.1051/shsconf/20140901001

LE MOIGNE, Jean-Louis, 1990. *La théorie du système général. Théorie de la modélisation*. 3^e édition. Paris : PUF, 330 p.

LÉONARD, Jean-Pierre, 2003. *Forêt vivante ou désert boisé ? La forêt française à la croisée des chemins*. Paris : L'Harmattan, 311 p.

LE PLAY, Frédéric, 1996. *Des forêts considérées dans leurs rapports avec la constitution physique du globe et l'économie des sociétés*. Texte établi et présenté par Antoine Savoye et Bernard Kalaora, d'après les écrits de Le Play, Frédéric. Fontenay/St Cloud : ENS éd., 233 p.

Le Rendez-Vous de la Méca n° 18, 2010. Numéro spécial « Cisailles pour bois-énergie ». Supplément de la revue *Le Bois International*. 27/11/2010. 81^e année, n° 40.

Le Rendez-Vous de la Méca n° 17, 2010. Numéro spécial « Porteurs de 14 et 15 tonnes ». Supplément de la revue *Le Bois International*. 25/09/2010. 81^e année, n° 32.

LEROY, Michel et BRUNET, Bernard, 1989. Le rôle de l'école forestière Promobois et de la Bourses Pyrénéennes des Travaux Forestiers dans la relance du débardage par câble. In : *Colloque sur le câble forestier*. Actes des journées franco-catalanes de la forêt et du bois du 8 au 10 septembre 1989, Formiguères. Perpignan : S.n., p. 74-75.

LE TACON, François, 2012. Développement durable ou gestion durable ? *Revue Forestière Française*. Vol. 64, N° 1, p. 83-96, doi.org/10.4267/2042/47440

LÉVÊQUE, François et PÉGURET, Agnès, 1988. *Forêts et industries du bois : structures et performances*. Paris : Economica, 516 p.

LEVESQUE, Corentin, VALLET, Patrick et GINISTY, Christian, 2007. *Biomasse forestière disponible pour de nouveaux débouchés énergétiques et industriels - Partie 1 : Analyse et synthèse des études existantes recensées au niveau national* [en ligne]. Rapport final. CEMAGREF, 265 p. Disponible sur : https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/43/012/43012105.pdf

LÉVY, Jacques et LUSSAULT, Michel (dir.), 2003. *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris : Belin, 1033 p.

LIBERATI, Loïc, 2018. Formicâble va créer le premier « câbloscope » de Suisse. *La forêt* [en ligne]. 05/2018. p.12-13. Disponible sur : https://www.foretsuisse.ch/fileadmin/user_upload/user_upload/Wald_und_Holz/Archiv/La_Foret/2018/La_Foret_05_2018_72dpi.pdf

LOISIER, Anne-Catherine, 2019. *Rapport d'information du Sénat n° 563* [En ligne]. Déposé le 12 juin 2019. 60 p. Disponible sur : <https://www.senat.fr/rap/r18-563/r18-563.html>

LONGUÉ, Thomas, 2010. Cette fois la tempête n'a pas épargné la forêt de montagne, elle a fauché le tiers environ d'une récolte annuelle. *Sud Ouest*. 4/03/2010.

M

MAGAUD, Paul, 2017. *Un nouveau site Internet des outils FCBA dédiés à l'exploitation forestière. FCBA INFO* [en ligne]. 03/2017, 4 p. Disponible sur : https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/09/fcbainfo_2017_6_site_outils_fcba_exploitation_forestiere_paul_magaud.pdf

MAGAUD, Paul et PERINOT, Christophe, 2009. *Chantier de Thônes (74) - Utilisation de chokers automatiques lors d'un débardage par câble mât.* Fiche chantier programme MOBIPE, FCBA, 11/03/2009, 2 p.

MAGAUD, Paul et VUILLERMOZ, Morgan, 2017. Techniques de mobilisation des bois en pente. États des lieux des solutions. *FCBA INFO* [en ligne]. 29/12/2017. 8 p. Disponible sur : https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/08/fcbainfo-2017-29-techniques_mobilisation-bois-pente-magaud-vuillermoz.pdf

MAGAUD, Paul, CLAUDEL, Kévin et GRULOIS, Stéphane, 2012. Le câble synthétique en exploitation forestière. *Forêt-entreprise*. 03/2012. N° 203, p. 54-56.

MAGAUD, Paul, CARRETTE, Thomas, MONTAGNY, Xavier et al., 2013. *Tests de débardage au câble mât dans 3 types d'éclaircie : compte rendu du chantier à Cunlhat (63)* [en ligne]. Projet Exploit'MC2 2010-2013, 20 p. Disponible sur : https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/09/exploit_mc_cr_chantier-cunlhat_debardage_cable_mat_eclaircie.pdf

MAGAUD, Paul, RUCH Philippe et VUILLERMOZ, Morgan, 2017. *Groupe de travail pente – Information sur des matériels de débardage alternatifs* [en ligne]. Étude réalisée dans le cadre du projet Simwood. Avril 2017. 8 p. Disponible sur : https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/08/simwood_gt_pentes_2016_alternativesdebardage_v2.pdf

MAINCENT, Guillaume, 2013. Électricité : indispensable stockage. Adapter les solutions aux usages. *Environnement & énergie Magazine, le magazine professionnel des ENR et de l'efficacité énergétique*. 02/2013. N°13.

MAIRE, Louis, BONNEMAZOU, Matthieu, CACOT, Emmanuel et al., 2016. Le bûcheronnage mécanisé dans les peuplements feuillus : un secteur toujours en attente d'amélioration des performances. *FCBA INFO* [en ligne]. 04/2016. 7 p. Disponible sur : https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/08/fcbainfo_2016_17_le_bucheronnage_mecanise_dans_les_peuplements_feuillus_louis_maire_matthieur_bonnemazou_emmanuel_cacot.pdf

MANCEBO, François, 2008. Une succession sous bénéfice d'inventaire. In : DA LAGE, Antoine, AMAT, Jean-Paul, FRÉROT, Anne-Marie et al. *L'après développement durable : espaces, nature, culture et qualité*. Paris : Ellipses, p. 23-32.

MANCEBO, François, 2010. *Le développement durable*. 2^e édition. Paris : Armand Colin. Collection U Géographie, 320 p.

MARCAILLOU, Laurent, 2005. Tembec ferme provisoirement son usine de Saint-Gaudens. *Les Echos* [en ligne]. 25/11/2005. Disponible sur : <https://www.lesechos.fr/2005/11/tembec-ferme-provisoirement-son-usine-de-saint-gaudens-623339>

MARCHAND, 1989. Bilan de l'utilisation du câble WYSSSEN à Luchon. In : *Colloque sur le câble forestier*. Actes des journées franco-catalanes de la forêt et du bois du 8 au 10 septembre 1989, Formiguères. Perpignan : S.n., p. 66-67.

MARILLIA, Georges Daniel, 1999a. L'affouage (1^{ère} partie). Généralités, historique et définition. *La vie communale et départementale*. 02/1999. N° 843, p. 43-47.

MARILLIA, Georges Daniel, 1999b. L'affouage (2^e partie). Les modes de partage prévus par la loi. *La vie communale et départementale*. 03/1999. N° 844, p. 71-76.

MARILLIA, Georges Daniel, 1999c. L'affouage (3^e partie). Les conditions à remplir pour bénéficier de l'affouage. *La vie communale et départementale*. 04/1999. N° 845, p. 100-107.

MARILLIA, Georges Daniel, BEYSSAC, Roland, 1982. *Biens des communes et sections soumis au régime forestier – l'affouage*. Paris : Sirey, 155 p.

MARTINEZ, F., 1989. Exploitation des petits bois en zone de montagne à l'aide d'un câble mat à courte portée. In : *Colloque sur le câble forestier*. Actes des journées franco-catalanes de la forêt et du bois du 8 au 10 septembre 1989, Formiguères. Perpignan : S.n., p. 70-73.

MARTY, Gérard, 2010. Des enchères de bois public aux contrats d'approvisionnement ? *Économie rurale*. Juillet-octobre 2010. Vol. 318-319. N° 4-5, p. 111-122, doi.org/10.4000/economierurale.2792

MARTY, Pascal, 2000. Le côté obscur de l'espace. Pour une application du concept d'anti-monde à la forêt privée. *Espace géographique*. Tome 29, n° 2, p. 137-149, doi.org/10.3406/spgeo.2000.1986

MASSARD-GUILBAUD, Geneviève, 2014. Historiens et géographes français et relation de l'homme au milieu : de Vidal de La Blache aux programmes de recherche interdisciplinaires de la fin du XX^e siècle. In : CHENORKIAN, Robert (éd.). *Les interactions hommes-milieus*. Versailles : Éd. Quæ. Collection Indisciplines, p. 77-96, doi.org/10.3917/quae.cheno.2014.01.0077

MASSON-MARET, Hélène et VAIRETTO, André, 2014. *Rapport d'information du Sénat n° 384* [en ligne]. Enregistré le 19/02/2014. 142 p. Disponible sur : <https://www.senat.fr/rap/r13-384/r13-3841.pdf>

MATAGNE, Patrick, 1992. L'anthropogéographie allemande : un courant fondateur de l'écologie ? *Annales de Géographie* [en ligne]. Tome 101, n° 565, p. 325-331. Disponible sur : www.persee.fr/doc/geo_0003-4010_1992_num_101_565_21095

MATAGNE, Patrick, 2012. Écologie, économie et incitations au changement. *Innovations*. 01/2012. N° 37, p. 55-72, doi.org/10.3917/inno.037.0055

MAUGER, Gérard, 1991. Enquêter en milieu populaire. *Genèses*. N° 6, Femmes, genre, histoire, sous la direction de Susanna Magri et Eleni Varikas. p. 125-143, doi.org/10.3406/genes.1991.1096

MAZZUCHI, Nicolas, 2017. *Énergie : ressources, technologies et enjeux de pouvoir*. Paris : Armand Colin. Collection Comprendre le monde, 219 p.

MENONI, E. et CATUSSE, Michel, 1989. Résultats préliminaires de l'incidence du débardage par câble sur le grand Tétrás en forêt domaniale de Luchon. In : *Colloque sur le câble forestier*. Actes des journées franco-catalanes de la forêt et du bois du 8 au 10 septembre 1989, Formiguères. Perpignan : S.n., p. 42-53.

MÉRENNE-SCHOUMAKER, Bernadette, 2007. *Géographie de l'énergie. Acteurs, lieux et enjeux*. Paris : Belin. Collection Belin Supérieur-Géographie, 271 p.

MÉRENNE-SCHOUMAKER, Bernadette, 2010. *Quels développements possibles pour la filière bois-énergie en Europe ?* Conférence du Festival International de Géographie « *La forêt, or vert des hommes ?* », le 9 octobre 2010, Saint-Dié-des-Vosges, 20 p.

MÉRENNE-SCHOUMAKER, Bernadette, 2011. *Géographie de l'énergie. Acteurs, lieux et enjeux.* 2^e édition. Paris : Belin. Collection Belin Supérieur-Géographie, 271 p.

MÉRITET, Sophie et VAUJOUR, Jean-Baptiste, 2015. *Économie de l'énergie.* Paris : Dunod. Collection Les Topos, 128 p.

MERLIN, Pierre, 2008. *Énergie et environnement.* Paris : La Documentation française. Collection Études de la documentation française, 183 p.

MÉTAILLIÉ Jean-Pierre, 1993. La forêt charbonnée. In : BECK, Corinne et DELORT, Robert (éds.). *Pour une histoire de l'environnement.* Paris : Ed. CNRS, p. 251-258.

MEUNIER, Jean-Lou, 2006. L'estimation de la ressource en coupes à câbles Une première dans les Pyrénées-Atlantiques. *RenDez-Vous techniques de l'ONF* [en ligne]. Hiver 2006. N° 11, p. 3-6. Disponible sur : <https://www.onf.fr/+17f::rendez-vous-techniques-de-lonf-no-11.html>

MILLEVILLE, Pierre, 1984. Acte technique et itinéraire technique : une méthode d'enquête à l'échelle du terroir villageois [en ligne]. *Les Cahiers de la Recherche-Développement.* N° 3-4, p. 77-83. Disponible sur : https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_18-19/23033.pdf

MILLEVILLE, Pierre, 1987. Recherches sur les pratiques des agriculteurs [en ligne]. *Les Cahiers de la Recherche Développement.* 12/1987. N° 16, p. 3-7. Disponible sur : https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_5/b_fdi_18-19/25134.pdf

MILLOT, Murièle et MOYNE, Marie-Laure, 2002. La conception de schémas de desserte forestière : un outil de concertation pour les acteurs de l'espace forestier. *Ingénieries* [en ligne]. Numéro spécial « Aménagement forestier », p. 113- 122. Disponible sur : <http://www.set-revue.fr/sites/default/files/articles-eat/pdf/GR2002-PUB00010583.pdf>

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2017. *Forêts, gérons autrement – programme national de la forêt et du bois 2016-2026* [en ligne]. Janvier 2017, 58 p. Disponible sur : <https://agriculture.gouv.fr/le-programme-national-de-la-foret-et-du-bois-2016-2026>

Mission de Promotion du Bois-Énergie en Lozère et dans le Gard, 2010. *Aide-mémoire du fournisseur de bois-énergie en Lozère et dans le Gard.* 2^e édition. Septembre 2010. Mende : CCI de la Lozère. 28 p.

MOINE, Alexandre, 2006. Le territoire comme un système complexe : un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie. *L'Espace géographique.* 02/2006. Vol. 35, n° 2, p. 115-132, doi.org/10.3917/eg.352.0115

MONNET, Jean-Mathieu, CLOUET, Nicolas, MERMIN, Éric et al., 2011. Le scanner laser aéroporté en zone de montagne : localiser la ressource forestière et évaluer ses conditions de mobilisation. *RenDez-Vous techniques de l'ONF* [en ligne]. Hiver 2011. N° 31, p.49-54. Disponible sur : <https://www.onf.fr/+16f::rendez-vous-techniques-de-lonf-no-31.html>

MONTAZ-ROSSET, Pierre, 1989. Historique du câble et perspectives. In : *Colloque sur le câble forestier.* Actes des journées franco-catalanes de la forêt et du bois du 8 au 10 septembre 1989, Formiguères. Perpignan : S.n., p. 58-59.

MONTIGNY, Soeren et VEZANT, Mathia, 2011. *Étude pour la création d'une zone de stockage de plaquettes forestières*. Mémoire de projet IDPI/CRITT n°7. Université de Savoie. Commande du Conseil Général de Savoie dans le cadre du projet transfrontalier « Bois Lab », programme INTERREG ALCOTRA 2007-2013 (partenariat avec la Province de Turin, Italie), 47 p.

MORMICHE, André, 1984. La notion d'aménagement forestier. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*. Tome 55, fascicule 2, p. 129-140, doi.org/10.3406/rgpso.1984.2964

MOUTHON, Fabrice, 2017. *Le sourire de Prométhée. L'Homme et la nature au Moyen Âge*. Paris : La Découverte. Hors collection Sciences Humaines, 320 p.

MOUTERDE, Perrine, 2021. Une nouvelle stratégie européenne pour protéger les forêts. *Le Monde* [en ligne]. 16/07/2021. Disponible sur : https://www.lemonde.fr/planete/article/2021/07/16/une-nouvelle-strategie-europeenne-pour-protoger-les-forets_6088504_3244.html

N

NARATH, Stéphane et GERBER, Jean-David, 2014. Pour une approche ressourcielle du développement durable. *Développement durable et territoires*. 06/2014. Vol. 5, n° 2, doi.org/10.4000/developpementdurable.10311

NAUD, Olivier et MAGAUD, Paul, 2008. *Compte-rendu technique du voyage d'étude en République Tchèque et Slovaquie du 30 juin au 3 juillet 2008*. Projet MOBIPE. Document CEMAGREF, 12 p.

NEPVEU, Gérard, CONSTANT, Thiery et WERNSDÖRFER, Holger, 2005. La qualité du bois de hêtre : vingt ans après, quoi de neuf depuis la monographie INRA ? *Revue Forestière Française*. Vol. 57, n° 2, p. 239-248, doi.org/10.4267/2042/5039

NICOLAS, Manuel, CHARNET, François, RANGER, Jacques et al., 2007. Bois-énergie : maîtriser les impacts. *RenDez-Vous techniques de l'ONF* [en ligne]. Hiver 2007. N° 15, p. 36-45. Disponible sur : <https://www.onf.fr/+117b::rendez-vous-techniques-de-lonf-no-15.html>

NILS, Frédéric et RIMÉ, Bernard, 2003. L'interview. In : MOSCOVICI, Serge et BUSCHINI, Fabrice (dir.). *Les méthodes des sciences humaines*. Paris : PUF, p. 165-185.

NOURISSIER, F. et WEISBEC, P., 1998. *Des bois dont on fait les Vosges : une histoire de la forêt vosgienne*. Épinal : Archives départementales des Vosges, 183 p.

NULLANS, Lionel, 2007. *Le changement des modes de ventes de bois en forêt publique française : une analyse du point de vue de la nouvelle économie des institutions* [en ligne]. Master. Sciences forestières. Freiburg : Université Albert Ludwigs et Nancy : ENGREF. 80 p. Disponible sur : https://infodoc.agroparistech.fr/doc_num.php?explnum_id=3208

O

OCDE, 2009. *Ressources naturelles et croissance pro-pauvres. Enjeux économiques et politiques*. Paris : Ed. OCDE. Chapitre 2, Caractéristiques spécifiques des ressources naturelles, doi.org/10.1787/9789264041844-4-fr

OCDE, 2014. Exploiter au mieux les nouvelles ressources énergétiques. *Études économiques de l'OCDE* [en ligne]. 12/2014. N° 12, p. 95-124. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-etudes-economiques-de-l-ocde-2014-12-page-95.htm>

OLIVIER DE SARDAN, Jean-Pierre, 1995. La politique du terrain. Sur la production des données en anthropologie. *Enquête*. N° 1, p. 71-109, doi.org/10.4000/enquete.263

OLLIVIER, Patrick, 2009. La mobilisation du bois-énergie. *Energie Francophonie-Le Flamboyant*. 3^{ème} trimestre 2009. N° 84 (numéro spécial Forêts, énergie, climat), p. 54-57.

ONF, 2007. Exploitation forestière. *Fiches techniques travaux forestiers* [en ligne]. 03/08/2007. P. 29-30. Disponible sur : http://www1.onf.fr/lire_voir_ecouter/++oid++e46/@@display_media.html

ONF, 2017a. *Achetez votre bois chez ceux qui le connaissent le mieux. Edition 2017-2018.* 30 p. Disponible sur : https://www.onf-energie-bois.com/wp-content/uploads/ONF_DP_BOIS_2017.pdf

ONF, 2017b. *Règlement des ventes par appel d'offres* [en ligne]. Mise à jour du 30/11/2017. 11 p. Disponible sur : <https://www.onf.fr/produits-services/acheter-du-bois/les-essentiels/+2f::ventes-de-bois-et-achat-de-services-dexploitation-forestiere-ce-que-dit-la-loi.html>

OUTREQUIN, Philippe, 2009. *Le plan bois énergie et développement local de l'ADEME (1994-1998) : de multiples dividendes pour un développement énergétique durable* [en ligne]. Rapport d'expert en énergie et développement urbain durable, bureau de conseil La Calade. Publié le 02/07/2009. 27 p. Disponible sur : <https://issuu.com/itebe/docs/bilan-20pbedl-2094-98>

P

PAILLÉ, Pierre et MUCCHIELLI, Alex, 2016. *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. 4e édition. Malakoff : Armand Colin. Collection U Sciences humaines et sociales, 430 p.

PAMELA, Jérôme et ANDRÉ-MITSIALIS, Sylvie, 2012. ITER : une étape clé pour inscrire la fusion dans le mix énergétique du futur. *Annales des Mines - Réalités industrielles*. 2012/3. N° 3, p. 35-40, doi.org/10.3917/rindu.123.0035

PANNETIER, Pascale et Association Forêt-cellulose, 2010. *L'exploitation forestière. Les matériels : comment ça marche ?* Dijon : Educagri éd., 159 p.

PANNETIER, Pascale et LAURIER, Jean-Pierre, 2010. *L'exploitation forestière. Les produits de la récolte : de l'arbre à la planche*. Nouvelle édition mise à jour. Dijon : Educagri éd ; Lempdes : Eduter-CNPR ; Paris : FCBA, 131 p.

PANNETIER, Pascale et RUCH, Philippe, 2010a. *L'exploitation forestière : combien ça coûte ?* Nouvelle édition mise à jour. Dijon : Educagri ; Lempdes : Eduter-CNPR ; Paris : FCBA, 85 p.

PANNETIER, Pascale et RUCH, Philippe, 2010b. *L'exploitation forestière. Les acteurs : quels rôles ? Quelles relations ?* Nouvelle édition mise à jour. Dijon : Educagri éd. ; Lempdes : Eduter-CNPR ; Paris : FCBA, 97 p.

PAPY, François et TORRE, André, 2002. Quelles organisations territoriales pour concilier production agricole et gestion des ressources naturelles ? *Études et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement* [en ligne]. N° 33, p. 151-169. Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01231540/document>

PARANT, E., 1955. Réserve affouagère et série financière. *Revue Forestière Française*. N° 1, p. 30-35, doi.org/10.4267/2042/27055

PAULY, Hubert et MEURISSE, Nicolas, 2007. Le dendroctone de l'Epicéa en France : situation et mesures de lutte en cours. *Revue Forestière Française* [en ligne]. Vol. 59, n° 6, p.595-608. Disponible sur : http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/16780/595_608.pdf?sequence=1

PELLERIN-CARLIN, Thomas, 2017. L'union de l'énergie aux prises avec les lobbies. *L'économie politique – Alternatives économiques*. 02/2017. N° 74, p. 55-67, doi.org/10.3917/leco.074.0055

PELLETIER, Philippe, 2020. Raubwirtschaft. In : Groupe Cynorhodon (coord.) *Dictionnaire critique de l'anthropocène*. Paris : CRNS, 944 p.

PERINOT, Christophe, 2008. Récolter des bioénergies d'origine forestière en montagne. *FCBA INFO*, 05/2008, 5 p.

PERINOT, Christophe, 2009. *Chantier de Mont-Saxonnex (74) – Transport et déchetage de rémanents d'exploitation*. Fiche chantier programme MOBIPE, FCBA, 2 septembre 2009, 5 p.

PERINOT, C. et NOËL, F., 2007. *Chantier de Thorens-Glières-2 (74) - Débardage au câble mât et ébranchage semi-mécanisé*. Fiche chantier programme MOBIPE, FCBA, 5 septembre 2007, 4 p.

PERINOT, C. et BARTHES, D., 2009. *Chantier de Méribel - Les Allues (73). Exploitation semi-mécanisée en arbres entiers et débardage au skidder*. Fiche chantier programme MOBIPE, FCBA, 22 janvier 2009, 8 p.

PERINOT, C., CHAGNON, J-L. et BARTHES, D., 2008a. *Chantier de Brizon (74) - Débardage au câble mât d'arbres entiers ou peu ébranchés*. Fiche chantier programme MOBIPE, FCBA, 17 janvier 2008, 4 p.

PERINOT, C., CHAGNON, J-L., MENDOW, N. et al., 2008b. Chantier de Tréminis (38) - Comparaison d'un débardage au câble mât à la montée et à la descente. Fiche chantier programme MOBIPE, FCBA, 10 octobre 2008, 4 p.

PESTRE, Dominique, 2011. Développement durable : anatomie d'une notion. *Natures Sciences Sociétés*. Vol. 19, n° 1, p. 31-39, doi.org/10.1051/nss/2011104

PETERSON, Frederick M. et FISHER, Anthony C., 1977. L'économie des ressources naturelles. *L'Actualité économique* [en ligne]. Octobre-décembre 1977. Vol. 53, n° 4, p. 510-558. Disponible sur : <https://www.erudit.org/fr/revues/ae/1977-v53-n4-ae3138/800746ar.pdf>

PETITOT-MAURIES, Michèle, 1972. Forêt communale, droits d'usage et affouage en Châtillonnais. *Études rurales*. N° 48, p. 78-104, doi.org/10.3406/rural.1972.1813

PEUCH, David, BONNEMAZOU, Matthieu, CHAKROUN, Mahmoud et al. 2018. Machine d'abattage de bois-énergie. État des lieux du parc en France. *FCBA INFO* [en ligne]. 11/2018. N° 36, 5 p. Disponible sur : <https://www.fcba.fr/wp-content/uploads/2020/11/fcbainfo-2018-36-machines-abattage-bois-energie-parc-peuch-bonnemazou.pdf>

PEUREUX, Carole, 2007. *Le rôle des collectivités territoriales dans le développement des énergies renouvelables. Analyse des effets de diffusion de la filière bois-énergie dans le patrimoine communal*. Mémoire de master 2^e année. Aménagement. Tours : Université François Rabelais, 109 p.

PEYRACHE-GADEAU, Véronique, 2010. Renouvellement des ressources et diversité des durabilités territoriales. In : MAILLEFERT, Muriel, PETIT, Olivier, ROUSSEAU, Sandrine (dir.). *Ressources*,

patrimoines, territoires et développement durable. Bruxelles : P.I.E. Peter Lang. Collection EcoPolis, n° 10, p. 237-254.

PHILOGÈNE, Gina et MOSCOVICI, Serge, 2003. Enquêtes et sondages. In : MOSCOVICI, Serge et BUSCHINI, Fabrice (dir.). *Les méthodes des sciences humaines*. Paris : PUF, p. 39-58.

PHILIPPONNEAU, Michel, 1999. *La géographie appliquée. Du géographe universitaire au géographe professionnel*. Paris : Armand Colin. Collection U Géographie, 299 p.

PICON, Bernard, 1992. Le citoyen, le savant, le journaliste et le politique. In : Marcel Jollivet (dir.). *Sciences de la nature. Sciences de la société. Les passeurs de frontières*. Paris : Ed. CNRS, p. 41-53.

PIERMONT, Laurent, 1982. *L'énergie verte*. Paris : Ed. du Seuil, 233 p.

PINCHEMEL, Philippe et PINCHEMEL, Geneviève, 1994. *La face de la Terre*. 5^e édition. Paris : Ed. Armand Colin/Masson, 517 p.

PISCHEDDA, Didier, 2010. L'étude des chantiers en exploitation forestière. Méthodes et protocoles. *RenDez-Vous techniques de l'ONF* [en ligne]. Été-automne 2010. N° 29-30, p.60-70. Disponible sur : <https://www.onf.fr/onf/recherche/+/170:rendez-vous-techniques-de-lonf-no-29-30.html>

PISCHEDDA, Didier, DESCROIX, Laurent, FAY, Jacques et al., 2012. Mobiliser du bois en montagne : le défi du câble aérien. *RenDez-Vous techniques de l'ONF* [en ligne]. Hiver 2012. N° 35, p. 54-57. Disponible sur : <https://www.onf.fr/+/16c::rendez-vous-techniques-de-lonf-no-35.html>

PISCHEDDA, Didier et HELOU, Tammouz Eñaut (Cord.), 2019. *Le débardage par câble aérien. Une solution pour la gestion durable des forêts* [en ligne]. ONF et FNEDT, juillet 2019, 20 p. Disponible sur : <https://www.fnedt.org/debardage-cable-aerien>

PLAN, Jacques, 2007. Fraïsse-sur-Agoût se chauffe au bois. Mode d'emploi et faisabilité. *Espaces naturels* [en ligne]. 10/2007. N° 20, p. 36-37. Disponible sur : <http://www.espaces-naturels.info/espaces-naturels-20>

POINSOT, Yves, 2012. La dimension géographique du ménagement des ressources énergétiques renouvelables : le cas français dans son contexte européen. *Annales de géographie*. 03/2012. N° 685, p. 287- 309, doi.org/10.3917/ag.685.0287

POINSOT, Yves, 2015. Circonscrire les gisements de biomasse-énergie pour protéger l'alimentation et la biodiversité : le défi intenable. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*. 05/2015. Vol. 15, n° 1, doi.org/10.4000/vertigo.16060

POINSOT, Yves, 2020. Transitions, Innovations, Transformations. Un essai de contextualisation temporo-spatiale du phénomène « Transition ». In : BOUISSET, Christine, VAUCELLE, Sandrine (dir.), 2020. *Transition et reconfiguration des spatialités*. Bruxelles : Peter Lang. Collection EcoPolis.

POINSOT, Yves et PUYO, Jean-Yves, 2009. *Projet scientifique 2011-2014 du laboratoire S.E.T. Axe 1 « Développement durable et ménagement des milieu*. Septembre 2009, document interne.

POTIN, Bruno, 2007. *Intégrer des critères environnementaux et sociaux dans un marché public d'approvisionnement de chaufferie bois-énergie centralisée* [en ligne]. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur forestier. Nancy : ENGREF, 153 p. Disponible sur : https://infodoc.agroparistech.fr/doc_num.php?explnum_id=4167

POUET, Jean-Christophe et GAUTHIER, Alice, 2013. *Étude sur le chauffage domestique au bois : marchés et approvisionnement* [en ligne]. Rapport final définitif. Étude réalisée pour le compte de

l'Ademe par Solagro, Biomasse Normandie, BVA et Marketing freelance, juin 2013, 83 p. Disponible sur : <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/872-etude-sur-le-chauffage-domestique-au-bois.html>

PRALY, Cécile, CHAZOULE, Carole, DELFOSSE, Claire et al., 2014. Les circuits de proximité, cadre d'analyse de la relocalisation des circuits alimentaires. *Géographie, économie, société*. Vol. 16, n°4, p. 455-478, doi.org/10.3166/ges.16.455-478

PRUD'HOMME, Rémy, 1980. *Le ménagement de la nature. Des politiques contre la pollution*. Paris : Dunod, 212 p.

PUECH, Jean, 2009. *Mise en valeur de la forêt française et développement de la filière bois* [en ligne]. Rapport remis au Président de la République, M. Nicolas Sarkozy, le 6 avril 2009, 74 p. Disponible sur : <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/094000287.pdf>

PUYO, Jean-Yves, 1996. *Aménagement forestier et enjeux scientifiques en France de 1820 à 1940*, Thèse de doctorat. Géographie. Pau : Université de Pau et des pays de l'Adour, 600 p.

PUYO, Jean-Yves, 2001. Sur le mythe colonial de l'inépuisabilité des ressources forestières (Afrique occidentale française / Afrique équatoriale française, 1900-1940). *Cahiers de géographie du Québec*. Vol. 45, n° 126, p. 479-496, <https://doi.org/10.7202/023004ar>

PUYO, Jean-Yves, 2004. Les conséquences de la Première Guerre mondiale pour les forêts et les forestiers français. *Revue Forestière Française*. Vol. 56, n° 6, p. 573-584, <https://doi.org/10.4267/2042/5123>

PUYO, Jean-Yves, 2008. Cartographie et science forestière - court aperçu sur deux siècles d'évolution des pratiques disciplinaires. In : LABOULAIS, I. (dir.). *Les usages des cartes (XVII^e-XIX^e siècle) - pour une approche pragmatique des productions cartographiques*. Strasbourg : Presses Universitaires de Strasbourg, p. 239-255.

Q

QUERINI, Giulio, 1996. *Ressources naturelles, environnement et croissance industrielle*. Traduit par Michelina Guerra et Amaury Aubrée. Paris : Publisud, 294 p.

QUIVY, Raymond, CAMPENHOUDT, Luc et MARQUET, Jacques, 2011. *Manuel de recherche en sciences sociales*. 4^e édition entièrement revue et augmentée. Paris : Dunod, 262 p.

R

RADHOUANE, Ikram, NEKHILI, Mehdi, NAGATI, Haithem et al., 2019. Rendre compte des engagements environnementaux aux clients : quels effets sur l'évaluation de la performance commerciale ? *Questions de Management*. 04/2019. N° 26, p. 89-108, doi.org/10.3917/qdm.194.0089

RAFFESTIN, Claude, 2019. *Pour une géographie du pouvoir*. Lyon : ENS Éditions. Chapitre 1, Qu'est-ce que les ressources ? <https://doi.org/10.4000/books.enseditions.7647>.

- RAINEAU, Laurence, 2011.** Vers une transition énergétique. *Natures Sciences Sociétés* [en ligne]. 02/2011. Vol. 19, n° 2, p. 133-143. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2011-2-page-133.htm>
- RAMADE, François, 1981.** *Écologie des ressources naturelles*, Paris, Masson, 321 p.
- RAMADE, François, 2002.** *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement*. 2^e édition. Paris : Dunod, 1075 p.
- RAMADE, François, 2021.** RESSOURCES NATURELLES. In : *Encyclopædia Universalis* [en ligne], Disponible sur : <http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/ressources-naturelles/>
- RANTIEN, Caroline, 2009.** *Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020*. Rapport final [en ligne]. Novembre 2009. Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par l'IFN, avec l'Institut Technique FCBA et l'association SOLAGRO. 105 p. Disponible sur : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/biomasse-forestiere-populicole-et-bocagere-2009.pdf>
- RAUMOLIN, Jussi, 1984.** L'homme et la destruction des ressources naturelles : la Raubwirtschaft au tournant du siècle. *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations*. 39^e année, n° 4, p. 798-819, doi.org/10.3406/ahess.1984.283096
- RAPPAPORT, M. et BOURIDEYS, M., 1989.** Expérimentation du débardage des bois par câble dans le Massif Pyrénéen. In : *Colloque sur le câble forestier*. Actes des journées franco-catalanes de la forêt et du bois du 8 au 10 septembre 1989, Formiguères. Perpignan : S.n., p. 26-31.
- RAVALET, Emmanuel, 2007.** Modes de vie et modes de ville, activités et déplacements quotidiens à Montréal et Lyon. *Environnement Urbain* [en ligne]. Vol. 1. Disponible sur : <http://journals.openedition.org/eue/1054>
- REGOLINI, Margot, 2010.** *L'objectif économique est-il encore possible pour la forêt privée de montagne des Pyrénées-Atlantiques ?* [En ligne]. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur forestier. Nancy : ENGREF, 93 p. Disponible sur : https://infodoc.agroparistech.fr/doc_num_data.php?explnum_id=3487
- RenDez-Vous Techniques de l'ONF, hors-série n° 2, 2007.** Gestion des hêtraies dans les forêts publiques françaises [en ligne]. 112 p. Disponible sur : <https://www.onf.fr/+163::rendez-vous-techniques-de-lonf-hors-serie-no2.html>
- RENEAUME, Victoire, 2018.** Petites parcelles : les verrous à lever pour fluidifier les transactions. *Forêts de France*. Janvier-février 2018. N° 610, p. 31.
- RENOUX, Denis et PAYEN, Elodie, 2017.** *CIBE – Commission ANI : l'animation bois-énergie* [en ligne]. PPT de la conférence. Salon du Bois-Énergie, 30 mars 2017, Limoges. Disponible sur : <https://cibe.fr/wp-content/uploads/2017/08/2017-03-30-Salon-BE-Limoges-CIBE-CRER-Animation-bois-energie.pdf>
- RICHARD, Aude, 2016.** Forêt : La « DYNAMIC » est lancée ! Dossier spécial Bois-Énergie. *Le Journal des Énergies Renouvelables*. 02/2016. N° 231, p. 28-43.
- RICHOU, Elsa, 2014.** *La filière bois dans les Pyrénées-Atlantiques : Interrogations autour d'une ressource territoriale potentielle*. Mémoire de Master 2^e année. Géographie. Pau : Université de Pau et des pays de l'Adour, 69 p.

RIEDACKER, Arthur, 1993. Le bois, énergie de l'avenir. In : MEILLER, Daniel et VANNIER, Paul (dir.). *La forêt – les savoirs et le citoyen. Regards croisés sur les acteurs, les pratiques et les représentations*. Chalon-sur-Saône : ANCR éd., p. 175-184.

RIFKIN, Jeremy, 2012. *La troisième révolution industrielle : comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie et le monde*. Paris : LLL, 413 p.

RIPOCHE, Frédéric, 2017. ETF Loyer : éclaircie valorisée en bois énergie. *Entrepreneurs des territoires Magazine*. Février-mars 2017. N° 103, p. 32-35.

RNEF, 2008. *Règlement national d'exploitation forestière de l'ONF* [en ligne]. Paris : ONF. 52 p. Disponible sur : <https://www.onf.fr/produits-services/+f0::reglement-national-exploitation-forestiere-rnef.html>

ROCHE, Daniel, 1991. De la forêt exploitée à la forêt protégée et urbanisée, quelques réflexions sur le bois et la ville. In : BIGET, Jean-Louis, BOISSIÈRE, Jean, HERVÉ, Jean-Claude (éd.). *Le bois et la ville du Moyen Age au XX^e siècle*. Actes du colloque du 18 et 19 novembre 1988, Saint-Cloud. Fontenay-aux-Roses : E.N.S. de Fontenay/Saint-Cloud, p. 3-14.

ROCHEL, Xavier, 2004. *Gestion forestière et paysages dans les Vosges d'après les registres de martelages du XVIII^e siècle : Essai de biogéographie historique* [en ligne]. Thèse de doctorat. Géographie. Nancy : Université Nancy 2, 607 p. Disponible sur : <http://docnum.univ-lorraine.fr/public/NANCY2/doc222/2004NAN21030.pdf>

ROCHEL, Xavier, 2013. Aménagement, mises en réserve et exploitations dans les bois communaux de Lorraine au XVIII^e siècle. *Revue de Géographie Historique* [en ligne]. 11/2013. N° 3. Disponible sur : http://rgh.univ-lorraine.fr/articles/view/38/Amenagement_mises_en_reserve_et_exploitations_dans_les_bois_communaux_de_Lorraine_au_XVIIIe_siecle

ROJEY, Alexandre, 2008. *Énergie et climat : réussir la transition énergétique*. Paris : Ed Technip, 218 p.

ROMBAUT, Marc et BARBE, Paul, 2010. *Livrable n° 3 : Proposition d'un concept innovant pour un chantier câblé en montagne avec récupération des rémanents pour une utilisation en biomasse énergie*. Document en annexe au rapport final du projet MOBIPE, rédigé par le CEMAGREF de Montpellier. 21 janvier 2010. 25 p.

ROTHEUDT, Hubert, VERRUE, Vincent, 2002. Le compas électronique : outil d'informatisation de la mesure de diamètres d'arbres [en ligne]. *Forêt Wallonne*. Septembre-octobre 2002. N° 60, p. 26-29. Disponible sur : [https://foretwallonne.be/images/stories/pdf/folder/fw60_26-29\[compas\].pdf](https://foretwallonne.be/images/stories/pdf/folder/fw60_26-29[compas].pdf)

ROTILLON, Gilles, 2010. *Économie des ressources naturelles*. Nouvelle édition. Paris : la Découverte, 125 p.

ROUGER, Frédéric, KLEINSCHMIT VON LENGEFELD, Andreas, 2017. *Les Cahiers de la recherche FCBA* [en ligne]. 5^e édition. Document de synthèse des projets terminés en 2016. Juillet 2017. Champs-sur-Marne : FCBA, 162 p. Disponible sur : <https://docplayer.fr/77959192-Les-cahiers-de-la-recherche-de-fcba.html>

ROUX, A. et DHÔTE, J.-F. (Coord.), 2017. *Quel rôle pour les forêts et la filière forêt-bois françaises dans l'atténuation du changement climatique ? Une étude des freins et leviers forestiers à l'horizon 2050* [en ligne]. Rapport d'étude pour le Ministère de l'agriculture et de l'alimentation. Novembre 2017. INRA et IGN, 101 p. Disponible sur : <https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/etude-forets-bois-et-changement-climatique-rapport-2.pdf>

RUBIO, Marianne et MARQUETTE, Éric, 2007. Panorama du marché du hêtre (2006). *RenDez-Vous techniques de l'ONF* [en ligne]. Hors-série n° 2, p. 9-13. Disponible sur : <https://www.onf.fr/+163::rendez-vous-techniques-de-lonf-hors-serie-no2.html>

RUDOLF, Florence, 2015. La transition énergétique : un héritage controversé, une actualité brûlante. In : SCARWELL, Helga-Jane, LEDUCQ, Divya et GROUX, Annette (dir.). *Transitions énergétiques : quelles dynamiques de changement ?* Paris : l'Harmattan. Collection Colloques et rencontres, 606 p.

RUEDINGER, Andreas, AYKUT, Stefan Cihan, 2015. Les transitions énergétiques allemande et française. *Annuaire français de relations internationales* [en ligne]. N° 16, p. 389-407. Disponible sur : <https://hal-uepec-upem.archives-ouvertes.fr/hal-01276135/document>

RUMPALA, Yannick, 2010. Recherche de voies de passage au « développement durable » et réflexivité institutionnelle. Retour sur les prétentions à la gestion d'une transition générale. *Revue Française de Socio-Économie*. 02/2010. N° 6, p. 47-63, doi.org/10.3917/rfse.006.0047

S

SAFA, Henri, 2013. *Quelle transition énergétique ?* Les Ulis : EDP Sciences, 108 p.

SAMUELSON, Alain, 1990. *Les grands courants de la pensée économique : concepts de base et questions essentielles*. 3^e édition. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble. Collection Libres cours, 523 p.

SARKOZY, Nicolas, 2009. *Déclaration du Président de la République, sur la valorisation de la filière bois* [en ligne], le 19 mai 2009, à Urmatt (Bas-Rhin). Disponible sur : <https://www.elysee.fr/nicolas-sarkozy/2009/05/19/declaration-de-m-nicolas-sarkozy-president-de-la-republique-sur-la-valorisation-de-la-filiere-bois-a-urmatt-bas-rhin-le-19-mai-2009>

SAUVAYRE, Romy, 2013. *Les méthodes de l'entretien en sciences sociales*. Paris : Dunod, 138 p.

SAY, Jean-Baptiste, 1836. *Cours complet d'économie politique pratique, suivi des mélanges, correspondance et catéchisme d'économie politique*. 3^e édition. Bruxelles : H. Dumont, 746 p.

SCARWELL, Helga-Jane, 2015. Introduction de la partie I : Mise en œuvre et limite de la transition énergétique. In : SCARWELL, Helga-Jane, LEDUCQ, Divya et GROUX, Annette (dir.). *Réussir la transition énergétique ?* Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires du Septentrion, p. 25-27.

SCHAEFFER, André, 1954. La qualité du hêtre. *Revue Forestière Française*. N° 11, p. 662-666, doi.org/10.4267/2042/27046

SCHLAGER, Edella and OSTROM, Elinor, 1992. Property-Rights Regimes and Natural Resources : A Conceptual Analysis. *Land Economics*. Vol. 68, n° 3, p. 249-62, doi.org/10.2307/3146375

SCHEPENS, Florent, 2005. Du bûcheron à l'entrepreneur de travaux forestiers : approche compréhensive de la constitution d'un groupe professionnel. *Ruralia* [en ligne]. N° 16/17. Disponible sur : <http://journals.openedition.org/ruralia/1084>

SCHMELZER, Matthias, 2016. *The Hegemony of Growth. The OECD and the Making of the Economic Growth Paradigm*. Cambridge : Cambridge University Press, 396 p.

SCHIERMEIER, Q., TOLLEFSON, J., SCULLY, T. et al., 2008. Energy alternatives: Electricity without carbon. *Nature* [en ligne]. N° 454, p.816–823. Disponible sur : <https://www.nature.com/articles/454816a>

SEBILLOTTE, Michel, 1978. Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique. *CR de l'Académie d'Agriculture de France*. Vol. 64, n° 11, p. 906-913.

SERGET, Denis, 2020. Nucléaire : la révolution feutrée des réacteurs de 4^e génération. *La Croix* [en ligne]. 22/02/2020. Disponible sur : <https://www.la-croix.com/Economie/Nucleaire-revolution-feutree-reacteurs-4e-generation-2020-02-22-1201079827>

SEYTRE, Dominique, 2009. La pelle araignée affronte toutes les conditions... *Le Rendez-Vous de la Méca* n° 9. Numéro spécial « Préparation mécanisée des chantiers de reboisement ». Supplément de la revue *Le Bois International*. 16/05/09. 80^e année, n° 18, p. 26-28.

SEYTRE, Dominique, 2010a. Expérience d'investissement dans un combiné sur mesure. *Le Rendez-Vous de la Méca* n° 13. Numéro spécial « Coupeurs-fendeurs pour bois de chauffage ». Supplément de la revue *Le Bois International*. 23/01/10. 81^e année, n° 3, p. 20-21.

SEYTRE, Dominique, 2010b. Un coupeur-fendeur pour une production industrielle. *Le Rendez-Vous de la Méca* n° 13. Numéro spécial « Coupeurs-fendeurs pour bois de chauffage ». Supplément de la revue *Le Bois International*. 23/01/10. 81^e année, n° 3, p. 22-23.

SEYTRE, Dominique, 2010c. Le câble long pour débarder des forêts inaccessibles. *Le Rendez-Vous de la Méca* n°16. Numéro spécial « Mécanisation en zone difficile ». Supplément de la revue *Le Bois International*. 10 et 17/07/2010. 81^e année, n° 26, p. 24-27.

SEYTRE, Dominique, 2010d. Porteur de 14 tonnes. Débardage en forte pente sur coupe rase résineuse. *Le Rendez-Vous de la Méca* n°17. Numéro spécial « Porteurs de 14 et 15 tonnes ». Supplément de la revue *Le Bois International*. 25/09/2010. 81^e année, n° 32, p. 25-27.

SHOVE, Elisabeth, 2012. Les habitudes et leur créature. Traduit par Joseph Cacciari. In : BAGGIONI, Vincent, BURGER, Céline, CACCIARI, Joseph et al. *Repenser la transition énergétique. Un défi pour les sciences humaines et sociales*. 2019. Rennes : Ed. PUR, p. 87-102.

SIERRA, Philippe (éd.), 2011. *La géographie : concepts, savoirs et enseignements*. Paris : Armand Colin. Collection U Géographie, 367 p.

SIGAUT, François, 1981. Pourquoi les géographes s'intéressent-ils à peu près à tout, sauf aux techniques ? *Espace géographique*. Tome 10, n° 4, p. 291-293, doi.org/10.3406/spgeo.1981.3680

SIMONNEAU, Denis et KOENIG, Raphaël, 2015. Vers une nouvelle géopolitique du gaz. *Géoéconomie*. 02/2015. N° 74, p. 193-219, doi.org/10.3917/geoec.074.0193

SOLAGRO, 2007. *Étude d'approvisionnement des premiers projets de chaufferies bois et de structuration de la filière plaquette forestière en Pyrénées Atlantiques*. Rapport final. 25 septembre 2007. 91 p.

SOUBEYRAN, Olivier et BENCHEIKH, Ahmed, 1993. Autopsie d'une utopie environnementale. *Peuples Méditerranéens*. Janvier-juin 1993. N° 62-63, p. 183-208.

SOULARD, Christophe Toussaint, 2005. Les agriculteurs et la pollution des eaux. Proposition d'une géographie des pratiques. *Natures Sciences Sociétés*. Avril-juin 2005. Vol. 13, n° 2, p. 154-164, doi.org/10.1051/nss:2005022

STASSI, Franck, 2020. En 2019, le déficit commercial de la filière bois s'est encore aggravé. *L'Usine Nouvelle* [en ligne]. 11/12/2020. Disponible sur : <https://www.usinenouvelle.com/editorial/en-2019-le-deficit-commercial-de-la-filiere-bois-s-est-encore-aggrave.N1039234>

STASZAK, François, 2010. Prophéties autoréalisatrices et géographie. *L'Espace géographique*. Tome 29, n° 2, p. 105-119, doi.org/10.3406/spgeo.2000.1981

STEINBACH, Frédéric, 2012. La forêt vosgienne durant la première guerre mondiale. In : HIRBEC, P., HANNEQUART, F., TAILLARDAT, J. (coord.). *Histoire et traditions forestières*. Les Dossiers Forestiers n° 24 [en ligne]. Actes du colloque HisTraFor 2012. Paris : ONF, 201-216 p. Disponible sur : http://www1.onf.fr/lire_voir_ecouter/++oid++1e11/@@display_media.html

T

TABOURDEAU, Antoine, 2014. *Entre forêt et énergie : composer la transition. Le cas du bois-énergie en Auvergne et Rhône-Alpes* [en ligne]. Thèse de doctorat. Géographie. Grenoble : Université de Grenoble, 362 p. Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01134549>

TALPIN, Juliette, 2012. Cofely tisse son réseau de plates-formes bois. *Le Journal des Énergies Renouvelables*. Mars-avril 2012. N° 208, p. 65.

TALPIN, Juliette, COUSIN, Stéphane, DEFAYE, Serge et al., 2014. *Mise en place d'une chaufferie biomasse. Étude et installation d'une unité à alimentation automatique*. Les Ulis : EDP Sciences. Collection ADEME, 273 p.

THEYS, Jacques, 2002. L'approche territoriale du « développement durable », condition d'une prise en compte de sa dimension sociale. *Développement durable et territoires*. Dossier 1, doi.org/10.4000/developpementdurable.1475

THEYS, Jacques et KALAORA, Bernard (dir.), 1992. *La terre outragée. Les experts sont formels !* Paris : Ed. Autrement, 270 p.

TIETENBERG, Thomas Harry et LEWIS, Lynne, 2013. *Économie de l'environnement et du développement durable*. Montreuil : Pearson France, 390 p.

TISSERAND Fabienne, 2009. Jean Pierre Michel. Président de France Bois Forêt. *Le Bois International*. 26/09/2009. 80^e année, n° 32, p. 8-9.

TISSERAND Fabienne, 2016. ONF participations : un réseau de filiales en passe d'extension. *Le Bois International*. 14/05/2016. 87^e année, n° 18, p. 10-11.

TORRE, André et ZUINDEAU, Bertrand, 2009. Les apports de l'économie de la proximité aux approches environnementales : inventaire et perspectives. *Natures Sciences Sociétés* [en ligne]. Vol. 17, n° 4, p. 349-360. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2009-4-page-349.htm>

TOURREUIL Jérôme, 2009. *Étude technico-économique pour la création de deux plates-formes de valorisation de bois*. Rapport final réalisé par INDDIGO pour le SMTD BASSIN EST DU BÉARN. 15 décembre 2009. 63 p.

TRÉMON, Anne-Christine, 2019. Comparaisons contextualisées. *L'Homme*. 01/2019. Vol. 229, p. 135-158, <https://doi.org/10.4000/lhomme.33319>

TRICOT, Henri, 2013. Filière bois : le mariage de l'économie et de l'environnement. *Maires de France*. 03/2013. N° 300, p. 54-55.

TRITZ, Yvan, 2013. *Développement territorial et valorisation en circuit-court des ressources énergétiques locales. Vers des systèmes énergétiques agri-territoriaux ?* [en ligne]. Thèse de doctorat. Géographie, Aménagement et Urbanisme. Lyon : Université de Lyon 2, 441 p. Disponible sur : http://theses.univ-lyon2.fr/documents/lyon2/2013/tritz_y/pdfAmont/tritz_y_these.pdf

U

URCOFOR, 2009. *Mobilisation du bois et structuration de filières bois-énergie à l'échelle des territoires. Montagnes juridiques pour l'approvisionnement en plaquettes forestières : fiches descriptives* [en ligne]. URCOFOR Franche-Comté, CR Franche-Comté et ADEME. 15 p. Disponible sur : https://www.bois-energie.ofme.org/documents/Combustible/20080601_URACOFOR-FC_Fiches_gestion_plateformes.pdf

V

VALADE, Laure, 2009. Le bois-énergie en France. *Énergie Francophonie-Le Flamboyant*. 3^e trimestre 2009. N° 84, numéro spécial « Forêts, énergie, climat », p. 20-23.

VALLIN, Jacques, 2002. *La démographie*. 3^e édition. Paris : La Découverte. Collection Repères, 120 p.

VAUTHERIN, P., 1989. Le débardage des bois par voies aériennes. In : *Colloque sur le câble forestier*. Actes des journées franco-catalanes de la forêt et du bois du 8 au 10 septembre 1989, Formiguères. Perpignan : S.n., p. 60-65.

VERBONG, Geert and GEELS, Frank W., 2007. The ongoing energy transition : Lessons from a socio-technical, multi-level analysis of the Dutch electricity system (1960–2004). *Energy Policy*. 02/2007. Vol. 35, n° 2, p. 1025-1037, doi.org/10.1016/j.enpol.2006.02.010

VERGNOLLE-MAINAR, Christine, 2006. *Géographie et EEDD : la notion de ressource, à la croisée des approches disciplinaires et interdisciplinaires* [en ligne]. Colloque international des journées d'études de didactique de l'histoire et de la géographie, 23-24 octobre 2006, Reims. Disponible sur : http://w3.geode.univ-tlse2.fr/permanents/vergnolle/CV_JED%20Reims%202006.pdf

VERNIER, Jacques, 2007. *Les énergies renouvelables*. 4^e édition mise à jour. Paris : PUF. Collection Que sais-je ? n° 3240, 127 p.

VEYRET, Yvette (dir.), 2007. *Dictionnaire de l'environnement*. Paris : Armand Colin, 403 p.

VIALLET-THÉVENIN, Scott, 2016. Restructurer le secteur de l'énergie. Le contrôle des concentrations entre Paris et Bruxelles. *Gouvernement et action publique*. 04/2016. Vol. 5, n° 4, p. 93-188, doi.org/10.3917/gap.164.0093

VIGOUR, Cécile, 2005. *La comparaison dans les sciences sociales. Pratiques et méthodes*. Paris : La Découverte. Collection Grands repères, 335 p.

VION-DELPHIN, François, 1991. L'approvisionnement en bois de chauffage d'une capitale provinciale au XVIII^e siècle : le cas de Besançon. In : BIGET, Jean-Louis, BOISSIÈRE, Jean, HERVÉ, Jean-Claude (éd.). *Le bois et la ville du Moyen Age au XX^e siècle*. Actes du colloque du 18 et 19 novembre 1988, Saint-Cloud. Fontenay-aux-Roses : E.N.S. de Fontenay/Saint-Cloud, p. 46-74.

VION-DELPHIN, François, 2004. Un itinéraire pour les bois de mûture : de la Joux à la Loue au XVIII^e siècle. In : CORVOL, Andrée (Ed.). *Forêt et transports traditionnels*. Cahier d'Études n° 14 [en ligne]. Actes de la journée d'Études Environnement, Forêt et Société, XVI^e-XX^e siècles, janvier 2003, Paris. Paris : IHMC-CNRS, p. 33-39. Disponible sur : https://ghff.hypotheses.org/files/2014/07/JE2003_transports_tradi.pdf

VIVIEN, Franck-Dominique, 2001. Histoire d'un mot, histoire d'une idée : le développement durable à l'épreuve du temps. In : JOLLIVET, Marcel (dir.). *Le développement durable, de l'utopie au concept. De nouveaux chantiers pour la recherche*. Paris : Elsevier, p. 19-60.

VIVIEN, Franck-Dominique, 2003. Jalons pour une histoire de la notion de développement durable. *Mondes en Développement*. 01/2013. Vol. 31, n° 121, p. 1-21, doi.org/10.3917/med.121.0001

VIVIEN, Franck-Dominique, 2013. Chapitre 1. Les visions économiques du développement durable : quels enjeux en termes d'évaluation ? In : VIVIEN, Franck-Dominique, LEPART, Jacques et MARTY, Pascal (dir.). *L'évaluation de la durabilité*. Versailles : Éd. Quæ. Collection Indisciplines, p. 23-44.

VOGLEY, Jean-Charles, 2014. *L'ameublement français : 850 ans d'histoire*. Paris : Eyrolles, 180 p.

VON BERTALANFY, Ludwig, 1973. *Théorie générale des systèmes : physique, biologie, psychologie, sociologie, philosophie*. Traduit par Jean-Benoît Chabrol. Paris : Dunod, 296 p.

W

WAAUB, Jean-Philippe, 1991. Croissance économique et développement durable, vers un nouveau paradigme. In : PRADES, José-A., VAILLANCOURT, Jean-Guy et TESSIER, Robert (dir.) *Environnement et développement : questions éthiques et problèmes socio-politiques*. Montréal : Ed. Fides, p. 47-72.

WAKIM, Nabil, 2018. Total va acheter Direct Energie et veut bousculer le marché de l'électricité. *Le Monde* [en ligne]. 18/04/2018. Disponible sur : https://www.lemonde.fr/energies/article/2018/04/18/total-va-acheter-74-de-direct-energie-pour-1-4-milliard-d-euros_5286891_1653054.html

WAKIM, Nabil, 2019. Nucléaire : la France abandonne la quatrième génération de réacteurs. *Le Monde* [en ligne]. 29/08/2019. Disponible sur : https://www.lemonde.fr/economie/article/2019/08/29/nucleaire-la-france-abandonne-la-quatrieme-generation-de-reacteurs_5504233_3234.html

WEBER, Florence, 1996. Réduire ses dépenses, ne pas compter son temps. Comment mesurer l'économie domestique ? *Genèses*. N° 25. Ethnographie économique, sous la direction de Susanna Magri. P. 5-28, <https://doi.org/10.3406/genes.1996.1413>

WEBER, Jacques, BETSCH, Jean-Marie et CURY, Philippe, 1990. À l'interface hommes-nature : les ressources renouvelables [en ligne]. *CRNS Programme Environnement : Colloque Recherche et Environnement*, 24 et 25 septembre 1990, Strasbourg. Disponible sur : <https://archimer.ifremer.fr/doc/1990/acte-2416.pdf>

WEBER, Jacques, BETSCH, Jean-Marie et CURY, Philippe, 2013. À l'interface homme-nature : les ressources renouvelables. In : BOUAMRANE, Meriem (éd.). *Rendre possible. Jacques Weber, itinéraire d'un économiste passe-frontières*. Versailles : Éd. Quæ. Collection Indisciplines, p. 81-93, doi.org/10.3917/quae.bouam.2013.01.0081

WEIGEL, Jean-Yves, 1996. Grandes manœuvres autour des ressources naturelles renouvelables. In : WEIGEL, Jean-Yves (éd.), *Cahier des Sciences Humaines* [en ligne]. Vol. 32, n° 1, « Les ressources naturelles renouvelables, Pratiques et représentations ». Paris : Ed. de l'Orstom, p. 3-14. Disponible sur : https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_4/sci_hum/010008274.pdf

WEISS, Stéphane, 2003. Le regroupement des petits propriétaires forestiers en vue d'une gestion concertée. *Revue Forestière Française*. Vol. 55, n° 4, p. 358-366, doi.org/10.4267/2042/26003

WIART, Jacques, 2009. *Atlas des filières d'approvisionnement en bois-énergie en Rhône-Alpes*. Synthèse régionale et cartographique réalisée par COFOR Rhône-Alpes à la demande de l'ADEME et de la Région Rhône-Alpes, décembre 2009, 28 p.

WIESENFELD, Bernard, 2005. *L'énergie en 2050. Nouveaux défis et faux espoirs*. Les Ulis : EDP Sciences, 239 p.

WIESENFELD, Bernard, 2013. Promesses et réalités des énergies renouvelables. Les Ulis : EDP Sciences, 172 p.









WORONOFF, Denis (dir.), 1990a. *Forges et forêts : recherches sur la consommation proto-industrielle de bois*. Paris, EHESS. Introduction, p. 7-9.

WORONOFF, Denis (dir.), 1990b. *Forges et forêts : recherches sur la consommation proto-industrielle de bois*. Paris, EHESS. La politique des autorisations d'usine et la question du bois, p. 57-86.

ANNEXES

Annexe 1 - Les principaux types de combustibles bois-----	714
Annexe 2 - La régénération des liqueurs de cuisson -----	715
Annexe 3 - Extrait n° 1 de notre article publié dans la revue <i>L'Espace géographique</i> -----	716
Annexe 4 - Extrait n° 2 de notre article publié dans la revue <i>L'Espace géographique</i> -----	719
Annexe 5 - Programme du colloque technique organisé par le CIBE le 28 septembre 2011 -----	721
Annexe 6 - Programme des conférences du Salon Bois-Énergie de Nantes 2013 -----	724
Annexe 7 - Grille d'entretien utilisée auprès des responsables des Unités Territoriales de l'Agence ONF Pyrénées-Atlantiques -----	725
Annexe 8 - Grille d'entretien utilisée auprès des agents ONF de la Plaine de Nay (P.-A.) -----	726
Annexe 9 - Grille d'entretien utilisée auprès des affouagistes de la Plaine de Nay (P.-A.) -----	727
Annexe 10 - Grille d'entretien utilisée auprès des élus locaux de la Plaine de Nay (P.-A.) -----	728
Annexe 11 - Grille d'entretien utilisée auprès des élus locaux dans les Vosges -----	729
Annexe 12 - Grille d'entretien pour « acteurs institutionnels » adaptée au RDV avec un technicien du CRPF de Picardie -----	731
Annexe 13 - Grille d'entretien « technique » utilisée auprès des gestionnaires et techniciens de chaufferies -----	733
Annexe 14 - Retranscription des notes prises lors de l'entretien réalisé auprès de l'agent ONF d'Hadol (Vosges) -----	734
Annexe 15 - Programme d'actions préconisé pour la forêt communale de Coarrazze (P-A) -----	738
Annexe 16 - Règlement pour la mise en œuvre des affouages dans la commune de Bordes (P-A) --	740
Annexe 17 - L'exemple du Groupe Poujalat -----	741
Annexe 18 - La charte d'engagement du réseau ONF ENERGIE BOIS® -----	743
Annexe 19 - Données d'approvisionnement de la chaudière du plateau de la Justice (Épinal) -----	744
Annexe 20 - Exemple de fiche d'itinéraire technique de production de bois-énergie -----	747
Annexe 21 - Un exemple de « carte d'identité » de massif : le « PDM Béarn » (P-A) -----	748
Annexe 22 - Synthèse personnelle de l'étude MOBIPE -----	749
Annexe 23 - Exemples de cartes réalisées avec Cartuvi et Sylvaccess -----	763

Annexe 1 - Les principaux types de combustibles bois

ORIGINE	COMBUSTIBLE		DEFINITION SOMMAIRE	HUMIDITE (%)	PCI (MWh/t)	PREX INDICATIF (HT rendu)	DISPONIBILITE	Observations	
1 Produits issus des forêts		Plaquettes forestières	Plaquettes obtenues par broyage de végétaux ligneux issus de peuplements forestiers, de plantations ou de haies bocagères	20 à 45%	2,5 à 4	20-25 €/MWh 60-100 €/t	Ressource très importante ; fort accroissement naturel non exploité	Participe à la gestion & à l'amélioration des forêts = gestion durable	
		Bois Bûche	Conditionnement en rondins ou en quartiers, généralement de 33 cm, 50 cm, 1m ou 2 m	15 à 45%	3 à 4	20-30 €/MWh 80-120 €/t 37-57 €/stère	Ressource importante	Demande variable mais globalement à la hausse	
2 Sous-produits de la filière bois	2.1 Produits connexes		Copeaux et Sciures	Produits au cours des différentes opérations effectuées sur la matière première	10 à 15 % ou 40 à 60%	4 à 4,5 ou 1,6 à 2,8	Très variable	Ressource déjà très utilisée	Tension sur les prix par augmentation de la demande
			Plaquettes de Scieries	Broyats de dosses, délignures et chutes de scierie	30 à 45%	3,5 à 4	12-16 €/MWh 30-55 €/t	Ressource déjà très utilisée	Tension sur les prix par augmentation de la demande
			Ecorces	Produites par l'écorceuse	40 à 60%	1,6 à 2,8	10-12 €/MWh 15-35 €/t	Ressource déjà très utilisée	Tension sur les prix par augmentation de la demande
	2.2 Produits compressés		Granulés	Sciures compressées sous forme de cylindres (6-10mm de diamètre & 2 cm de longueur)	8 à 10%	4,5 à 5	40-60 €/MWh 200-300 €/t	Production encore limitée en France	Production basée sur la sciure = ressource limitée et prix tendus
			Briquettes	Sciures & copeaux compressés sous forme de cylindres (8-10 cm de diamètre & 20-50 cm de longueur)	8 à 10%	4,5 à 5	55-80 €/MWh 280-400 €/t	Production encore limitée en France	Production basée sur la sciure = ressource limitée et prix tendus
3 Broyats issus du recyclage de bois usagers		Déchets Industriels Banoux -DIB & déchets ménagers	Broyats de bois en fin de vie, type caquettes, palettes, caisses, provenant des déchets industriels ou ménagers	12 à 25%	3,6 à 4,4	10-12 €/MWh 35-50 €/t	Ressource peu connue, progression possible mais limitée en quantité	Risque de tension sur les prix par augmentation de la demande	

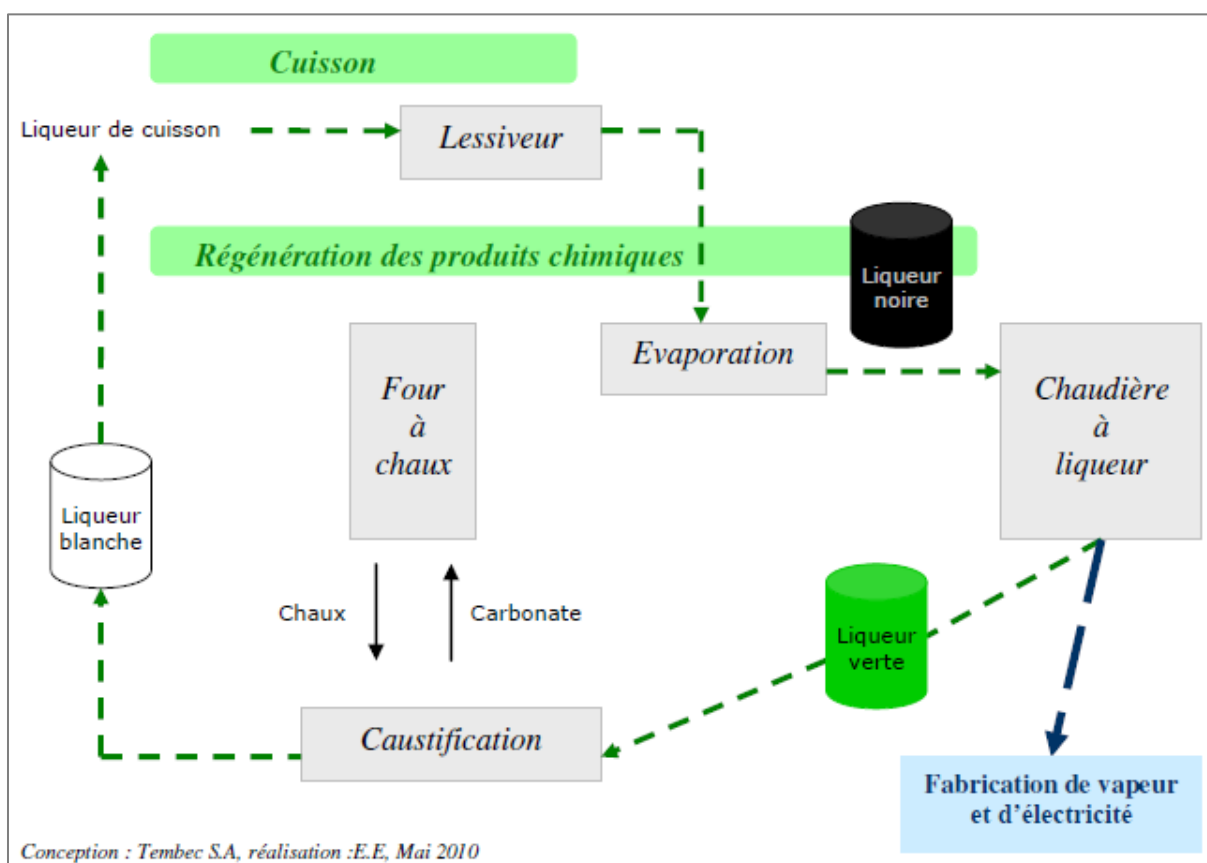
Source : Midi-Pyrénées Bois

Annexe 2 - La régénération des liqueurs de cuisson

(D'après la vidéo de présentation du site de Saint-Gaudens par TEMBEC S.A.)

Au sein de l'usine, un service est dédié à la régénération. Il sert à reconstituer, à partir de la liqueur noire (qui est un déchet de l'atelier cuisson), la liqueur blanche (qui est un mélange de liqueur de soude et de sulfure de sodium utilisé pour cuire, dans un autoclave appelé "lessiveur", les copeaux de bois servant à la fabrication de la pâte à papier).

Concrètement, les résidus produits lors de l'étape de cuisson sont en fait réutilisés pour alimenter la chaudière. La vapeur ainsi produite permet de chauffer la pâte ou les diverses liqueurs de cuisson ou de lavage. Enfin, les cendres issues de la combustion deviennent liqueur verte, après mise en solution, et sont régénérées par caustification afin de reconstituer le combustible nécessaire à la cuisson, appelé donc liqueur blanche. Les produits de cuisson accomplissent de ce fait une boucle en circuit fermé. L'énergie alors produite, soit 220 mégawatt/heure, couvre ainsi les besoins électriques de l'usine.



Annexe 3 - Extrait n° 1 de notre article publié dans la revue *L'Espace géographique*
(Evrard et Poinso, 2013)

Comment répartir les systèmes d'exploitation, donc les lieux de consommation et leurs aires d'approvisionnement ?

Aux temps préindustriels, déplacer des pondéreux constituait autant un défi autant technique qu'économique. Le transport fluvial répondait au premier, le flottage rendant « légers » les objets qui flottent par eux-mêmes (bois sec) ou chargés sur un bateau (bois vert ou roches). Le second imposait de ne déplacer au loin que les matériaux de coût unitaire élevé, donc d'une valeur finale peu sensible au surcoût du transport.

S'agissant du bois, la flottaison était donc utilisée pour les déplacements de longue distance mais sous réserve que lieux d'abattage et de consommation soient proches d'une rivière et que le prix de vente final « supporte » le surcoût de transport. L'approvisionnement de l'arsenal de Toulon en bois de mât révéle ainsi (tabl. 1) combien seul le caractère stratégique de la consommation finale autorise un transport aussi coûteux.

Tabl. 1/ Temps de travail consacré à l'abattage et au transport terrestre de 200 m ³ de bois de marine (40 mâts et 26 vergues) en 1731			
Opérations conduites	Abattage-façonnage-ouverture des chemins	Débardage (du lieu d'abattage au bord d'une route)	Transport par la route jusqu'à la voie d'eau
Coût en livres	130	1776	6709
Nombre de journées de travail	142	1000	2300
Pourcentage du temps total	4 %	29 %	67 %
D'après Vion-Delphin, 2004.			

Pour l'approvisionnement des villes en bois énergie, deux impératifs majeurs préoccupaient les pouvoirs publics. Il fallait d'abord maintenir un réservoir forestier abondant à faible distance de chaque agglomération, sachant que, pour un prix du bois façonné de l'ordre de 15 à 16 livres la corde (soit 3,8 stères) au sortir de la coupe en 1780, le transport terrestre ajoutait 1 à 2 livres/lieue (4,3 km). Le prix du bois doublait ainsi toutes les 8 à 12 lieues (34,4 à 51,6 km)¹ (Buridant, 2004), tout comme le prix des terrains forestiers. La figure 1 souligne ainsi que, si à 10 km de la ville le prix de l'arpent de taillis oscillait de 150 à 300 livres, à 60 km il ne variait plus que de 50 à 150 livres.

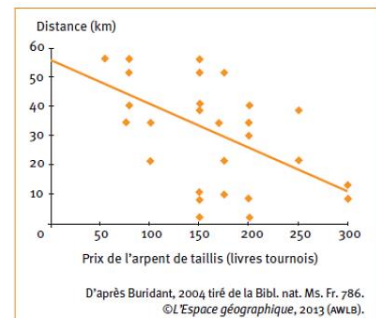


Fig. 1/ Rapport prix du taillis/proximité d'une ville dans les maîtrises de Laon, La Fere et Coucy en 1771

Il fallait ensuite éviter que des consommateurs concurrents poussent les prix à la hausse. Les maîtres de forges constituant une menace, des périmètres étaient définis autour des villes et des cours d'eau au sein desquels les forges ne pouvaient s'approvisionner. Pour Paris, un rayon de cent kilomètres est protégé dès la première moitié du XVI^e siècle (Belhoste, 1990). À Angers, c'est une protection de 12 lieues (51,6 km) autour de ses murs que l'on instaure en 1644², tandis qu'à Besançon les lettres patentes de 1735 réservent à l'approvisionnement urbain les bois de 224 communautés villageoises, exception faite de la part nécessaire à leurs propres besoins (Vion-Delphin, 1991). Les forêts situées à moins de deux lieues (8,6 km) des cours d'eau subissent aussi un régime particulier dans l'ordonnance de 1669 (Buridant, 2004).

À mesure que les villes se peuplent, les boisements clairsemés, car pâturés, de la forêt médiévale cèdent donc la place à des futaies (pour satisfaire aux besoins de bois d'œuvre), mais surtout aux taillis dont sont tirées les bûches. Leur production dessine une auréole de quelques lieues autour des villes, où les transports sont terrestres (en charrettes), complétée de prélèvements « en doigts de gants » le long des cours d'eau flottables. Dans les interstices, bas puis hauts fourneaux se multiplient, inféodés à des massifs assez vastes pour satisfaire durablement leurs besoins : 10 000 stères/an chacun selon Gérard Houzard (1983) en Normandie³. De tels volumes exigeant des aires d'approvisionnement étendues, donc des coûts de transport élevés, « s'il y a une grande distance pour rendre les marchandises au port, on

préfèrera convertir le bois en charbon, qui perd en cuisant les 3/5^e de son poids. Dans ce cas, l'âge le plus avantageux pour abattre les taillis est celui où ils peuvent fournir beaucoup de cordes à charbon » (c'est-à-dire de l'ordre de vingt ans – Buridant, 2006). La part du combustible dans le coût de production de la fonte explique la vigilance que porte la filière sidérurgique à son alimentation charbonnière : 41,3 % dans les usines nivernaises au XVII^e siècle (Thuillier, 1959) ou encore 58 % dans l'échantillon au XIX^e siècle étudié par Denis Woronoff (1990b). Si les deux grands protagonistes du marché ont intérêt à répartir leurs établissements en un semis lâche pour partager la ressource sans se concurrencer sur les prix, le caractère évolutif de la demande perturbe cet ordonnancement.

Dans l'économie préindustrielle, le bois constitue en effet le premier matériau de construction. Toute hausse de la population urbaine engendre ainsi un accroissement symétrique de la demande. Estimée à 150 000 personnes sous Henri II, la population parisienne serait passée à 300 000 habitants sous Louis XIII pour atteindre au moins 600 000 individus à la Révolution. À cette cause mécanique d'augmentation des besoins, s'ajoutent les conséquences d'une évolution sociale : la démocratisation du chauffage hivernal des maisons dans la seconde moitié du XVIII^e siècle. La consommation totale de la capitale serait ainsi passée de 315 000 stères vers 1570, à quelque 830 000 à l'époque de la Régence, atteignant le million et demi à la Révolution (Boissière, 1990).

La production sidérurgique augmente aussi puisque « selon les estimations les plus vraisemblables, la production de fer a dû tripler au cours du XVIII^e » (Boissière, 1990). Par conséquent, « le prélèvement atteint le million de stères » (Woronoff, 1990b), dans chacune des cinq à six grandes régions sidérurgiques ceinturant le Bassin parisien. Ces besoins accrus sont donc satisfaits sur des étendues plus vastes, engendrant une hausse des prix du combustible mais aussi de la terre qui le produit puisque « le prix de l'arpent sur pied de forêt royale fut multiplié par 14 entre 1674 et 1789 » (Benoît, 1990). Compte tenu du poids des localisations sur la fixation des prix et les modes de conduite des forêts, la géographie des ressources et des usages s'en trouve modifiée. Le premier cercle sidérurgique périclité au début du XVI^e siècle tandis que s'élargit le périmètre d'approvisionnement parisien par un recours au flottage sur l'amont du réseau hydrographique de la Seine (Boissière, 1998) mais surtout de l'Yonne, qui commande l'accès au Nivernais et au Morvan (fig. 2). À peu près continu jusque vers le milieu du XVII^e siècle (on étoffe la ressource par un contrôle accru sur des prélèvements paysans), le phénomène subit ensuite une série de crises,

espacées de 50 à 60 ans (disette de bois de 1662-1663, sécheresses de 1714 à 1720, 1783-1785), à l'occasion desquelles s'opposent nécessités sociales de l'approvisionnement parisien et exigences stratégiques de la production sidérurgique. Un zonage toujours plus strict est instauré, le Conseil du Roi précisant « [que] ces nouveaux établissements (sidérurgiques) ne doivent être mis en usage que pour la consommation des bois qui ne sont pas à portée des rivières navigables et des villes et qui, par leur situation, ne peuvent servir ni aux constructions, ni au chauffage » (Boissière, 1990).

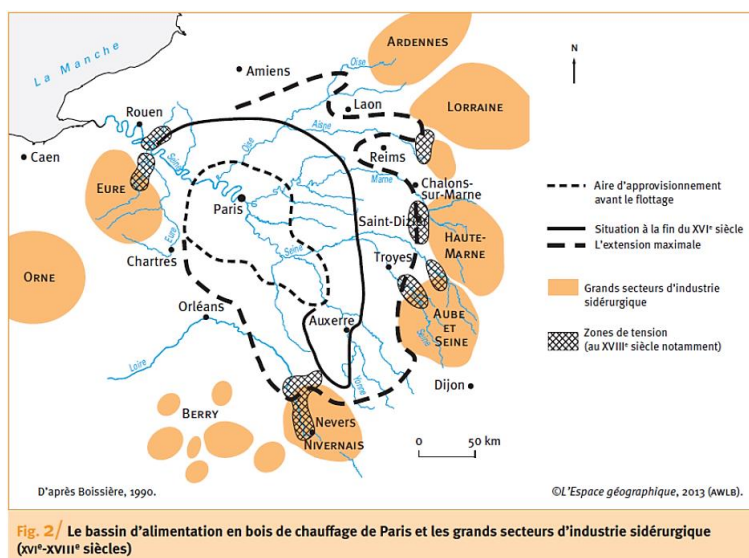


Fig. 2 / Le bassin d'alimentation en bois de chauffage de Paris et les grands secteurs d'industrie sidérurgique (xvi^e-xviii^e siècles)

Un déplacement progressif de la ligne des forges vers une périphérie sous-urbanisée se produit donc à mesure que croît la population urbaine. Au-delà, sur les marges trop éloignées de ces clients, « le plus souvent est adoptée une production à plus haute valeur ajoutée. Il peut s'agir d'une orientation vers une sylviculture de qualité, pour la fourniture de merrain à tonneaux ou de bois d'œuvre, en privilégiant la futaie sur le taillis » (Buridant, 2004).

Les milieux enregistrent donc aussi l’empreinte de cette répartition par l’intermédiaire d’une conduite différenciée des peuplements qui porte sur les essences et les durées de révolution. Aux taillis et futaies des aires d’approvisionnement urbaines succèdent vers les marges des taillis seuls, destinés aux charbonnages, puis un retour de la futaie, ou d’essences plus nobles destinées au façonnement, lorsque le coût du transport s’élève.

¹ Tandis que par voie d’eau, ce doublement n’intervient que tous les 150 à 200 km. Ce moyen de transport est donc au moins cinq fois moins onéreux que par terre, expliquant ainsi la forme des aires d’approvisionnement urbain.

² D’après les travaux de Mme H. Bourquin, thèse de droit, Paris, non datée, citée par Jean Boissière (1990).

³ Si l’on considère une productivité biologique forestière moyenne de 5 stères/ha/an (Belhoste, 1990), il faut 2 000 ha (soit un rectangle de 5 x 4 km) pour nourrir une de ces usines à feu. Pour vérifier l’ordre de grandeur, on peut suivre Pierre-Clément Grignon (in Benoît, 1990) qui évalue en 1770 à 1,5 million d’hectares la superficie nécessaire à l’approvisionnement des 600 hauts fourneaux du royaume, soit 2 500 ha pour chacun. L’ordre de grandeur est identique.

Annexe 4 - Extrait n° 2 de notre article publié dans la revue *L'Espace géographique*
(Evrard et Poinso, 2013)

Assurer le renouvellement durable d'une ressource soumise à une demande croissante : la durée des révolutions au cœur du débat

La production forestière à destination énergétique permet des révolutions plus courtes que celles qu'exigent les bois d'œuvre. À la fin du XVI^e siècle, sur 38 000 arpents de forêts du duché du Nivernais, les bois affectés aux forges locales sont ainsi coupés entre 25 et 35 ans, ceux destinés aux bûches de Paris et d'Orléans à 30 ans, et les futaies des massifs reculés fournissant la construction ne doivent pas dépasser 100 à 120 ans. Un siècle plus tard, dans les grandes forêts seigneuriales qu'on destine aux forges, « *la règle y était d'une simplicité remarquable [...] La coupe revenait tous les 18 ans et comme les baux étaient de 9 ans, chacun d'eux consommait une moitié de forêt. [...] Le maintien systématique de baliveaux dans les coupes permettait, en outre, de réserver le bois d'œuvre nécessaire à l'entretien des forges et autres bâtiments du domaine* » (Belhoste, 1990).

Cette évolution suscite réprobations et tensions. Les cahiers de doléances de la fin du XVIII^e révèlent « [que] *le raccourcissement des révolutions est naturellement déploré par les spécialistes que sont les officiers des maîtrises des eaux et forêts* » (Brosselin et al., 1990). Les détournements d'affectation se multiplient aussi puisque « *des quarts de réserve, apposés dans les bois communaux afin d'être éduqués en hautes futaies, seuls 33 % atteignent ce stade entre 1670 et 1700. Ils ne sont plus que 13 % à y parvenir passées les années 1760. Et près de la moitié (46 %) s'exploitent alors qu'ils ne sont que des hauts perchis* » (Brosselin et al., 1990). Une concurrence entre les usages du bois est en place, et la tendance à satisfaire prioritairement les plus immédiats nettement perceptible.

Le mécanisme des prix relatifs est en cause : si la demande énergétique croît plus vite que celle en bois d'œuvre, les prix de ses produits s'élèvent plus rapidement, orientant l'exploitation en leur faveur au détriment des autres. Frédéric Le Play (1996) décrit un second mécanisme qui conforte ce mouvement. Si les révolutions sont courtes, le croît biologique annuel d'environ 5,5 m³/ha/an¹ sert un intérêt du capital vivant immobilisé dans la parcelle assez élevée. Lorsqu'elles s'allongent, l'intérêt diminue, jusqu'au point où les taux de rémunération du capital proposés par les financiers dépassent ceux du bois d'œuvre à longue révolution.

La valorisation à court terme tente donc même les gestionnaires des forêts royales. « *Pour subvenir au coût croissant de la guerre, la monarchie avait pris l'habitude, depuis 1635, d'engager des coupes extraordinaires bien que le principe en vigueur depuis l'édit de 1573 était de cultiver la totalité de ces forêts en futaies de 100 ans. [...] Le grand maître (des Eaux et Forêts) de Champagne fut ainsi offusqué de recevoir, en novembre 1637, l'ordre de procéder à une vente supplémentaire de 100 arpents de taillis par an dans les forêts de la maîtrise de Saint-Dizier. [...] Déjà l'instauration d'une coupe supplémentaire de 219 arpents de taillis à 20 ans avait obligé d'abaisser l'âge des coupes à 60 ans. En chargeant la forêt d'une nouvelle coupe de taillis, il faudrait réduire encore à 40 ans l'âge des autres coupes...* » (Belhoste, 1990).

Ces impulsions favorables à une gestion de court terme ne mettaient pourtant jamais en péril la reconstitution de la ressource. Ces courtes révolutions présentaient en effet l'avantage d'interdire toute « braderie » du capital avant terme, donc de certifier que les durées de renouvellement biologique seraient respectées. Le rendement du processus de carbonisation dépendait du diamètre du rondin qui ne devait pas être inférieur à 6 à 12 pouces de circonférence, soit un taillis de dix-huit à vingt ans (Belhoste, 1990) tandis que pour les bûches destinées aux villes, les révolutions de trente ans constituaient la norme. Vendre un peuplement avant ces 18-20 ans fatidiques ne présentait donc aucun intérêt économique, la valeur du bois trop jeune étant faible. À l'inverse, attendre les 100 ans nécessaires à la croissance d'un bois d'œuvre devenait difficile sachant que la biomasse était commercialisable en charbon dès l'âge de 20 ans, voire en bûches à partir de 30 ans.

Bien que le principe d'une gestion durable de la ressource fût toujours respecté, l'accroissement de la demande engendrait une hausse généralisée des prix qu'amplifiaient les tensions internationales. Soucieuse d'indépendance, la monarchie incitait à réduire les importations de bois, de minerai ou de métal même, donc à accroître les prélèvements nationaux. Si pour les marchés urbains, la « mise à distance » toujours accrue des hauts fourneaux permettait une relative maîtrise des prix, pour les sidérurgistes, la course à l'optimisation des processus devenait impérieuse. Elle pouvait concerner la forme du haut-fourneau, le nombre des étapes du façonnement exigeant un chauffage (adoption de la technique allemande à un seul foyer), les techniques de soufflage (à l'air chaud), ou encore la préparation des minerais (Benoît, 1990). Mais les efforts les plus constants portaient sur la préparation du combustible végétal, « *l'objectif étant d'atteindre le maximum de rendement calorifique du combustible prêt à l'emploi à partir d'une masse, ou d'un volume donné, de bois brut* » (Belhoste, 1990). Au bilan, les rendements progressèrent d'un facteur 5 entre le XVIII^e et le XIX^e siècle (Benoît, 1990).

¹ Source IFN.



COMITE INTERPROFESSIONNEL DU BOIS ENERGIE

Montée en puissance du bois-énergie enjeux pour les territoires, conséquences pour les acteurs



Jusqu'à récemment, le bois-énergie concernait surtout le secteur domestique, les industries du bois et, accessoirement, le logement collectif et le secteur tertiaire. Les objectifs du Grenelle de l'Environnement et la hausse des cours du baril de pétrole conduisent à la montée en puissance d'installations nouvelles dans l'industrie, les réseaux de chaleur...

Le colloque du Comité Interprofessionnel du Bois Énergie - CIBE a pour objet de :

- recueillir les témoignages émanant des acteurs de trois régions françaises
- présenter le retour d'expérience du bois-énergie en Autriche
- donner la parole aux professionnels de la forêt, du bois, de l'énergie et aux représentants des collectivités territoriales.

Chacun de ces acteurs pourra ainsi exprimer ses objectifs et ses attentes, faire un état des interrogations soulevées par les développements en cours ou projetés et rappeler les conséquences attendues sur les territoires concernés, que ceux-ci abritent des ressources en combustibles bois ou offrent des sites existants ou potentiels d'accueil de chaufferies et de réseaux de chaleur.

INTERVENANTS

ADEME - BIOMASSE NORMANDIE - BUREAU D'ÉTUDES ALCINA - CEDEN - CIBE - COMMUNES FORESTIÈRES PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR - COMPTOIR DES BOIS DE BRIVE - CONSEIL GENERAL DU LOT - CONSEIL REGIONAL DE PICARDIE - CONSEIL REGIONAL PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR - BOIS ENERGIE FRANCE DALKIA - FÉDÉRATION DE LA RÉCUPÉRATION, DU RECYCLAGE ET DE LA VALORISATION (FEDEREC) - FÉDÉRATION DES FORESTIERS PRIVÉS DE FRANCE (FFPF) - FÉDÉRATION FRANÇAISE DES PRODUCTEURS DE PÂTES DE CELLULOSE (FFPPC) - FÉDÉRATION NATIONALE DES COMMUNES FORESTIÈRES (FNCOFOR) - FÉDÉRATION NATIONALE ENTREPRENEURS DES TERRITOIRES (FNEDT) - FORESTARN - FRANCE BIOMASSE ENERGIE - FRANCE BOIS INDUSTRIES ET ENTREPRISES (FBIE) - GOUVERNEMENT DE STYRIE AUTRICHE - INTERNATIONAL CONSULTING ON ENERGY - LE BOIS INTERNATIONAL - MAAPRAT - SEM CORSE BOIS ÉNERGIE - SMURFIT KAPPA COMPTOIR DU PIN - SOVEN - SYNDICAT NATIONAL DES PRODUCTEURS DE GRANULÉS DE BOIS (SNPCB) - SYNDICAT NATIONAL DU CHAUFFAGE URBAIN (SNCU/FEDENE) - VALORIS ENVIRONNEMENT

COLLOQUE

**28 septembre 2011
PARIS**

Objectifs du colloque

Le CIBE et ses partenaires présenteront les problématiques du développement du bois-énergie dans trois grandes régions françaises. Les différents acteurs témoigneront sur les stratégies de développement retenues, les conditions de mobilisation des ressources, les retombées attendues en termes de développement économique et d'aménagement du territoire.

Deux débats permettront de mieux comprendre les difficultés liées au développement de la filière bois-forêt :

- complémentarités et concurrences entre les différents usages du bois, critères à prendre en compte, paramètres à suivre ;
- évaluation des retombées positives et négatives des projets bois-énergie dans l'espace et dans le temps ;
- optimisation de la montée en puissance des projets de différentes tailles (des petites installations en milieu rural aux installations de cogénération de forte puissance), selon les ressources mobilisables et les usages à satisfaire.

avec le soutien de



en partenariat avec



9h30 Accueil des participants par Serge Defaye, Président du CIBE

Ouverture de la journée par Philippe VAN DE MAELE, Président de l'ADEME, ou son représentant

10h00

Chiffres-clefs et enjeux forestiers, industriels et énergétiques au niveau national

Stéphane COUSIN, BIOMASSE NORMANDIE
Serge DEFAYE, Président du CIBE

Problématiques régionales du développement du bois-énergie...

Les témoignages d'acteurs institutionnels et professionnels apporteront un éclairage sur les stratégies de développement retenues, les conditions de mobilisation des ressources, les retombées attendues en termes de développement économique et d'aménagement du territoire.



10h30

L'ESPACE MÉDITERRANÉEN
Ecosystèmes fragiles et à préserver, développement de chaufferies avec approvisionnement en circuit court

Etat des lieux du développement du bois-énergie

◆ Présentation de la structuration et de l'avancement de la filière en Provence-Alpes-Côte d'Azur

John PELLIER, Directeur Adjoint, COMMUNES FORESTIÈRES PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

◆ Positionnement du bois-énergie entre spécificités et multifonctionnalités de la forêt en Languedoc Roussillon
Comment fixer un objectif de développement à l'horizon 2020 en tenant compte des engagements nationaux et des caractéristiques régionales ?

Pierre Jean MOUNDY, Bureau d'études ALCINA

Enseignements à tirer de l'expérience de la SEM Corse Bois Energie

Créée par la collectivité territoriale de Corse il y a 20 ans, la SEM Corse Bois Energie a été précurseur de la filière des ENR en Corse. Aujourd'hui, la SEM est le grand producteur de bois-énergie dans l'île et alimente de nombreux établissements scolaires, logements sociaux, et une importante partie de la ville de Corte à travers son réseau de chaleur. La SEM gère aussi une importante activité forestière.

Jean-Christophe ANGELINI,

Président de la SEM CORSE BOIS ÉNERGIE

Politiques de développement de la filière forêt-bois en région méditerranéenne

Annick DELHAYE, Vice-présidente du CONSEIL RÉGIONAL PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR



11h20

L'OUEST OCÉANIQUE (HAUTE ET BASSE NORMANDIE - PICARDIE)

Des réseaux de chaleur de moyenne puissance, une structuration / mutualisation régionale des approvisionnements

Promotion et développement des réseaux de chaleur au bois

* Présentation de la stratégie de développement du bois-énergie dans les secteurs collectif et tertiaire en s'appuyant sur des projets structurants de création de réseaux de chaleur au bois ou de substitution d'énergies fossiles sur des réseaux de chaleur existants.

* Démonstration de la méthode utilisée, illustrée notamment sur le territoire Haut Normand et résultats de cette approche sur les deux Normandie.

Mathieu FLEURY, Directeur chargé du Développement, BIOMASSE NORMANDIE, Vice président du CIBE

Structuration de l'approvisionnement dans les trois régions pour l'industrie et l'énergie

* Rappel de l'historique de la création des structures d'approvisionnement normandes et picardes

* Présentation des caractéristiques et singularités de ces montages, mise en évidence de leurs atouts et faiblesses. Analyse de l'approvisionnement des chaufferies collectives et des opérations industrielles : disparités entre opérations pour l'accès aux ressources en bois, selon les contextes locaux.

Dominique PLUMAIL, Directeur du CEDEN

Articulation (complémentarité ou compétition) entre les projets énergétiques à différentes échelles

En 2007, le Conseil régional de Picardie a souhaité promouvoir les énergies renouvelables pour couvrir les besoins de son propre patrimoine, et notamment ceux des lycées.

Plutôt que de développer les chaufferies dédiées, la Région s'est engagée dans le développement de réseaux de chaleur au bois. Cette méthode, bien qu'elle nécessite l'implication des collectivités locales, est apparue plus efficace en matière de structuration de la filière bois-énergie.

Pierre SACHSE, Directeur Environnement, CONSEIL RÉGIONAL DE PICARDIE



12h10

LE GRAND SUD-OUEST :
Une grande région forestière, des besoins importants pour le process et l'énergie dans les grandes unités industrielles.

Des risques de concurrence entre les usages industriels et énergétiques ?

Approvisionnement des industries de la trituration et des chaufferies par la forêt privée

FORESTARN s'investit dans le combustible bois, sous forme de bûches, plaquettes forestières et « mix-produit » adaptés aux chaudières bois de moyenne à grosse puissance alliant aux plaquettes des produits connexes de scieries et des broyats de palettes notamment. FORESTARN exerce également une partie de son activité dans le bois destiné aux usages industriels, très nombreux dans la région (notamment Papeteries de Saint-Gaudens), principalement pour la trituration (panneaux de particules, pâte à papier mécanique et chimique).

Stéphane VIEBAN, Directeur de la coopérative forestière FORESTARN

Enjeux pour les territoires, conséquences pour les acteurs

Besoins de la trituration (process et énergie) et modalités de ses approvisionnements

Mise en place d'un plan d'approvisionnement d'une chaudière de forte puissance (140 MW PCI/ 69 MWE) à partir d'une ressource non concurrente du bois de papeterie, à un prix compétitif, et permettant de dynamiser la sylviculture du pin maritime

Robert DAVEZAC, Président de SMURFIT KAPPA COMPTOIR DU PIN, Fédération Française des Producteurs de Pâtes de Cellulose (FFPPC)

Développement des chaufferies bois dans un département rural

La mise en place de politiques publiques favorisant le développement de services publics de distribution d'énergie calorifique en secteur rural.

- Création d'un opérateur public départemental (SYDED) pour la construction et l'exploitation des chaufferies biomasse avec réseaux (une dizaine à ce jour).
- Développement d'une synergie avec les services du Conseil Général permettant d'alimenter ces chaufferies avec les bois d'élagage des routes.

Gérard MIQUEL, Sénateur, Président du CONSEIL GÉNÉRAL DU LOT

13h Déjeuner

APRES-MIDI



14h15

L'exemple de la Styrie, région pionnière en Europe : historique sur 30 ans, situation présente et perspectives du bois-énergie

En 1985, a été réalisé le premier projet pilote de chauffage à distance avec du bois-énergie en Styrie (Autriche) – le début d'un développement menant à plus de 400 installations d'une puissance comprise entre 150 kW et 50 MW jusqu'en 2010. La problématique de la disponibilité des ressources se pose toujours, dans un contexte où l'industrie papetière est également en croissance. Les exigences de qualité introduites en 2000 ont prouvé que l'on peut utiliser moins de biomasse pour obtenir plus de chaleur.

Wolfgang JILEK, Commissaire à l'énergie, GOUVERNEMENT DE STYRIE (Autriche)

15h00

Deux tables rondes pour mieux comprendre les problématiques liées au développement de la filière forêt-bois

- Complémentarités et concurrences entre les différents usages du bois, critères à prendre en compte, paramètres à suivre ;
- Evaluation des retombées positives et négatives des projets bois-énergie dans l'espace et dans le temps ;
- Optimisation de la montée en puissance des projets de différentes tailles (des petites installations en milieu rural aux installations de cogénération de forte puissance), selon les ressources mobilisables et les usages à satisfaire.

15h15

Complémentarités et concurrences entre usages industriels et énergétiques

Depuis une dizaine d'années, la montée en puissance du bois-énergie s'accompagne de craintes sur les usages industriels traditionnels de la ressource, orientés principalement vers la papeterie et la fabrication de panneaux. Qu'en est-il réellement ? Sont-elles justifiées ? La coexistence des filières est-elle possible dans un équilibre stable et durable ? A quelles conditions, selon quels critères ? Des arbitrages sont-ils nécessaires ? Cette table ronde donnera les visions croisées sur la question des acteurs détenteurs de la ressource, utilisateurs industriels et producteurs d'énergie.

Débat animé par Jacques BERLIOZ, Le Bois International, avec la participation de :

Luc BOUVAREL, Directeur Général de la Fédération des Forestiers Privés de France (FFPF)

Luc CHARMASSON, Président de France Bois Industries et Entreprises (FBIE)

Bruno de MONCLIN, Président du Syndicat National du Chauffage Urbain (SNCU / FEDENE)

Louis de REBOUL, Président de la Commission Bois Palettes Energie, Fédération de la Récupération, du Recyclage et de la Valorisation (FEDEREC)

Serge DEFAYE, Président du CIBE

Dominique JARLIER, Président de l'Union régionale Auvergne Limousin, Fédération Nationale des Communes Forestières (FNCOFOR)

16h30

Les marchés du bois-énergie (domestique, collectif, industriel...), synergies et compétition pour l'accès aux ressources, la mobilisation des opérateurs, la disponibilité des financements publics et privés...

Le bois-énergie se décline sous de multiples aspects : bois-bûche, granulés et autres produits agglomérés, plaquettes d'origine forestière ou bocagère, produits connexes de l'industrie de la transformation, produits issus de la récupération du bois... Quelle forme privilégier ? Pour quelles utilisations et quelles installations ? Sur quels territoires ? Des combinaisons sont-elles opportunes ? Comment concevoir des filières logistiques d'usages stables et pérennes et répartir harmonieusement les ressources ? Quelles formes d'organisation apparaissent le mieux à même de répondre aux exigences économiques et environnementales de la filière ? Cette table ronde donnera des clés pour mieux comprendre les enjeux et assurer un développement optimal des différents segments du bois-énergie.

Débat animé par José LOPEZ, International Consulting on Energy (ICE), avec la participation de :

Pascal CHEVASSU, Directeur de Valorisation Environnement

Stéphane COREE, Directeur du Comptoir des Bois de Brive

Hugues de CHERISEY, Secrétaire général du Syndicat National des Producteurs de Granulés de Bois (SNPGB)

Pierre de MONTLIVAUT, Directeur de Bois Energie France, DALKIA

François-Xavier DUGRIPON, Directeur Général de SOVEN

Mathieu FLEURY, Vice président du CIBE

Cyril LE PICARD, Président de France Biomasse Energie

François PASQUIER, Vice président de la Fédération Nationale Entrepreneurs des Territoires (FNEDT)

17h45

Conclusion de la journée

Jacques ANDRIEU,
Sous-directeur de la forêt et du bois,
Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche,
de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire

Annexe 6 - Programme des conférences du Salon Bois-Énergie de Nantes 2013



www.boisenergie.com

ExpoNantes



OÙ DEUX MONDES SE RENCONTRENT

Pour la première fois, le Salon Bois Énergie et Biogaz Europe se déroulent en parallèle à Nantes fin mars 2013.

Bois Énergie Programme détaillé de la conférence

Veuillez noter que ce programme pourrait être modifié pour des raisons indépendantes de la volonté de l'organisateur.

Mercredi 20 mars 2013			Jeudi 21 mars 2013		
1^{re} Session : Procédés de conversion énergétique innovants (gazéification, pyrolyse et cogénération) de moyenne et forte puissance <i>Animateur : Laurent Van de Steene, CIRAD</i>			5^e Session : Session plénière Biogaz & Bois Énergie - Quelle place pour le Biogaz et le Bois-Énergie dans la transition énergétique ? <i>Animateur : Nicolae Scarlat - Institut pour l'Énergie et le Transport, Centre Commun de Recherche de la Commission Européenne</i>		
09h30	10h00	Enregistrement	09h30	10h00	Enregistrement
10h00	10h20	Gazéification moyenne échelle en lit fixe : théorie et études de cas, Bernhard Böcker-Riese - GTS Syngas Srl	10h00	10h20	Discours d'ouverture Gilles Retière - Président, Nantes Métropole Nicolae Scarlat - Institut pour l'Énergie et le Transport, Centre Commun de Recherche de la Commission Européenne
10h20	10h35	Pyrolyse et torréfaction (procédé Biogreen), Olivier Lepez - Gérant, ETIA	Stratégie nationale		
10h35	10h55	Du bois au méthane : la méthanation du bois (projet GAYA), Marie Bessiere - Ingénieur procédés, GDF			
10h55	11h15	Cogénération : étude de cas de la scierie Siat Braun, Carl Christian Redl - Responsable commercial pour la France, Josef Bertsch	10h20	10h40	Vision et soutiens de l'ADEME sur le biogaz et le bois énergie, Joëlle Kergreis - Directrice Exécutive Adjointe, Direction Exécutive des Programmes, ADEME
11h15	11h30	Innovation en efficacité énergétique autour des petites cogénérations biomasse (~1MWe), Jean-Jacques Rousseau - EDF Optimal Solutions	Territoires «bioénergétiques»		
11h30	11h45	Table Ronde	10h40	11h00	Réseau des «Territoires à Énergies Positives», Yannick Regnier - CLER
2^e Session : Réseaux de chaleur de moyenne et forte puissance <i>Animateur : Emmanuel Goy - Délégué adjoint Énergie, AMORCE</i>			11h00	11h20	Projet BioRegions : définition d'un plan de développement des bioénergies dans le Trièves, s'inspirant de territoires Européens exemplaires, Bettina Maeck - CDC Trièves
11h45	12h05	Etat des lieux et perspectives du bois énergie dans les réseaux de chaleur, Emmanuel Goy - Délégué adjoint Énergie, AMORCE	11h20	11h40	LIGER, stratégie ambitieuse pour le biogaz et le bois énergie dans le Locminé, Marc Le Mercier - Directeur Général, LIGER
12h05	12h25	Chaudières granulé et réseaux de chaleur : résultats de l'étude CIBE/SNPGGB et études de cas, Eric Vial - Directeur, Propellet France	11h40	12h00	Etude de cas du village d'Effelter, gagnant du concours Bioénergie Dörfer, Matthias Böhm - Bioenergiedorf Effelter
12h25	12h45	Etude de cas d'un schéma organisationnel exemplaire : l'AFUL de la Chantrerie, Bernard Lemoult - Responsable Développement Durable, Mines de Nantes	Vision à long terme		
12h45	13h00	Table Ronde	12h00	12h40	Le rôle du vecteur gaz dans la transition énergétique, d'après les scénarios négaWatt & Afterres2050, Christian Couturier - Directeur pôle énergie, Solagro
13h00	14h30	Déjeuner / Réunions d'affaires	12h40	13h00	Table Ronde
3^e Session : Mini-réseaux de chaleur <i>Animateur : Gérald Bordier - Directeur, Kalice</i>			13h00	14h30	Déjeuner / Réunions d'affaires
14h30	14h50	Rôle à jouer du bois énergie dans les mini-réseaux de chaleur, et techniques d'optimisation, Stéfan Le Du - CETE Ouest	6^e Session : Approvisionnement, combustibles bois et agro-combustibles - Etat des ressources et stratégies pour préparer l'avenir <i>Ressources "traditionnelles"</i>		
14h50	15h10	Panorama des différents types de montages organisationnels avec études de cas, Jérôme Bougelot - Directeur Général, CALIA Conseil / Gérald Bordier - Directeur, Kalice	14h30	14h50	Etat des lieux des ressources forestières et adéquation offre/demande à moyen terme, Jean-Marc Fremont - Directeur des programmes de service-public géographiques et forestiers, IGN
15h10	15h30	Etude de cas du syndicat mixte départemental du Lot, Bernard Tissot - Responsable Etudes Développement Travaux, Syded du Lot	14h50	15h10	Structuration de la filière bois de chauffage et démarches d'amélioration de la qualité, Christophe Talibard - Président, Pays de la Loire Bois Bûche / Philippe Besseau - Atlanbois
15h30	15h50	Approvisionnement local des chaufferies : l'approche coopérative territoriale (SCIC), Arnaud Cottin - Co-fondateur, Landes Bois Énergie	15h10	15h30	Etat des lieux de la filière plaquettes, Frédéric Douard - Rédacteur en chef, Bioénergie International
15h50	16h05	Table Ronde	15h30	15h50	Vision stratégique de la filière granulé à l'horizon 2020 (étude FNB/SNPGGB), Hugues de Cherisey - Secrétaire Général, SNPGGB
4^e Session : Mini et micro cogénération <i>Animateur : Laurent Van de Steene, CIRAD</i>			15h50	16h15	Table Ronde, avec la participation de Antoine Mugnier - Responsable Approvisionnement Biomasse, E.ON
16h05	16h20	Introduction sur la micro et mini-cogénération biomasse, Guillaume Bardeau - Ingénieur R&D, EIFER	Nouveaux combustibles - potentiel et défis		
Minicogénération (<100kWe)			16h15	16h30	La filière miscanthus en France : une filière agricole d'avenir, Jean Kerhoas - Directeur, Novabiom
16h20	16h40	Deux technologies pour la minicogénération : gazéification combinée à une turbine à air chaud, et moteur vapeur, Etienne Lebas - Président, COGEBIO	16h30	16h50	Valorisation des co-produits agricoles (projet Brand Blending), Lamine Badji - Consultant
16h40	17h00	«Success story» de la minigazéification en Allemagne, Matthias von Senfft - Spinner	16h50	17h10	Taillis à rotation courte (TCR et TTCR), Alain Bailly - Directeur Pôle Biotechnologies Sylviculture Avancée, FCBA
Microcogénération (<10kWe)			17h10	17h30	Table Ronde
17h00	17h15	Technologie Stirling et production d'électricité pour chaudières à granulé de petites puissances, Eric Cattoen - Directeur adjoint, Okofen France			
17h15	17h30	Table Ronde sur les technologies & freins réglementaires			



Annexe 7 - Grille d'entretien utilisée auprès des responsables des Unités Territoriales de l'Agence ONF Pyrénées-Atlantiques

Présentation et particularités U.T. (forêts, contraintes exploitations, ...)

Leurs rôles

Marché :

- BO
- BI
- BC
-
-

Exploitation par câble : fréquence, organisation, subventions...

Affouage :

- Définition de l'affouage
- Mode d'affouage (tradi/cession/...)
- Volumes
- Bois réservé à l'affouage (parcelles, essences, ss-produits ?)
- Décision du maire (+ raisons : Q° précarité énergétique ou réélection)
- Organisation, profil, nb affouagistes
- Tarification (taxe affouage + prestations ONF)
- Prise en compte vol affouage dans aménagements
 - ✓ Si bois manque
 - ✓ Si trop de bois

Rôle ONF (organisation affouages, arbitrage, exploitation, ETF)

Avis // dvlpt BE

Annexe 8 - Grille d'entretien utilisée auprès des agents ONF de la Plaine de Nay (P.-A.)

Présentation de leur triage et de leurs rôles

Affouage Définition

Cession ou vrai affouage ou les 2 ?

Quelles communes organisent affouages ?

Cas particuliers ?

Affouagistes :

// agent-affouagiste ?

Profils des affouagistes ?

Comportement en forêt ?

Comportement // affouage (rôle, mairie, vote, lots, ... Q° attachement à cette pratique...) ?

// au maire : (*permis d'exploiter délivré à la mairie facultatif ou obligatoire ?*)

Pr faire passer l'@, le plan des travaux ?

Sur la destination des produits ? sur les estimations ?

Quelles sont les attentes des maires actuellement ?

Quel regard sur leur forêt ?

Leur regard sur l'affouage ? (Q° précarité énergétique ? réélection ?)

Sur les autres produits ?

Influence de l'agent ? si oui dans quel sens ? quel discours tient ONF via agent ?

Descriptif R affouagère

- Essences
- Type de parcelles délivrées en affouage ? Parcelles réservées ?
- Dépendance coupes BO (éclaircies, houppiers ?)
- Volumes + nb lots (si forêt abondante : privilégie affouage ou limite quand même ? à l'inverse quelles solutions si ressource insuffisante ?)
- Rotations et respect @. Planification/ visibilité ? Tensions sur @ ?
- Concurrence BE/BI/BC => décision maire ?

Rapports avec leur hiérarchie ?

ONF encourage ou non affouage (privilège indu + BE professionnel) ?

Cmt gère sur le terrain, la demande locale ?

Décalage directives et réalités du terrain ?

Changement ONF (Tri des produits, ONF Energie, dvlpt du BE)

Change regard ?

Impact sur martelage ?

Destination des produits ?

Qui privilégie en 1^{er} ? BO ? indu ? chauffagistes ? affouagistes ?

Plantation/ régé : taillis ? futaie ? TSF ?

Rotation ? (vers une diminution ?)

Changement des essences (en lien avec changement climatique ???)

Marché du bois (notamment hêtre = impact sur vol. affouage ?)

Budget forêt des communes

Contrats ? bois façonné ? bord de route ?

ETF ?

Annexe 9 - Grille d'entretien utilisée auprès des affouagistes de la Plaine de Nay (P.-A.)

Présentation :

- Dp quand se chauffe au bois ?
- Motivations
 - o Si changement d'énergie
 - o Si utilisation dp tjs
 - o Si utilisation combinée de multiples énergies
- Type d'équipement et de combustible : BC ? granulés ? autre.
- Descriptif habitation, usage du chauffage
- Projets avenir ?

Pratiques :

- Cmt et où font leur bois ?
 - o Achat
 - o Font eux-mêmes (bois privé, famille, amis, voisins moyennant services ?)
 - o Affouage (quel type ? tradi, en long, bord de route ? livré ?)
- Avec qui ? Pq ?
- Quelle organisation ?
- Quel matos ? (achat ? prêt ? travail groupé ? agri ? bricolage ?)
- Volumes ?

Emploi du temps : dates // travail, loisirs, ... quand font affouage ? calendrier adéquat ? changement dans le temps ?

Autres pratiques : Prête-nom ?

Revente des lots ?

Échange de service ?

Rapport agent ONF :

- // à l'affouage
- Lorsqu'ils sont en forêt
- Pdt l'année ?

Rapport Maire et CM

- Q° affouage influence leur vote ?
- // organisation affouage (rôle, lots...)
- Consignes de sécurité

Taxe affouagère : Montant, variation...

Attaché à leur bois ? préfère réduction impôt ? amélioration aménagements dans la commune ?

Q° // prix : coût de revient bois via affouage ?

Si prix augmente ? Si mode d'affouage change ? Si lots diminuent (pression sur la ressource) = envisage achat ?

Opinion sur BE et BC en général

Annexe 10 - Grille d'entretien utilisée auprès des élus locaux de la Plaine de Nay (P.-A.)

Descriptif commune / forêt

Affouage : vérifier s'il s'agit d'une cession, d'un vrai affouage ou d'un « entre 2 »

Cmt F° ? (Organisation/pratiques)

Règlement (dp qd ? a-t-il été récemment revu ? pq ?) + **Délibération annuelle**

- Modalités de partage (par feu, par tête, mixte...). Cmt choisit ?
- Montant de la taxe affouagère
- Si affouage sur pied = 3 habitants solvables qui sont les garants ?
- Délais d'exploitation et de vidange des bois
- Critères d'exclusion ?

Importance sociale (poids tradition, revenus ménages, hivers rigoureux...)

Descriptif R affouagère

- Essences
- Type de parcelles délivrées en affouage ? Parcelles réservées ?
- Dépendance coupes BO (éclaircies, houppiers ?)
- Volumes + nb lots (si forêt abondante : privilège affouage ou limite quand même ? à l'inverse quelles solutions si ressource insuffisante ?)
- Rotations et respect @. Planification/ visibilité ? Tensions sur @ ?
- Concurrence BE/BI/BC => décision maire ?

Affouagistes

- nb + profil ? intérêt pour la forêt ? implication vie communale, élections ?
- Équipement
- Évolution ds temps (historique + 10 dernières années) + Q° précarité énergétique
- Pression affouagistes (partage BE/BB) ?
- Q° marché gris/revente (Loi Grenelle 2 juillet 2010)
 - o Évolution récente observée ?
 - o Qui surveille ? cmt ? Mesures pour diminuer les lots ?
 - o Avis du maire sur cette pratique ?

Marché du bois (notamment hêtre = impact sur vol. affouage ?)

Contrats ? bois façonné ? bord de route ?

ETF ?

Budget forêt

Taxe affouagère

- Cas où taxe affouagère très basse : qui paye frais de garderie ? de partage ? ...
- Cas où taxe affouagère est > au montant des dépenses = à quoi est attribué l'argent ?

Affouagistes préfèrent bois ? échange monétaire ? ↓ impôts ? meilleures infrastructures communales ?

Relation agent ONF ? Avis sur changement ONF

Lien COFOR ?

Projet chaufferie ? (Motivations, difficultés, ...)

Opinion sur la montée en puissance BE ? scieurs ?

Annexe 11 - Grille d'entretien utilisée auprès des élus locaux dans les Vosges

Descriptif commune / forêt

Affouage (ou équivalent) ?

Cmt F° ? (Organisation/pratiques)

Importance sociale (poids tradition, revenus ménages, hivers rigoureux...)

Descriptif R :

- Essences
- Parcelles
- Dépendance coupes BO
- Volumes + nb lots

Affouagistes

- nb + profil + équipement
- Évolution ds temps (historique + 10 dernières années)
- Pression affouagistes (partage BE/BB) ?
- Q° marché gris

Marché du bois (notamment hêtre = impact sur vol. affouage ?)

Budget forêt

Concurrence BE/BI/BC => décision maire ?

Tensions pr faire respecter @ ?

Taxe affouagère

ETF ?

Relation agent ONF ?

Lien COFOR ?

Chaufferie :

- Caractéristiques (puissance, marque, modèle, bâtiments concernés ...)
- Projet (motivations, année, @ spécifiques, source d'énergie précédente)
- Difficultés rencontrées
- Subventions (Qui ? cb ?) + relations CG/CR
- Investissements (≠ prix)
- Énergie d'appoint
- Gestion, entretien, réparation
- Démarchage énergéticien ?

Conso :

- Quantités
- Essences
- Mode d'appro et raisons

- Autoconso
 - Planification R
 - Organisation logistique + prix + main d'œuvre
 - Fournisseur (lieu, équipement, tarifs, prestations, satisfaction)
 -
- Stockage (silo, hangar, plateforme, ...)
- Mutualisation ?

Q° ressource :

- Tensions @ ?
- Concurrence BI/BO/BE/BC ?
- Q° TTCR

Contrats appro : avis sur changement
BO ? BC ? Essences ? Durée ? avec qui ?
Permettent-ils mobiliser + BE ?

Exploitation : difficultés ? ventes ? essences ?
Q° rémanents

Q° générales :

- Filière forêt-bois
- Dvlpt BE

Annexe 12 - Grille d'entretien pour « acteurs institutionnels » adaptée au RDV avec un technicien du CRPF de Picardie

Dvlpt BE : État des lieux

Rôle joué par le CRPF ?

Fonction/mission de l'interlocuteur

Rôle autres acteurs ?

- CR, les CG (politique Région + départements ? plus engagé/en avance ?)
- pros et interpro ?
- ONF ? ONF E ?

BO : cmt se porte filière ? Q° exportations massives

« De nb scieurs commencent à s'alarmer quant à la ressource disponible pour des grumes de qualité et de gros diamètre, notamment pour le hêtre en Picardie. La concurrence asiatique exporte en effet des grumes massivement et dans des diamètres de plus en plus faibles ».

Source : Observatoire Bois&Vous, 2012. *Point Filière Bois Nord Pas de Calais et Picardie - 1ère transformation du bois*. 2^e semestre 2012. N° 2, p. 4.

// au BE = sous-produit exploitation BO ou coupe que BE ?

BB : Pas de concurrence avec dvlpt PF ? car majorité vol. Picardie = BB (800 000 T)

Panorama filière-organisation-appro

Tendance des particuliers

Bassin Parisien consommateur++ ?

Ex : gros producteur La Rainnevilloise (vol 12 000 m³ = provenance ? rayon livraison ? privé ou public source appro ?)

BI : fermetures / pâte à papier importée

Filiale d'appro dédiée ? sous-traite exploitants ?

Quelle R ?

Plaquette Forestières ou DIB, PCS, déchets and co ?

Projets agri ? (projet OPTABIOM ?) TCR/TTCR

Q° R = pq diversifier gisements si assez bois ?

Contraintes éco ? technique ?

Tensions prix BO/BI/BE (PF-BB) ?

Subventions pr mobilisation BE ? échelle particulière ? groupements ?

Coupes rases : subventions/interdictions ?

Quel discours // gestion BE ?

Organisations proprio privées + Lien avec coopératives ?

Groupements pr organisations pr chantiers ? assurer appro ?

Contractualisation ?

« Les contrats d'appro pourraient permettre aux scieries d'avoir une vision plus ouverte de leurs stocks de matière 1^{ère}. Ce type de contrat permet notamment de garantir les prix avec le fournisseur et d'assurer les volumes. Toutefois, peu d'entreprises de 1^{ère} transfo ont mis en place de tels types de contrat ».

Source : Observatoire Bois&Vous, 2012. Point Filière Bois Nord Pas de Calais et Picardie - 1ère transformation du bois. 2e semestre 2012. N° 2, p. 3.

Ressource : chiffres = abondance

Facilité exploitation ?

Profil proprio privés (cf. carte boisement communes)

Réaction // dvlpt BE ?

Aide CRPF dans ce sens ?

Mise en place de gros projets : impact sur R totale ? x projets moyens ?

Importation R ? (autres régions ? ou pays ?)

Impact de la tempête ds appro ? (cf Bayonne-Dunkerque + canaux fluviaux)

Énergéticiens : présence dans région

Travail démarchage auprès des particuliers ?

Consignes/conseils particulières du CRPF face à ces grds groupes ?

« Par contre, il n'apparaît pas souhaitable que les acheteurs de produits finis, qu'il s'agisse des papetiers, des panneautiers ou des exploitants de chauffage, soient partie prenante du tour de table en vue de la production/distribution du combustible bois. On peut en effet difficilement être juge et partie (c'est-à-dire à la fois vendeur et acheteur d'un même produit), sans, y compris involontairement, biaiser peu ou prou la règle du jeu commercial. Les filiales des grands groupes (VEOLIA, GDF-SUEZ) qui disposent de déchets de bois à valoriser (VEOLIA Propreté, SITA...) ont tout à fait vocation, à ce titre, à entrer dans la future société, à l'inverse de leurs sociétés "cousines" dans le domaine de l'énergie ».

Source : CEDEN et al., 2008. *Création d'une société d'approvisionnement régionale en combustible bois en Picardie*. Note de synthèse de la démarche. 30 janvier 2008. P. 4.

Annexe 13 - Grille d'entretien « technique » utilisée auprès des gestionnaires et techniciens de chaufferies

Chaufferie :

- Caractéristiques (puissance, marque, modèle, bâtiments concernés ...)
- Info sur l'origine du projet
- Énergie d'appoint et gestion bi-énergie
- Gestion, entretien, réparation (tâches, temps, organisation)

Silo : taille, type, nb, accessibilité

Conso :

- Quantités
- Type de produits (PF, DIB, PCS, autres)
- Fournisseurs (nb ? qui ? organisation ? équipement ? réactivité ?)
- Provenance R ?
- Cahier des charges
- Contrôle qualité et humidité (pratiques, matériel)
- Difficultés particulières

Flux tendu ? organisation (commandes, horaires, jours fériés...)
Nb camions, rotations...

Stockage annexe ? (hangar, plateforme, sous bâche)
Broyage sur place ? équipement ?

Gestion de cendres

Q° // son entreprise si filiale énergétique ou liens avec énergéticiens (Cofély, Dalkia...)

Annexe 14 - Retranscription des notes prises lors de l'entretien réalisé auprès de l'agent ONF d'Hadol (Vosges)

Date : le 15/06/2011

Durée : environ 2 h

Lieux : plateforme de stockage de la chaufferie communale, en forêt puis domicile de l'agent.

Présentation :

2 400 hab

Surface 4900 ha (en comptant la forêt privée ½ de la commune est boisée. Surface de forêt communale qui bénéficie du régime forestier = 1286 ha) + des haggis = qqls bosquets au milieu des champs, eux ils sont non soumis.

NB : « on dit qui bénéficie parce que "qui est soumise" apparemment c'est péjoratif ... »

½ feuillus / ½ résineux (un léger avantage depuis la tempête en faveur des résineux, car la tempête a rasé pas mal de hêtres)

Kpacité de production annuelle de la forêt = 8 900 m³ (3 300 en amélioration, le reste de la régénération)

Ici forte pbt du vieillissement des peuplements => 49 % des arbres sont âgés de + de 120 ans. « Il y a un très gros effort sur l'@ 2007-2021 pour engager une phase de rajeunissement et rétablir les classes d'âge (là on a quand même des arbres de 150 ans !), mais les effets ne se feront sentir que dans les dizaines d'année à venir »

Diamètres 80 cm

PQ un tel vieillissement ? les communes n'avaient pas autant de besoins dans le temps (budget de fonctionnement était plus réduit : pas autant de voieries à entretenir, pas de salle des fêtes, etc.), il n'y avait que quelques artisans à fournir. « C'était de la sylviculture un peu timide à l'époque pour ne pas dire absente (plus une logique de capitalisation) ».

Ressource destinée à la chaufferie :

En priorité les 1^{ères} éclaircies + dans les jeunes peuplements les 1^{ers} cloisonnements.

Ø max = 25 cm c'est le Ø max qui peut passer dans le girobroyeur et puis vis-à-vis de sa puissance n'arrive pas à déchiqeter Si plus gros (ça arrive de temps en temps...) obligé de le refendre.

C'est une entreprise privée (ETF) qui s'occupe des chantiers, elle est équipée d'une remorque grue et livre les bois sur la plateforme en 1m50.

Coût pour la commune = 37 € /stères hors maîtrise œuvre ONF (= trouver entreprise, encadrement des travaux, suivi des facturations =12/13 % du montant du chantier)

Martelage ? non fait partie de la gestion forestière ça.

+ les employés communaux + tracteur à grappin pour reprise des bois pour les passer dans le broyeur + broyage + remplissage silo.

Conso = 400 stères/an

Chaudière fonctionne à partir de la rentrée des classes (sept → mai/juin).

Concurrence B.T ? Pour tout ce qui est résineux débouché tritu pas très loin à Golbey on a une papeterie.

Pb débouché sur les très petits bois de hêtre = auto conso solution pour les écouler.

« Quand on a des résineux on veille tjs à les mélanger avec des feuillus car feuillus meilleur P° calorifique ».

Pour des plaquettes, pas identique ? peut-être qu'il n'y a pas de gros écarts mais agent explique qu'il s'est basé sur ce qu'il sait du chauffage au bois en général mieux feuillus (*note perso : surtout facilité d'appro en feuillus*)

Coupes en régie :

- Ø20 et + = bois de chauffage quartiers, rondins
- Ø 10-20 chaudière

Les services techniques ont fabriqué leur propre broyeur. L'APAVE est venu voir conformité et l'a homologué.

Le maire est très impliqué niveau forêt, il en est proche et investit beaucoup dans la sylviculture. Maire depuis 37 ans (= « c'est sa commune »). « il sait y faire, il connaît tout le monde et les membres du conseil général sont souvent invités ici... »

Séchage/stockage : il faut compter un an de séchage pour le hêtre (il ne faut pas qu'il sèche trop sinon trop de poussières et pas trop humide pour la chaudière) rangés en tas sur la plateforme près de la chaudière.

Ils mettent une bâche sur les piles de bois pour éviter qu'elles prennent trop la pluie, humidité sinon le bois se pique, pourri...

Chaudière bois est doublé par une au fioul qui fonctionne en supplément lors des pics de froid ou au printemps quand le bois est arrêté.

Conso moyenne bois de chauffage : 20-25 stères/an

(Invitation chez l'agent pour me montrer son poêle finlandais Tulikivi) conso = 10 stères de hêtres, 12 de bouleaux...

Si maison mal isolée → 50 stères.

Chaudière : trous de ventilation pour aviver le foyer. Parfois quand le feu se meurt, balance un sceau de copeaux direct dans le foyer avec un papier imbibé de fioul et le fait reprendre.

Discussion sur l'avenir, pas sur de continuer auto appro car coût de m.o (mobilise 2 personnes 2 jours...) + pénibilité du travail et là vu que la conso va encore augmenter... soit vont passer par un fournisseur, soit juste prestataire pour broyage ce qui permettrait de toujours maîtriser la ressource et son prix...

Affouage :

« Le vrai affouage est un droit ». « Ici on pratique ce qu'on appelle la cession de bois ».

Soit c'est du bois sur pied, les affouagistes l'exploite eux-mêmes, soit c'est après façonnage.

Fonctionnement en régie permet de classer les bois par qualité et essence (= meilleure valorisation)

Contrats d'appro avec des transformateurs locaux. Au moins avec contrats sont sûrs de vendre les produits, bien surtout avec le hêtre car essence très fragile, une fois coupée, si on le laisse bord de route, 2 mois après il est déjà déclassé.

Les prix sont fixés à l'avance. Et en plus, si besoin de place, appelle l'acheteur pour qu'ils viennent enlever ses produits achetés. « C'est sûr que peut-être on vendrait plus cher si c'était sur pied en bloc ».

En bloc et sur pied => il y a un transfert de propriété, l'acheteur vient couper ses produits, ensuite une fois le chantier fini l'ONF délivre une décharge d'exploitation (*note perso : cf. explications mission Somail*)

Travaille beaucoup en régie maintenant => ONF recrute bucheron et débardeur, une fois travail fini ONF cube et classe puis après vend. Ce système est bien car peuvent dire au bucheron de couper les grumes fin bout 30, ont un tracteur en permanence avec dispersion des houppiers sur le parterre de la grume.

Ensuite recède aux habitants sous forme de contrats les lots 10 à 12 stères.

Donnent un acompte de 45 €, les affouagistes ont de février à fin mai/fin juin pour faire leur bois, ensuite l'agent réceptionne la quantité et les affouagistes vont payer en mairie. Après ils ont jusqu'au 31 octobre pour sortir leur produit de la forêt.

Sur le terrain = (note perso : l'agent m'a emmenée au "cœur" de la forêt d'Hadol).

- 1- Près de la vieille ferme (rachetée par la commune), plantation de résineux sur des terres qui avant été des cultures. Tous les habitants boivent l'eau de la commune => captages d'eau protégés, création d'un syndicat intercommunal des eaux pour ne pas que les grosses boites du style Lyonnaise ou autre se l'approprient. Service forestier bcq travaillé ici après guerre et plus particulièrement dans les années 70 => avant il n'y avait qu'une seule piste forestière.
- 2- Route forestière des Rossieux pour me montrer un chantier qui vient d'être fait → parcelle mélangée résineux/feuillus exploitation bucheron manuel des feuillus.

Débardage ½ professionnel, ½ fait par un agriculteur de la commune (ont droit entre 10 et 20% de leur revenu annuel brut à faire de tels travaux, au moins ça permet un complément de revenus)

Le bucheron débite en 1m50 et empile dans le cloisonnement pour qu'après le tracteur muni d'une remorque et d'une grue viennent enlever les piles. Pour former les piles, ils les surélèvent (évite que la grue vienne racler d'autres choses, terre, cailloux...) sur deux bois qui sont mis en travers puis empile en « faux-rôle » (= c'est pour différencier des stères → c'est des tas de bois, c'est pas mis en stère exacte). Pour porter les bois, les bucherons ont des griffes auto-serrantes.

Décloisonnements sont importants dans une parcelle, permettent de protéger les autres arbres au moment du débardage et les sols (« *beaucoup moins de tassement comme ça* »)

C'est un tracteur agri donc peut charger entre 9 et 10 stères. Après les gros porteurs quand c'est pour des coupes commerciales ils ont des gros porteurs qui peuvent charger jusque 20 tonnes (certains font déjà au moins 6 tonnes à vide...).

Planification avec l'@ il y a les coupes d'amélioration inscrites, après pour la régé c'est l'agent qui s'en occupe direct en fonction de l'avancée justement de la régé.

3000 → 3500 stères / an pour bois de chauffage + chaudière

« *En fonction de l'état d'assiette on sait le volume, la topo et la facilité d'accès au terrain* » (note perso : voir fiche D13)

Plusieurs modes « d'affouage » :

- Cession de bois sur pied à exploiter eux-mêmes
- Stères entre piquets sur coupes (bucheron professionnel qui coupe et empile)

En fonction du nombre de personnes dans le foyer, droit à 2, 3, 5 parts (il y a 2 stères par part)

- 5 stères débardées bord de route
- Livré direct chez l'habitant en 1 stère en ballot (avant c'était en stère classique mais entreprise a investi dans la machine spé)

ONF recrute et prépare les contrats, les contrats sont signés avec le maire, après l'ONF s'occupe des facturations et des relevés de chantier.

Peuvent travailler avec équipes ONF mais ont des statuts privilégiés (c'est des « *ETF fonctionnaires* ») « *ils sont supers équipés niveau normes, ils ont fait tous les stages et tout mais pas compétitifs avec les artisans locaux* ». Après bien sur ONF n'exploite pas et quand c'est sur leurs chantiers veille à ce que les bucherons aient l'équipement réglementaire même si en voit plein qui ne l'ont pas, pb aussi artisans ils travaillent plus = sont plus vite esquinés.

Par contre pour travaux sylvicoles c'est les équipes ONF.

Pour les rotations ils passent tous les 7 ans dans les jeunes peuplements (essai à 6 ans mais rotation trop courte et en plus le sol n'a pas le potentiel) et tous les 10 ans dans peuplements adultes.

« *Ne sert à rien d'aller au-delà, on se tient à la possibilité, on est même un peu en-dessous* ».

Rôles de 5 stères (1m*5m)

Mode "d'affouage"	Prix	2011	Evolution (générale = en augmentation → engouement pr les énergies bois)
A exploiter eux-mêmes	13 €/stère TTC	162 lots (1600-1800 stères)	en 95 : 70 lots, il y a deux ans en arrière = 130 lots et cette année 162 lots grosse tradi « se faire son bois » ici = les gens sont équipés et c'est celui qui est le moins cher
A débarder sur coupe Bucheron professionnel qui abat et stère entre piquets sur la coupe = affouagiste a droit de 2 à 5 parts (2 stères/part) en fonction du nb de personnes dans son foyer.	28 €/stère	286 stères	Avant il n'y avait que ce mode là → années 95 Aujourd'hui il est en régression
Bord de route Le bois est délivré bord de route en lot de 5 stères	33 €	415 stères	Stable
Livré à domicile	39 €	680 stères	Engouement pour les énergies bois de la part des semi-ruraux qui viennent habiter ici (pas d'équipement, pas tradition mais veulent se chauffer au bois raison φ + économique)

Pour la commune, le plus fort bénéfice se fait sur le 1^{er} ! (nb : municipalité engagée sur sa forêt il font 2 mill° recettes => investissent 1 mill°)

Légalement la commune pas droit de refuser à qq'un d'une autre commune et en principe tous habitent ici. En plus, pourrait pas trop fournir...

Normalement pas droit de revendre, sinon c'est du travail au noir car ils ne payent pas les taxes du coup... parce que pour vendre du bois il faut être déclaré à la MSA, avoir une patente de marchand de bois, etc... « *Mais difficile de contrôler et puis après tout c'est le boulot de la répression des fraudes, pas le nôtre* ».

Affouagistes ont droit à s'inscrire que dans une seule forme d'affouage.

Annexe 15 - Programme d'actions préconisé pour la forêt communale de Coarraze (P-A)



Programme d'actions pour l'année 2012

EPIC. RCS Paris B662043116
Siège : 2 avenue de Saint Mandé
75570 Paris cedex 12
Tél : 01 40 19 58 00

Forêt COMMUNALE de COARRAZE

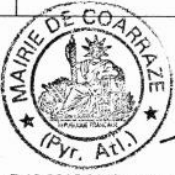
Office National des Forêts
Agence départementale Pyrénées-Atlantiques
Unité territoriale Laruns - Nay
22, rue du Port
64440 Laruns

Monsieur le Maire
COMMUNE COARRAZE
64800 COARRAZE

Veuillez trouver ci-dessous, en application de l'article R 143.10 du Code Forestier, le programme d'actions préconisé pour la gestion durable de votre patrimoine forestier.

Ce programme est conforme au document d'aménagement de votre forêt, aux engagements de l'ONF liés à la norme ISO 14001 et à votre engagement PEFC.

DESCRIPTIF DES TRAVAUX	Quantité	Localisation et montant estimé en euros hors taxes.	B U D G E T
Cocher les travaux retenus			
Travaux de réfection			
<input type="checkbox"/> Enlèvement des ordures présentes sur l'ancien parcours VTT et mise en déchetterie	1,00 U	Parcelle(s) 13 } 1020 € HT	F
<input type="checkbox"/> Remblayage et nivellement de l'ancien parcours de VTT	1,00 U		F
		Sous total : 1 020,00 € H.T.	
Travaux de démontage d'une palombière			
<input type="checkbox"/> Démontage des restes de la palombière et mise en déchetterie	1,00 U	Parcelle(s) 8 1010 € HT	F
		Sous total : 1 010,00 € H.T.	
Travaux dans la parcelle 4a			
<input checked="" type="checkbox"/> Matérialisation de cloisonnements d'exploitation	1,00 U	Parcelle(s) 4a } 1260 1100 € HT	I
<input checked="" type="checkbox"/> Travaux de nivellement	1,00 U	Parcelle(s) 4a } 1040 € HT	F
		Sous total : 1 100,00 € H.T.	
Travaux sylvicoles			
<input checked="" type="checkbox"/> Entretien de cloisonnements d'exploitation	2,94 HA	Parcelle(s) 18a 330 € HT	I
<input checked="" type="checkbox"/> Entretien de cloisonnements	2,20 HA	Parcelle(s) 16a et 17a } 3660 € HT	I
<input checked="" type="checkbox"/> Dégagement et entretien de protections contre le gibier	2,20 HA		Parcelle(s) 16a et 17a } 3660 € HT
		Sous total : 4 050,00 € H.T.	

DESCRIPTIF DES TRAVAUX	Quantité	Localisation et montant estimé en euros hors taxes.	BUDGET
Cocher les travaux retenus			
Travaux de parcellaire			
<input type="checkbox"/> Entretien des limites et du parcellaire	7,60 KM	Parcelle(s) 1, 5, 13 et 14 5130 € HT	F
<input type="checkbox"/> Entretien des limites et du parcellaire	1,04 KM	Parcelle(s) 16 620 € HT	F
<input type="checkbox"/> Entretien des limites et du parcellaire	5,50 KM	Parcelle(s) 21 et 22 3970 € HT	F
		Sous total : 9 720,00 € H.T.	
Travaux d'infrastructure			
<input type="checkbox"/> Curage manuel de collecteurs d'eau et de cunettes	1,00 U	Route forestière de Sargaillouse et des Bassots 630 € HT	F
<input type="checkbox"/> Mise en place de revets d'eau en béton	1,00 U	Route forestière des Bassots 2660 € HT	I
<input type="checkbox"/> Curage de fossés et reprofilage de sorties de revets d'eau	1,00 U	Route forestières de Sargaillouse et des Bassots } 5600 € HT	F
<input type="checkbox"/> Entretien d'entrées et sorties de buses	1,00 U		Route forestières de Sargaillouse et des Bassots
		Sous total : 8 950,00 € H.T.	
Travaux de nettoyage			
<input type="checkbox"/> Démontage d'une cabane et évacuation en déchetterie	1,00 U	Parcelle(s) 13 530 € HT	F
<input type="checkbox"/> Enlèvement de protections contre le gibier et mise en déchetterie	1,00 U	Lac de Sargaillouse 370 € HT	F
<input type="checkbox"/> Enlèvement d'ordures et mise en déchetterie	1,00 U	Parcelle(s) 11 et 14 530 € HT	F
		Sous total : 1 430,00 € H.T.	
Travaux de lotissement d'affouage			
<input checked="" type="checkbox"/> Lotissement d'affouage	1,00 U	Parcelle(s) 14 et 15 520 € HT	F
<input checked="" type="checkbox"/> Lotissement d'affouage	1,00 U	Parcelle(s) 4a 210 € HT	F
<input checked="" type="checkbox"/> Lotissement d'affouage	1,00 U	Parcelle(s) 11 870 € HT	F
		Sous total : 1 600,00 € H.T.	
INVESTISSEMENT : 6 770,00 € H.T.		FONCTIONNEMENT : 22 110,00 € H.T.	
		Total : 28 880,00 € H.T.	
		Total initial : 28 880,00 € H.T.	
*I : a priori au budget << Investissement >> F : a priori au budget << Fonctionnement >>			
Remarques de la collectivité			
Bon pour accord pour 2640 € HT soit 3157 € TTC en Fonctionnement - et pour 4110 € HT soit 4916 € TTC en Investissement			
Programme non contractuel présenté par votre interlocuteur ONF, SAMT Nozime <i>J.</i>		Programme reçu le : 27/03/2012 Le représentant de la collectivité, <i>M. Camborde</i>	
			
- Edition du 08/03/2012 - P.12.8915.0140 - page n°2 -			

COUPE DE BOIS DE CHAUFFAGE

Forêt communale de BORDES Parcelle : 5

Localisation des lots : Cf. plan

Matérialisation des lots :

Seules font parties de la délivrance les tiges marquées au marteau forestier et désignées par le numéro du lot à la peinture orange.

Consignes d'exploitation :

- Toutes les tiges du lot devront être exploitées.
- L'abattage sera réalisé aussi près de terre que possible tout en respectant la marque au pied.
- Les acheteurs des lots à proximité du champ, de la plantation et de la régénération naturelle en cours prendront les précautions nécessaires afin de ne pas causer de dégâts lors de l'abattage et de la vidange des bois.
- Dégager les arbres ou branches tombés dans les chemins d'exploitation, dans le champ limitrophe et dans les zones plantées ou en cours de régénération.
- Ne pas abattre ou endommager les arbres marqués d'un triangle bleu.
- Bien démembrer les branches ou sections de bois non récupérées, de manière à ce qu'elles reposent sur le sol.
- Respecter l'accès aux lots voisins.
- Ne laisser traîner aucun déchet de quelque nature qu'il soit dans la coupe.
- Pénétrer dans les parcelles avec le tracteur seulement si le sol est sec, et veiller à circuler au maximum dans les chemins existants.

Délai d'exploitation :

La date limite pour finir son lot est le **30/09/2013**. A cette date, l'exploitation des lots devra être totalement réalisée (abattage + houppiers démembrés + vidange des bois). Les lots non terminés ou non commencés à cette date seront considérés comme abandonnés et reviendront propriété de la commune, il n'y aura pas de prorogation de délai.

Remarques importantes :

- L'acheteur est responsable de tout incident ou accident durant l'exploitation de son lot. Une fiche sur les risques encourus en forêt lui a été remise.
- L'exploitation des lots est interdite du 1^{er} octobre au 15 novembre (chasse à la palombe).
- Le volume des lots relève d'une estimation de l'ONF, sans garantie de contenance. Ni la [REDACTED] responsable d'une erreur sur le volume d'un ou plusieurs lots.

En cas de problème ou pour tout renseignement complémentaire, s'adresser à l'agent ONF M. FRESQUET Jean-Baptiste (06 28 02 52 85).

A la signature du P.V d'attribution, chaque acheteur reconnaît avoir pris connaissance du présent contrat de vente.



Bois Factory 36 (Indre)

Production industrielle de bûches

Bois Factory 36 est une filiale d'Euro énergies appartenant au groupe Poujalat, spécialisé dans la fabrication et la commercialisation de systèmes d'évacuation de fumées. L'entreprise, implantée à Buzançais (Indre) sur le site de l'usine Beirens (du groupe Poujalat également), emploie 28 salariés en 3x8 et produit 150.000 stères de bûches sèches par an.

Approvisionnement en matières premières et production des bûches

Les bois nécessaires à la production des bûches proviennent des forêts de l'Indre et du nord du Limousin, distantes de moins de 100 km de Buzançais. Cet

approvisionnement fait l'objet de contrats pluriannuels avec des exploitants forestiers et des entreprises de travaux forestiers dont les exigences portent notamment sur :

- l'essence : afin de respecter le cahier des charges de la norme NF bois de chauffage, Bois Factory 36 ne transforme que du hêtre, du chêne et du charme ;
- les dimensions des billons : pour répondre à des contraintes de productivité, leur diamètre fin bout doit être d'au moins 18 cm.

Le process de fabrication des bûches comporte sept étapes majeures :

- stockage des billons sur le parc à bois pendant plusieurs mois afin que leur taux d'humidité descende en deçà de 50% ;

- **découpage / fendage** : les billons sont repris à l'aide d'un chargeur à grappin et orientés vers l'une des trois lignes équipées de machines combinées ; les bûches produites ont une longueur variant de 20 à 40 cm selon les marchés visés et une petite section (inférieure à 12 cm) ;

- **nettoyage des bûches** : passage dans un roto-tamis pour éliminer les indésirables (écorces, mousses...);

- **séchage en cellule** ; à l'issue de cette étape, les bûches ont un taux d'humidité inférieur à 18% ;

- **écorçage des bûches** par passage dans un tambour écorceur ;

- **conditionnement** en sacs, fagots cerclés ou ballots filmés en vrac sur palette ;

Cellule de séchage des bûches en cours de délestage.
(Crédit : Gadrat / Bois Energies)



- **stockage des produits finis** ; la salle prévue à cet effet dispose d'une capacité de 40.000 stères.

Deux chaudières bois pour sécher les bûches

Bois Factory 36 dispose de **sept cellules de séchage**. Chacune dispose d'une capacité de 450 stères et est équipée de quatre aérothermes, six ventilateurs et de sondes d'humidité réparties en six points stratégiques.

Pour faire passer le taux d'humidité des bûches d'environ 50% à moins de 18%, sept jours de séchage en cellule sont nécessaires :

- les bûches sont déposées dans des bacs, répartis de manière alternée par rapport aux parois des cellules afin d'avoir une circulation d'air optimale et un séchage homogène ;
- l'air chaud émis par les aérothermes est propulsé verticalement par les ventilateurs ;
- la phase de séchage proprement dite se répartit en deux étapes :
 - une première dite de "dégel", à environ 30 °C, pour agrandir les pores des bûches et évacuer l'humidité ; on évite ainsi le phénomène de "cémentation", caractérisé par un durcissement de la surface du bois lorsque celui-ci est soumis à un séchage trop intense ;
 - la seconde s'effectue à des températures plus élevées (de 60 à 80 °C) ; un relargage de l'air ambiant saturé en humidité est nécessaire à différents moments.

La chaleur diffusée par les aérothermes des cellules de séchage est produite par deux chaudières bois de 3 MW chacune (marque Compte R.).

Cette installation, réalisée dans le cadre de l'appel à projets BCIAT 2011, permet également le chauffage des locaux de Beirens situés à proximité de l'usine et dispose d'un électrofiltre pour

garantir des émissions de particules très faibles.

Le combustible est constitué de sous-produits du process de fabrication des bûches :

- des éclats de bois et écorces humides récupérés après fendage et passage dans le roto-tamis ;
- des écorces sèches issues du tambour écorceur.


Après déchiquetage, ces sous-produits sont transférés dans le silo par un chargeur. Leurs taux d'humidité étant très différents (45 à 50% pour les premiers et 15% pour les seconds), un mélange est réalisé afin d'homogénéiser les caractéristiques du combustible avant son introduction dans la chaudière.

Par contre, les sciures ne sont pas utilisées dans la chaufferie centrale mais sont aspirées, mises de côté puis vendues à une entreprise voisine qui produit des briques réfractaires à partir d'argile et de sciures.

Augmentation de capacité de production en perspective

L'unité de Bois Factory 36 a le double avantage d'être située :

- à proximité des massifs forestiers du centre de la France, où la concurrence avec les autres utilisateurs de bois est moins forte qu'en Aquitaine ou dans le grand Est (présence de nombreuses industries de la trituration) ;
- en position favorable dans l'optique d'une distribution de bois de chauffage en direction des grandes agglomérations de la région et au-delà.

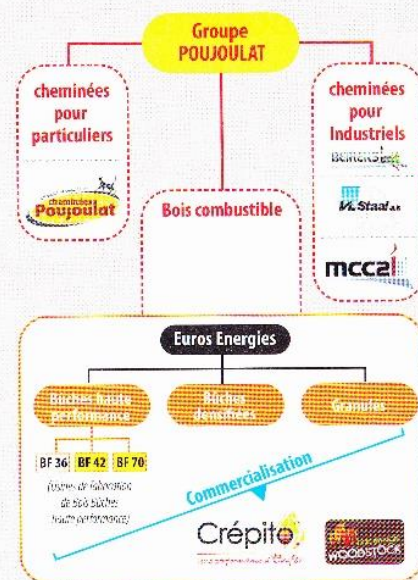
Aussi le développement de l'entreprise va-t-il continuer dans un futur proche avec l'installation d'une quatrième ligne de fendage et en parallèle deux nouvelles cellules de stockage, ce qui permettra d'atteindre une production annuelle de 200.000 stères de bûches. 

ZOOM

Quelques chiffres clés

Groupe POUJOLAT

- 1.500 personnes.
- Trois grandes activités :
 - cheminées pour les particuliers (Poujolat) ;
 - cheminées industrielles (Beirens...)
 - bois combustible (Euro énergies – bûches sèches, bûches densifiées, granulés...) commercialisé sous les marques Woodstock (via généralistes) et Crépito (réseau des professionnels du chauffage).



Synoptique du groupe Poujolat et de ses filiales.
(révisé Beirens / Best Energies d'après Poujolat).

Bois Factory 36 (Buzançais, Indre)

- Site de 8 hectares.
- Parc à bois de 15.000 stères de bois rond.
- Production de 150.000 stères de bûches sèches par an.
- Séchage assuré par une chaufferie bois à partir de sous-produits issus du fendage / écorçage.
- 11 millions d'euros d'investissement.
- Chiffre d'affaire : 1,9 million d'euros en 2012.
- 28 employés sur site (20 au démarrage de l'activité).

Il est à noter qu'Euro énergies a trois unités de production similaires : celle de Buzançais et deux autres dans la Loire et la Haute-Saône.



BOIS BÛCHE

NOS 7 ENGAGEMENTS

1

UN TAUX D'HUMIDITÉ CONTRÔLÉ

Le taux d'humidité du bois bûche ONF Energie Bois est régulièrement contrôlé. Il est indiqué sur la facture qui vous est remise. Ce contrôle vous garantit si le bois qui vous est livré est sec et prêt à l'emploi (inférieur à 23% d'humidité) ou s'il nécessite une période de stockage et de séchage pour une utilisation ultérieure.

2

DES QUANTITÉS RESPECTÉES

Depuis le 1^{er} janvier 1978, l'unité de mesure légale pour la commercialisation du bois de chauffage est le volume d'encombrement (ou m³ de bois empilé). Votre fournisseur de bois bûche ONF Energie Bois vous garantit les volumes livrés et indique, en plus de la référence au stère, le volume d'encombrement exact du produit livré (exprimé en m³ ou en dm³).

3

UN DIMENSIONNEMENT DU PRODUIT CONFORME À VOS BESOINS

Afin que votre bois bûche ONF Energie Bois corresponde au mieux aux dimensions de votre appareil de chauffage au bois, votre fournisseur veille à respecter la dimension du produit commandé (50, 40, 33, 30 ou 25 cm de longueur).

4

DES ESSENCES ADAPTÉES

Votre fournisseur ONF Energie Bois s'engage à utiliser des essences de feuillus durs (principalement chêne, charme et hêtre), au pouvoir calorifique élevé, adaptées à une utilisation en bois de chauffage. Les essences constituant le mélange sont mentionnées sur la facture.

5

UN BOIS 100% ORIGINE FRANCE, ISSU DE FORÊTS GÉRÉES DURABLEMENT

Le bois est issu de forêts françaises de proximité, gérées durablement, favorisant l'emploi local et les circuits courts. Cette garantie de traçabilité et de gestion durable est assurée par la présence du logo PEFC sur votre facture.

6

LE RESPECT DES LOIS ET DES RÉGLEMENTATIONS EN VIGUEUR

Votre fournisseur ONF Energie Bois s'engage à respecter toutes les réglementations relatives à l'exercice de son métier et notamment les règles en matière d'exploitation forestière telles qu'elles sont prévues par le Code forestier et le Code de l'environnement, les règles du Droit du travail et les règles fiscales, notamment celles afférant à la TVA.

7

UN RÉSEAU DE PROFESSIONNELS À VOTRE ÉCOUTE

Votre professionnel est à votre écoute, il s'engage à vous apporter des conseils adaptés à votre utilisation de bois de chauffage, ainsi qu'une information complète, transparente et vérifiable.

Annexe 19 - Données d'approvisionnement de la chaudière du plateau de la Justice (Épinal)

Par souci d'anonymat, les données concernant les producteurs et les transporteurs ne sont pas mentionnées.

Informations Livraison			Fournisseur	Informations Producteur							Informations Transporteur		Contrôle Quantitatif		Contrôle Qualité									
Date	Heure Arrivée	Semaine	Nom	Type de Bois	Provenance	Distance	Epinalgissement	Départ.	Nom	Adresse	Modalité de Collecte	Nom2	Lettre Voiture	Tonnage	Ticket Pesée	Densité kg/m3	Visuel	Granulométrie			Humidité		Taux de Fines	
																		L	I	Ep	HR%	< 1mm	1 > t < 2mm	
29/12/2008	16h15	S01/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		127		70			Exploitation Forestière			27,58	NOK	360	2	30	20	5	40%	4%	2%	
30/12/2008	9h10	S01/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		127		70			Exploitation Forestière			27,16	NOK	298	2	25	15	3	38%	3%	6%	
30/12/2008	18h00	S01/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		127		70			Exploitation Forestière			30,46	NOK	300	2	25	10	4	34%	4%	2%	
31/12/2008	9h45	S01/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		127		70			Exploitation Forestière			31,88	NOK	372	2				40%	1%	2%	
31/12/2008	13h	S01/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		127		70			Exploitation Forestière			25,48	NOK	223	2	30	30	5	36%	2%	2%	
05/01/2009	9h30	S02/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		50		88			Exploitation Forestière			24,2	NOK	210	2	30	12	6	26%	1%	5%	
06/01/2009	12h30	S02/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		60-70		54			Exploitation Forestière			25,2	Ok	352	3	30	20	5	37%	1%	2%	
08/01/2009	10h30	S02/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		60-70		54			Exploitation Forestière			28,44	Ok	260	2	60	40	6	33%	2%	5%	
09/01/2009	9h30	S02/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		35		88			Exploitation Forestière			25,8	NOK	255	2	40	30	10	40%	1%	7%	
12/01/2009	14h15	S03/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		35		88			Exploitation Forestière			27,12	NOK	345	2	15	10	5	46%	2%	1%	
13/01/2009	9h30	S03/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		92		67			Exploitation Forestière			26,48	NOK	366	2	30	30	8	51%	1%	1%	
15/01/2009	17h40	S03/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		64		54			Exploitation Forestière			28,93	NOK	376	2	30	20	3	40%	2%	2%	
16/01/2009	12h00	S03/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		64		54			Exploitation Forestière			29,87	NOK	411	2	60	20	5	42%	4%	2%	
19/01/2009	8h30	S04/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		64		54			Exploitation Forestière			28,48	NOK	338	2	30	15	3	42%	5%	3%	
19/01/2009	11h40	S04/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		22		88			Exploitation Forestière			26,88	NOK	310	2	30	25	5	53%	3%	2%	
20/01/2009	10h00	S04/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		50		88			Exploitation Forestière			24,78	NOK	197	2	25	12	5	28%	2%	5%	
23/01/2009	10h30	S04/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		65		54			Exploitation Forestière			27,5	Ok	325	2	40	20	5	36%	2%	4%	
27/01/2009	10h15	S05/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		60		54			Exploitation Forestière			25,98	Ok	312	2	40	25	15	32%	1%	1%	
30/01/2009	11h20	S05/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		60		54			Exploitation Forestière			28,46	Ok	405	2	20	20	5	38%	4%	2%	
02/02/2009	13h30	S06/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		60		54			Exploitation Forestière			24,98	NOK	357	2	15	10	5	35%	2%	2%	
05/02/2009	16h30	S06/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		127		57			Exploitation Forestière			26,58	NOK	211	2	30	20	6	28%	3%	2%	
06/02/2009	10h45	S06/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		10		88			Exploitation Forestière			27,25	NOK	312	2	15	10	5	29%	6%	2%	
09/02/2009	13h15	S07/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		55		70			Exploitation Forestière			30,15	NOK	431	2	30	15	5	41%	4%	4%	
13/02/2009	12h20	S07/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		22		88			Exploitation Forestière			27,4	NOK	310	2	40	20	3	43%	3%	2%	
13/02/2009	14h15	S07/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		10		88			Exploitation Forestière			26,9	NOK	300	2	45	10	5	49%	2%	2%	
16/02/2009	13h15	S08/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		35		88			Exploitation Forestière			27,46	NOK	395	2	20	15	3	57%	1%	2%	
17/02/2009	8h00	S08/2009	ON DES BOIS DE CHAMPAGNE	Plaquettes Forestières		100					Exploitation Forestière			23,94	Nok	356	2	50	60	30	36%	5	1	
19/02/2009	16h00	S08/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		80		70			Exploitation Forestière			25,9	NOK	295	2	40	12	5	46%	3%	2%	
20/02/2009	10h00	S08/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		32		88			Exploitation Forestière			26,45	NOK	294	2	10	5	5	45%	4%	1%	
23/02/2009	8h30	S09/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		29		88			Exploitation Forestière			22,36	Ok	423	2	30	15	5	47%	10%	2%	
24/02/2009	8h00	S09/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		29		88			Exploitation Forestière			22,36	Ok	380	2	30	20	5	36%	4%	4%	
02/03/2009	13h15	S10/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		82		52			Exploitation Forestière			26,75	NOK	308	2	30	20	5	39%	3%	3%	
03/04/2009	11h00	S15/2009	FORET & BOIS DE L'EST	Plaquettes Forestières		50		88			Exploitation Forestière			27,86	NOK	338	2	30	20	5	40%	2%	2%	

Fournisseur												PREISCH Energies											
Informations Livraison			Fournisseur	Informations Producteur								Informations Transport		Contrôle Quantitatif		Contrôle Qualité							
Date	Heure Arrivée	Semaine	Nom	Type de Bois	Provenance	Distance Epinal-gisement	Départ.	Nom	Adresse	Modalité de Collecte	Nom	Lettre Volume	Tonnage	Ticket Pesée	Densité kg/m ³	Visuel	Granulométrie			Humidité		Taux de Fines	
																	L	I	Ep	HR%	< 1mm	1 < t < 2mm	
02/01/2009	12h30	S01/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		22	88			Bois Déchets Classe A			18	Ok	216	2	50	15	10	30%	3%	4%	
02/01/2009	14h30	S01/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		22	88			Bois Déchets Classe A			18	Ok	216	2	50	15	10	30%	3%	4%	
02/01/2009	16h30	S01/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		22	88			Bois Déchets Classe A			18	Ok	216	2	50	15	10	30%	3%	4%	
05/01/2009	17h	S02/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			16,45	Ok	173	2	50	10	2	28%	3%	3%	
07/01/2009	14h00	S02/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			15,84	Ok	226	2	50	10	5	32%	4%	5%	
09/01/2009	14h00	S02/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			16,36	Ok	213	2	60	15	10	24%	3%	4%	
09/01/2009	16h30	S02/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		22	88			Bois Déchets Classe A			16,5	Nok	233	2	60	15	10	26%	4%	4%	
12/01/2009	16h45	S03/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			15,12	Ok	182	2	20	10	5	21%	1%	1%	
14/01/2009	13h30	S03/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			15,2	Ok	173	2	120	15	5	20%	3%	5%	
15/01/2009	14h45	S03/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			15,28	Ok	182	2	80	15	4	22%	3%	4%	
16/01/2009	14h30	S03/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			15,56	Ok	178	2	50	10	5	22%	3%	5%	
19/01/2009	14h15	S04/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			17,84	Ok	209	2	50	10	5	26%	3%	4%	
20/01/2009	13h45	S04/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			16,68	Ok	195	2	25	10	5	36%	2%	2%	
23/01/2009	13h30	S04/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			16,68	Ok	190	2	20	10	5	31%	3%	2%	
26/01/2009	16h40	S05/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			19,9	Ok	209	2	60	15	3	30%	4%	7%	
28/01/2009	15h00	S05/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			19,72	Ok	235	2	20	10	5	27%	4%	5%	
30/01/2009	14h15	S05/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			18,16	Ok	191	2	60	15	10	24%	5%	5%	
02/02/2009	17h00	S06/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			20,56	Ok	231	2	10	10	5	21%	7%	2%	
04/02/2009	14h30	S06/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			20,32	Ok	197	2	15	10	5	23%	4%	4%	
06/02/2009	11h30	S06/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			18,08	Ok	187	2	40	15	10	48%	5%	4%	
09/02/2009	16h15	S07/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			18,16	Ok	202	2	50	10	5	25%	6%	6%	
11/02/2009	14h15	S07/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			30,34	Ok	215	2	50	10	10	34%	3%	3%	
13/02/2009	17h00	S07/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			21,24	Ok	228	2	70	10	5	27%	3%	4%	
16/02/2009	16h30	S08/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			18,1	Ok	189	2	100	20	10	30%	3%	6%	
18/02/2009	17h00	S08/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			18,48	Ok	195	2	60	10	4	24%	5%	5%	
20/02/2009	17h15	S08/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			19,38	Ok	200	2	90	20	8	22%	4%	2%	
23/02/2009	17h15	S09/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			17,42	Ok	191	2	60	5	5	30%	3%	2%	
25/02/2009	17h15	S09/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			19,66	Ok	206	2	70	15	6	23%	4%	8%	
27/02/2009	9h30	S09/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		22	88			Bois Déchets Classe A			16,5	Nok	223	2	40	15	10	27%	4%	4%	
02/03/2009	14h30	S10/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			17,82	Ok	226	2	40	15	5	31%	3%	3%	
04/03/2009	14h15	S10/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			18,7	Ok	197	2	40	10	5	15%	4%	4%	
06/03/2009	14h15	S10/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			18,74	Ok	180	2	40	10	5	19%	2%	3%	
09/03/2009	14h00	S11/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			15,66	Ok	177	2	120	10	5	27%	4%	7%	
12/03/2009	17h00	S11/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			20,82	Ok	221	2	40	10	5	28%	4%	3%	
13/02/2009	14h50	S11/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		176	57			Bois Déchets Classe A			20,38	Ok	234	2	40	15	10	26%	6%	4%	
16/03/2009	14h30	S12/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			14,82	Ok	135	2	40	10	5	23%	2%	2%	
26/03/2009	7h20	S13/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			14,1	Ok	185	2	40	15	5	24%	3%	4%	
27/03/2009	7h30	S13/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			14,6	Ok	153	2	120	20	4	22%	2%	4%	
30/03/2009	16h00	S14/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			14,88	Ok	160	2	120	15	3	22%	2%	6%	
31/03/2009	14h30	S14/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		22	88			Bois Déchets Classe A			16,5	Nok	259	2	30	20	10	39%	4%	1%	
31/03/2009	17h00	S14/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		22	88			Bois Déchets Classe A			16	Nok	330	2	30	10	10	44%	5%	2%	
02/04/2009	7h15	S14/2009	PREISCH ENERGIE	Copeaux de bois non traité A1		198	L-5405			Bois Déchets Classe A			14,32	Ok	143	2	100	20	10	23%	2%	1%	

745

Informations Livraison		Fournisseur	Informations	Producteur	Informations	Transporteur	Contrôle	Quantité	Densité	Visuel	Contrôle Quantité			Humidité		Taux de Fines		Remarques	
Date	N° de commande	N° de commande	N° de commande	N° de commande	N° de commande	N° de commande	N° de commande	N° de commande	kg/m³	OK	L	Ep	MP%	< 1mm	1 à 4	> 2mm			
29/12/2008	12h15	S01/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	217	10			22,4	OK	245	2	60	15	5		35%	4%	3%
29/12/2008	12h00	S01/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	217	10			16,02	OK	216	2	50	15	5		22%	3%	2%
30/12/2008	15h00	S01/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	184	L			15,92	OK	184	2	40	15	5		20%	1%	1%
30/12/2008	16h30	S01/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			21,6	OK	212	2	50	8	6		25%	3%	1%
31/12/2008	13h30	S01/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	150	67			18,62	OK	298	2	60	15	10		25%	3%	3%
02/01/2009		S01/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés							235	2	50	10	10		30%	3%	3%
05/01/2009	11h	S02/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			23,12	OK	298	2	60	15	10		25%	3%	3%
05/01/2009	16h	S02/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	217	10			15,46	OK	200	2	50	10	5		22%	4%	4%
06/01/2009	14h30	S02/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	150	67			15,98	OK	242	2	60	15	10		18%	3%	2%
07/01/2009	16h30	S02/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			20,18	OK	225	3	60	15	10		27%	3%	2%
08/01/2009	14h30	S02/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	184	L			15,92	OK	192	2	50	15	10		16%	1%	2%
08/01/2009	17h00	S02/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			21,24	OK	211	2	60	20	10		28%	3%	3%
09/01/2009	14h00	S02/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	290	1			18,56	OK	341	4	50	20	10		44%	1%	1%
12/01/2009	8h45	S03/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	150	67			15,8	OK	207	2	50	15	10		20%	2%	2%
13/01/2009	14h30	S03/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	217	10			15,16	OK	192	2	90	15	8		21%	3%	4%
13/01/2009	16h30	S03/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			20,48	OK	207	2	70	12	5		25%	4%	6%
14/01/2009	8h45	S03/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	217	10			15,24	OK	195	2	60	15	10		21%	1%	2%
14/01/2009	10h45	S03/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			20,88	OK	200	2	40	20	10		23%	2%	2%
15/01/2009	10h30	S03/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	150	67			15,9	OK	222	2	50	15	10		22%	4%	3%
15/01/2009	16h20	S03/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	184	L			15,54	OK	165	2	50	15	10		14%	5%	1%
16/01/2009	9h30	S03/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	245	39			17,88	OK	245	2	50	20	15		43%	1%	1%
19/01/2009	10h15	S04/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	150	67			18,24	OK	186	2	120	15	4		20%	2%	4%
20/01/2009	16h15	S04/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			21,1	OK	200	2	60	10	5		5%	5%	4%
21/01/2009	11h15	S04/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			21,36	OK	193	2	70	15	6		29%	4%	7%
22/01/2009	10h30	S04/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			21,7	OK	186	2	120	15	4		28%	2%	5%
22/01/2009	15h45	S04/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	184	L			15,66	OK	212	2	60	15	10		22%	2%	3%
23/01/2009	8h30	S04/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	245	39			28,76	OK	393	2	30	25	6		59%	1%	1%
26/01/2009	9h45	S05/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	150	67			16,66	OK	223	2	30	10	5		23%	2%	3%
27/01/2009	11h30	S05/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			19,84	OK	196	2	15	10	5		28%	2%	2%
28/01/2009	11h15	S05/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			20,98	OK	246	2	10	5	5		29%	2%	3%
28/01/2009	12h40	S05/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	184	L			28,46	OK	202	2	15	15	10		20%	1%	1%
29/01/2009	13h45	S05/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			20,82	OK	259	2	50	10	5		37%	3%	2%
30/01/2009	8h45	S05/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	245	39			15,05	OK	155	2	30	10	5		27%	1%	0%
02/02/2009	10h30	S06/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			19,14	OK	289	2	40	10	5		48%	3%	1%
03/02/2009	11h45	S06/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			19,9	OK	228	2	50	5	5		28%	7%	4%
04/02/2009	14h15	S06/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	184	L			15,12	OK	182	2	10	10	5		20%	7%	3%
04/02/2009	15h30	S06/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			20,4	OK	227	2	15	10	5		36%	3%	5%
05/02/2009	10h30	S06/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			22,02	OK	240	2	40	10	5		35%	7%	4%
06/02/2009	8h30	S06/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	230	39			10,62	OK	250	2	40	10	5		37%	5%	2%
09/02/2009	10h00	S07/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	150	67			16,22	OK	230	2	120	15	12		30%	5%	7%
10/02/2009	10h45	S07/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			23,2	OK	238	2	50	10	3		38%	3%	5%
11/02/2009	9h15	S07/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	217	10			15,44	OK	180	2	120	12	6		22%	2%	4%
11/02/2009	14h30	S07/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	184	L			14,16	OK	164	2	70	20	10		28%	1%	1%
12/02/2009	10h15	S07/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			21,82	OK	240	2	40	15	5		34%	4%	3%
12/02/2009	12h30	S07/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	217	10			15,02	OK	158	2	50	20	10		22%	2%	1%
13/02/2009	15h00	S07/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			21,44	OK	168	2	40	10	5		25%	2%	2%
16/02/2009	10h00	S08/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	150	67			17,3	OK	173	2	120	15	4		23%	2%	5%
17/02/2009	11h00	S08/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			21,94	OK	230	2	50	5	5		30%	4%	3%
18/02/2009	12h30	S08/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	217	10			16,44	OK	172	2	120	15	4		23%	2%	4%
18/02/2009	14h15	S08/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	184	L			15,84	OK	168	2	130	10	5		22%	2%	6%
19/02/2009	11h00	S08/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			20,96	OK	232	2	60	10	5		37%	2%	3%
19/02/2009	14h20	S08/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	217	10			17,58	OK	186	2	100	15	8		21%	3%	4%
20/02/2009	12h30	S08/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	170	21			20,73	OK	206	2	30	15	7		13%	4%	5%
20/02/2009	16h20	S08/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			19,22	OK	230	2	100	25	7		32%	3%	3%
23/02/2009	9h00	S09/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	150	67			18	OK	225	2	40	15	10		27%	5%	3%
23/02/2009	14h00	S09/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	150	67			19	OK	200	2	70	10	5		34%	2%	1%
24/02/2009	11h30	S09/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			22	OK	242	2	30	10	5		38%	4%	3%
24/02/2009	17h15	S09/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	217	10			15,38	OK	158	2	80	15	8		22%	2%	4%
25/02/2009	12h00	S09/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	184	L			14,36	OK	210	2	40	15	5		26%	6%	4%
26/02/2009	10h30	S09/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	184	L			16,31	OK	194	2	40	15	10		22%	2%	2%
27/02/2009	7h30	S09/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	366	58			29,2	OK	269	2	40	10	20		37%	4%	3%
02/03/2009	7h00	S10/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	150	67			17,3	OK	209	2	100	25	12		26%	2%	6%
03/03/2009	11h00	S10/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			19,58	OK	175	2	40	5	5		34%	2%	2%
05/03/2009	7h30	S10/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	217	10			15,14	OK	168	2	100	15	8		20%	3%	3%
09/03/2009	6h45	S11/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	150	67			18,26	OK	233	2	60	10	5		18%	1%	1%
10/03/2009	10h15	S11/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			21,78	OK	192	2	20	10	5		30%	3%	1%
11/03/2009	6h30	S11/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	184	L			15	OK	150	2	80	20	10		18%	0%	1%
12/03/2009	17h15	S11/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	217	10			16,18	OK	187	2	40	10	10		20%	3%	3%
13/03/2009	16h15	S11/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	90	54			21,85	OK	230	2	40	20	10		36%	4%	3%
01/04/2009	7h30	S11/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	217	10			15,94	OK	170	2	50	10	5		19%	4%	4%
16/03/2009	15h00	S12/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	260	39			18,74	OK	193	2	60	20	10		28%	2%	2%
23/03/2009	13h00	S13/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	260	39			20,18	OK	207	2	50	15	10		21%	2%	2%
24/03/2009	11h50	S13/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	260	39			17,6	OK	243	2	70	25	12		39%	2%	2%
25/03/2009	11h50	S13/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	260	39			16,38	OK	210	2	150	30	15		25%	2%	0%
30/03/2009	15h00	S14/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	260	39			18,16	OK	177	2	120	20	10		25%	2%	3%
31/03/2009	15h30	S14/2009	SOVEN	Bois de Palettes Broiyés	260	39			18,17	OK	230	2	40	20	10		36%	4%	3%
01/04/2009	7h15	S14/2009	SOVEN																

Annexe 20 - Exemple de fiche d'itinéraire technique de production de bois-énergie

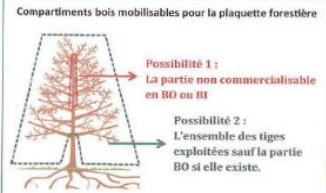
Source : Grovel et al., 2014, pp. 96-97

IT2 – Premières éclaircies

Exemple : plantations résineuses d'environ 20 à 25 ans non encore éclaircies, peuplement feuillus plantés.

- **Principe d'intervention et enjeux sylvicoles de récolte de bois :** les tiges qui mesurent entre 10 et 15 mètres en moyenne de hauteur nécessitent d'être éclaircies pour continuer à croître rapidement. Cette première intervention est la « mise en exploitation de la parcelle » : création de cloisonnements réutilisables dans le futur, création de places de dépôts, etc.

Compartiments bois mobilisables pour la plaquette forestière



Possibilité 1 :
La partie non commercialisable en BO ou BI

Possibilité 2 :
L'ensemble des tiges exploitées sauf la partie BO si elle existe.

Facteurs favorables à la production de plaquettes forestières

Lors de ces opérations, les tiges prélevées sont celles de plus mauvaise qualité. Leur valorisation peut donc être difficile en BO ou en BI à cause de fourches ou de courbures importantes. Le BE n'est pas sélectif et permet une valorisation totale de la matière. De plus, l'absence de contraintes sur la taille des produits permet d'intervenir assez tôt dans les peuplements pour maximiser la croissance des jeunes tiges et limiter leur compression.

Points de vigilance pour la production de plaquettes forestières

Le bois énergie récolté dans ce cadre diminue la proportion de rémanents qui restent après la coupe. Or, cette matière permet, lorsqu'elle est positionnée dans le cloisonnement, de limiter les phénomènes de tassement et de création d'ornières. Ce point est d'autant plus important que les sols sont sensibles (exemple des sols limoneux) et qu'à ce stade, l'enracinement des arbres est encore limité.

Principaux itinéraires de récolte possibles

- Abattage très souvent mécanisé pour les résineux lorsque la topographie du terrain le permet et manuel pour les feuillus. Le matériel s'adapte de plus en plus aux feuillus et la mécanisation se développe fortement.
- Débardage de bois billonnés au porteur forestier ou au tracteur muni d'une remorque.
- Déchiquetage bord de route (produit mis en tas bord de parcelle ou bord de piste) ou sur plateforme si les bois sont billonnés et les MB laissés sur coupe.

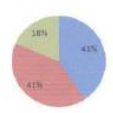
Conditions d'optimisation et retours d'expériences

- Sur ce type d'intervention, il est délicat de produire les trois produits BO, BI et BE car les volumes de prélèvement à l'hectare sont faibles : de l'ordre de 30 à 70 m³/ha en moyenne

96
Bois énergie : l'approvisionnement en plaquettes forestières

tous produits confondus. On peut optimiser la récolte en produisant BO+BE ou BI+BE. Le choix entre les deux méthodes s'effectue en fonction de la qualité des peuplements forestiers et des marchés bois régionaux sur chacun de ces produits.

- Dans de nombreux cas, des feuillus concurrents subsistent dans ces peuplements et le BE représente une réelle opportunité de valorisation de ces produits car le tri des essences n'est pas nécessaire. De plus, la vente conjointe de ces arbres peut améliorer la rentabilité du chantier car elle maximise le volume de BE produit sur une même parcelle.
- Produit obtenu : plaquettes vertes à partir de la totalité de la tige et des branches et les produits sont faciles à broyer.
- Pour garantir un débardage efficace, l'abatteuse devra ranger les billons correctement et les cloisonnements devront être espacés d'un quinzaine de mètres.
- Le débouché BE permet une véritable dynamisation de la sylviculture en garantissant un débouché pour ces produits de faibles dimensions. La croissance et la stabilité du futur peuplement sont donc accrues par ces interventions précoces.
- La mécanisation de ces opérations a parfois pour conséquence une disparition d'une partie du sous-étage qui s'installe dans les jeunes peuplements et joue un rôle non négligeable en terme de biodiversité et éducation des tiges d'avenir.

Matériel	Hypothèses de productivité		
	Abatteuse petit bois	35-40 m ³ /j	50-60 m ³ /j
	Porteur 10 tonnes	35-40 m ³ /j	50-60 m ³ /j
<i>Transport bois rond forêt plateforme (non pris en compte dans le calcul)</i>			
	Déchiqeteuse moteur autonome transportée > 100 map/h sur plateforme	390-490 map/j	560-700 map/j
2. Répartition des coûts dans une première éclaircie d'une plantation résineuse			
<small>■ Abattage ■ Débardage ■ Déchiquetage</small>			
		Coût de production plaquettes forestières	52-63 €/t 34-47 €/t
Volume minimum BE bord de piste : contenance d'un grumier			

97
Itinéraires et coûts de production de plaquettes forestières

Annexe 21 - Un exemple de « carte d'identité » de massif : le « PDM Béarn » (P-A)

1^{er} type de peuplement : Les essences dominantes sont le chêne et le châtaignier. Il s'agit de futaies régulières mûres (= arbres de même âge, même hauteur, même diamètre). La forêt arrive donc en fin de cycle. Or, sans récolte, elle va rentrer dans une phase de senescence.

2nd type : Ce sont des futaies adultes mélangées. Les chênes et les hêtres ne sont plus seuls car des châtaigniers et des frênes sont venus coloniser les puits de lumière. On y trouve également quelques essences précieuses comme le merisier et l'érable. À ce stade, il est impératif de réaliser des travaux sylvicoles pour améliorer les peuplements.

3^e type : Ce sont des futaies résineuses issues des plantations FFN. Le problème est que beaucoup d'arbres ont été plantés serrés sans suivi (pas d'entretien), leur qualité est donc moyenne. Aujourd'hui, un pourcentage élevé de ces peuplements est encore améliorable à la condition d'enfin réaliser les éclaircies nécessaires.

4^e type : Ce sont de jeunes futaies où les chênes sessiles, pédonculés et rouges dominent mais où des hêtres, des frênes et quelques peupliers sont aussi présents. Ces peuplements sont à travailler rapidement afin de choisir dès maintenant les tiges d'avenir.

5^e type : Des taillis avec réserves (un mélange de futaie et de taillis avec deux étages bien distincts : au-dessus la futaie de chênes et en-dessous le taillis de châtaigniers et robiniers). Ce type de peuplement concerne de très nombreuses parcelles, voire la majorité sur le territoire. Si elles étaient auparavant très bien gérées (notamment pour le bois de feu et la fabrication de piquets agricoles), elles ne le sont plus aujourd'hui. Ces futaies mures doivent être exploitées et les souches du taillis qui sont épuisées et malades sont à régénérer¹.

6^e type : Il concerne les zones difficilement valorisables tant les peuplements sont dégradés ou aux densités trop basses. Un sous-étage de noisetiers, aulnes et frênes) a généralement envahit les parcelles, rendant quasiment impossible l'installation de nouveaux semis. Pour ce type de peuplement, le Conseil Général accorde 50 % de subventions afin de réaliser les travaux qui permettront de repartir à zéro.

¹Au bout de la 3^e coupe, il faut normalement renouveler le taillis en coupant les souches et en laissant prendre le relais aux semis qui sont dans la lumière.

Source : Présentation du PDM « Béarn » réalisée par Benjamin Garat (technicien CRPF et animateur du PDM en question) à Rébénacq (06/2012) et reprise à l'écrit dans le document « Phase 1 du Plan de Développement de Massif « Béarn » », élaboré par le CRPF Aquitaine en Octobre 2011. Disponible sur : <https://fr.calameo.com/books/00047233590d99c81dd78> [dernière consultation le 29/09/2021].

Annexe 22 - Synthèse personnelle de l'étude MOBIPE

Présentation du chantier	Type de chantier	Chantier de valorisation de rémanents d'exploitation à partir d'une coupe à câble en zone de montagne	Chantier de valorisation de rémanents d'exploitation à partir d'une coupe à câble en zone de montagne	Chantier de récolte de rémanents d'exploitation en zone de montagne	Chantier de valorisation de rémanents d'exploitation à partir d'une coupe à câble en zone de montagne	
	Nom de la fiche	<i>Ficher Chantier Thones</i>	<i>Ficher chantier Mt Saxonnex</i>	<i>Fichier Chantier les Allues 2</i>	<i>Ficher Chantier Chamonix Crozet</i>	
	Date	Avril 2009	Mai-Juillet 2009	Novembre 2008	Mai-Juillet 2009	
	Localisation	Thones	Mont Saxonnex	Les Allues	Chamonix	
	Département	74	74	73	74	
	Type de propriété	Forêt communale	Forêt communale	Forêt communale	Forêt communale	
	Altitude					
	Pente	65 %	50 %	25 %	75 %	
Présentation peuplement et objectifs de la coupe	Essences	sapin	Epicéa	Epicéa	Hêtre/sapinière	
	Age	/	/	/	/	
	Type de peuplement	régulier	régulier	régulier	Régulier gros bois	
	Surface suivie	1,5ha (dont : - 1ha communale - 0,25 non soumise - 0,25 privée)	8,5 ha	11 ha (zone exploitée arbres entiers)	4ha (zone exploitée tradi)	5,3ha
	Diamètre à 1m30	40 cm	45 cm	55 cm	50 cm	
	Hauteur	36 m	35 m	34 m	36 m	
	Opération sylvicole	Coupe par trouées	Coupe par trouées	Coup de jardinage	Coupe par trouées	
	Usages des bois exploités	B.O, B.E	B.O, B.E et bois de papeterie	(palette, charpente courante, charpente choisie)+ BE	B.O	
Conditions particulières	Aucune desserte dans la parcelle. La route de Montremont est située à 100 m du bas de la parcelle et à 400 m du haut. Distance moyenne de câblage : 210 m	Aucune desserte dans la parcelle. La route de Morsulaz est située au bas de la parcelle. Distance max de câblage : 575 m ; distance moyenne de câblage : 300 m.	La zone où les bois ont été exploités entiers répondait à une demande de la commune de ne laisser aucun rémanent sur la coupe en raison de la pression touristique du site (zone de promenade à proximité des urbanisations de l'altiport de Méribel).			

Matériel/ouvriers		2 sur parcelle + 1 tête d'ébranchage à l'arrivée du câble + 1ETF broyeur + 1 transporteur plaquettes + 1 manoeuvre	2 sur parcelle + 1 tête d'ébranchage à l'arrivée du câble + 1 transporteur branches + 1ETF broyeur + 1 transporteur plaquettes	1 bucheron-débardeur 1 ETF tête abateuse 1 ETF broyeur 1 transporteur plaquettes	2 sur parcelle + 1 tête d'ébranchage à l'arrivée du câble		
« ITINERAIRES » D' EXPLOITATION	Bucheronnage	manuel	manuel	Manuel	Manuel		
	Débardage	Cable mât	Cable mat	Tracteur débusqueur 20 m de débusquage, 150 m de trainage	cable		
	Sens du débardage	Vers le bas	Vers le bas		Cablage machine en bas		
	Nb de lignes de cables	1	3		2		
	Détail débardage par cable	Longueur ligne			550 M chaque	570	500
		Distance débusquage	20 m		20 m	1070	
	Ebranchage	Tête d'ébranchage Woody 60 + qq1 bois très branchus et situés à + de 30 m du cable ont été ébranchés en forêt	Tête d'ébranchage Woody 60	Reprise avec une tête d'abattage KETO800 (kpacité d'ébranchage → Ø 80cm)	Tete d'ébranchage à l'arivée du cable sur la plateforme		
	Stockage	Une place de dépôt dans le champ à l'amont de la route.		Plateforme chantier	Plateforme chantier		
BILAN OPERATION	Cl° : pts -				Pas suffisamment de soins pris // rémanents = entreprise de broyage à refuser de les broyer		
	Cl° : pts +	Les rémanents et les purges de bois pourri ont été stockés en tas en prenant soin de ne pas les polluer par des pierres.	Les rémanents d'exploitation (cimes et branches) ont été stockés en tas en prenant soin de ne pas les polluer par des pierres.	La coupe de bois contenait une quantité importante de B.O pourri (150 m3 sur la partie ébranchée à la machine - 20 % du volume B.O). Ce bois pourri a été broyé avec les rémanents. Les rémanents et les purges de bois pourri ont été stockés en tas en prenant soin de ne pas les polluer par des pierres.			
Volumes récoltés		B.O résineux = 362 m3 sous écorce Bois buches hêtre = 39 m3 B.E (rémanents et purges de bois pourri) = 40 t (H 50%) soit 30 t/ha soit 0,1 t / m3 de B.O	B.O = 1058 m3 sous écorce (dont 70 m3 papeterie) B.E = 134 t (H 46%) soit 17 t/ha soit 0, 13 t par M3 de B.O	B.O = 804 m3 (sous écorce) B.E (rémanents + purges de bois pourri) = 290 tonnes (H 55%) = 26 t/ha soit 0, 36 t par m3 de B.O	B.O = 800 m3 ss écorce (160m3/ha) B.E = 160 t (H 50%) Purges de billes de pied pourries et impropres au sciage + cimes		

					ébranchées bois fort ($\phi > 7\text{cm}$) = 20 t (H 50%) Branches = 140 t (H 50%)
	Diamètre à 1m30	40 cm	45 cm	55 cm	50 cm
	Hauteur	36 m	35 m	34 m	36 m
	Vol unitaire moyen	2 m3	1,2 m3	2 m3	2,5m3
	Volume à l'ha	270 m3	120 m3	75 m3/ha	160 m3
	Coût/m3	45 €	45 €/ m3	16.4 €/m3	/
OBSERVATIONS					
				La mécanisation de l'ébranchage n'apporte pas de gain particulier mais permet d'enlever les rémanents	Le débardage par arbres entiers n'induit pas de différence d'impact sensible sur le sol et le peuplement // au débardage de grumes ébranchées
BOIS-ENERGIE	Matériel de broyage	déchiqueteuse Jenz 400 sur remorque 300 ch. diamètre maximum 40 cm - Tracteur avec grapin pour assurer	Déchiqueteuse Jenz 400 sur remorque 300 ch. Dia 40 cm	déchiqueteuse Jenz sur tracteur 360 ch. diamètre maximum 60 cm	broyeur à marteaux (axe horizontal) insensible aux risques liés à la présence de pierres
	Opérateur	MATELON PANISSET Annecy Le Vieux / Naves Parmelan.	Matelon Panisset Annecy Le Vieux/ Naves Parmelan	Ain Environnement (Olivier CARLET)	/
	Zone de broyage	Sur la place de dépôt	Plateforme à Naves Parmelan près d'Annecy (50km) Transporteur posait ses bennes de 32m3 et le cabliste chargeait les branches = 8,5 t / bennes (H 52%)	sur les places de dépôt en forêt en déversant directement les plaquettes ds des bennes ampyrol	Plateforme sur chantier
	Type de produits	Branches + qqqs purges pourries	Branches + cimes provenant du façonnage des grumes (très peu de purges)		Purges + branches + billons
	Période de broyage	31 mars et 1er avril 2009	Mai à Juillet 2009	12 au 21 novembre 2008.	
	contraintes		Manque de place de stockage pour les branches, obligation de les évacuer sur une plateforme pour les broyer	Chantier perturbé par des chutes de neige fréquentes qui ont humidifiées les rémanents (bourrage broyeur) et rendues le sol boueux, entravant la circulation des camions.	Broyage des rémanents a du être réalisé sans aucune valorisation en B.E (plaquettes grossières misent dans les fossés) pour un coût de 4000€ (28€/t). Obligation de remise en état du site car forte pression touristique.
	Cout MWh	18, 26 € (H50%)	20,67 € (H46%)	20,31 € (H 55%)	Obj de départ : Le bois fort était destiné à produire de la plaquette séchée et calibrée pour approvisionner
	Observations sur le coût	Important// à la faible quantité de B.E produits	Augmenté par le passage par une plateforme de	Augmenté à cause des conditions hivernales lors du déroulement du chantier	

			broyage éloignée du chantier	IMPORTANT // Q° FLUX TENDU !	<i>de petites chaufferies collectives. Les branches devaient être broyées en plaquette tout venant et non séchées pour approvisionner une chaufferie industrielle.</i>
Client(s)	Papeteries Cascades à la Rochette = usine de cogé	Papeteries Cascades à la Rochette = usine de cogé	Papeteries Cascades à la Rochette = usine de cogé	Papeteries Cascades à la Rochette = usine de cogé	
Distance	105 km	100 km	100 km	84 km	
Période de livraison	De façon synchronisée	Simultanément broyage	Simultanément broyage	Simultanément broyage	
Organisation transport	Camions à fond mouvant 90 m3 2 rotations (25 t)	Camions fond mouvant 90 m3 6 rotations de camions (25 t)	4 bennes de 35m3 2 camions 13 rotations (= 22, 3 t/ rotation)		Résultats : billons seront broyés et mis en séchage pr approvisionner des chaufferies collectives de la vallée = aucun cout puisque sous produit de l'exploitation. Surcoût 4000 € (28€/t) en pure perte
Transporteur	ADS Villaz	ADS Villaz	Lignatrans-Frontenex	/	
Observations particulières	Présence d'un manœuvre pour assurer la finition et le nettoyage de la prairie utilisée comme place de dépôt. Ce manœuvre recoupe également dans le sens de la longueur les quelques culées de billons à broyer dont le diamètre dépasse les 40 cm = mais entraine surcout --> massification des chantiers pour mutualiser les coûts fixes de chantiers (transferts d'engins, organisation, frais de gestion).	Les rémanents ont perdu 6 % d'humidité dans les 6 semaines de stockage de Juin à Juillet → broyer directement sur chantier si place → si pas plateforme ne doit pas être trop éloignée → le broyeur a un rendement plus faible quand il broie des branches plutôt que du bois fort.	Un tracteur forestier a du être mobilisé une partie du temps pour déplacer les bennes sur le chantier. → veiller au choix des camions (ceux à fond mouvant ne pouvant accéder partout) → favoriser chantiers estivaux		Pouvoir broyer les rémanents implique une préparation et organisation du chantier plus à l'amont. Dans le cas contraire l'évacuation de ces rémanents entraînent des surcouts.

	CHANTIER	Thones	Mt Saxonnex	Les Allues
	Pente	65 %	50 %	25 %
	Diam arbre à 1m30	40 cm	45 cm	55 cm
	Vol moy unitaire	1,5 m3	1,1 m3	2,5 m3
	Superficie de la parcelle	1,5 ha	8,5 ha	11 ha
	Part de B.E récolté par m3 de BO	0,1 T/m3 de B.O	0,13 T/m3 de B.O	0,36 T/m3 de B.O
	VOLUME DE REMANENTS récoltés	40 T	134 T	290 T
BROYAGE	Caractéristiques générales			
	Temps de broyage	1 jours	13,5 heures	8 jours
	Nbre de personnes dans l'équipe de broyage (conducteur + manoeuvre)	2	1	1
	Temps de présence sur le chantier (conducteur tracteur)	8 h	13,5 h	64
	Nbre d'heures tracteur avec grapin (horamètre)	8 h	13,5 h	50 h(pas de grapin ?)
	Nbre d'heures de broyeur (horamètre broyeur)	6	13,5 h	29,5 h
	Coût horaire broyeur + tracteur (y compris le conducteur)	180 €/h	180 €/h	162 €/h(sans le tracteur ?)
	Coût horaire manoeuvre	30 €/h	30 €/h	/
	Frais de transfert broyeur + tracteur	300 €	0 €	587 € (que le broyeur ?)
	Calcul des coûts de chantier			
	Coût total chantier	1 410 €	2 430 €	5 366 €
	Tonnage total broyé réceptionné	50 T (ajout d'un autre chantier)	147 T (ajout d'un autre chantier)	290 t
	Taux d'humidité	50 %	46 %	55,5 %
	Pouvoir calorifique MWh/tonne	2,31	2,55	1,98
Coût total par tonne	28,2 €/t	16,5 €/tonne	18,5 €/t	
Coût total par MWh	12,2/MWh	6,5 €/MWh	9,3 €/MWh	
Productivité broyeur	8 tonnes/heure	11 tonnes/heure	10 t/heure	
TRANSPORT	Caractéristiques générales			
	Tonnage total broyé réceptionné	50 T	147 T	290 T
	Nb de rotations	2	6	13
	Quantité réceptionnée par rotation	25 T	24,6 T	22,3
	Coût total par rotation	350 €	300 €	485 €
	Calcul des couts du chantier			
	Cout total chantier	700€	1800 €	6305 €
Cout total par tonne	14 €/T	12,2 €/T	21,7 €/t	
RECAPITULATIF	Client	Papeterie Cascade	Papeterie Cascade	Papeterie Cascade
	Distance chantier/client	105 km	50 ou 100 ?	84 km
	Passage par plateforme ?	Non	Plateforme de broyage	Non
	Transport branches	/	24,1 €/tonne	/
	Broyage	28,2 €/tonne	16,5 €/tonne	18,5 €/tonne
	Transport	14 €/tonne	12,2 €/tonne	21,7 €/tonne
	Coût total par tonne	42,2 €/tonne	52,8 €/tonne	40,2 €/tonne
	Taux d'humidité	50 %	46 %	55,5 %
	Pouvoir calorifique	2,31 MWh/tonne	2,55 MWh/tonne	1,98 MWh/tonne
Coût total par MWh	18,26 €/MWh	20,67 €/MWh	20,31 €/MWh	

Présentation du chantier	Type de chantier	Chantier de récolte de bois par câble long	Chantier de récolte de bois par câble mât (machine en haut)				Chantier de récolte de bois par câble mât (machine en bas avec chariot automoteur)			
	Nom de la fiche	<i>Fiche Chantier Mercury</i>	<i>Fiche Chantier Verchaix</i>	<i>Fiche Tréminis machine Haut</i>	<i>Fiche Chantier Nancy</i>	<i>Fiche Chantier Rognaix</i>	<i>Fiche Tréminis machines Bas</i>	<i>Fiche chantier Planch Seyten</i>	<i>Fiche Chantier FDT Chablais</i>	
	Date	Juin 2008	Aout 2008	Mai 2008	Juillet 2008	Oct 2008	Mai 2008	Juin 2008	Sept 2008	
	Localisation	Mercury	Verchaix	Tréminis	Nancy sur Cluses	Rognaix	Tréminis	Palncherine et Seythenex	Chablais	
	Département	73	74	38	74	73	38	73	74	
	Type de propriété	Forêt communale	Forêt communale	Forêt communale	Forêt communale	Forêt communale	Forêt communale	Forêts communales	Forêt départementale	
	Altitude	1190 à 1500 m	1050 à 1250 m	1050 à 1280 m	1030 à 1320 m	1170 à 1450 m	1280 à 1430 m	1500 à 1670	1280 à 1400 m	
	Pente	70 %	70 %	70 %	70 %	60 %	70 %	70 %	40 à 80 %	
Présentation peuplement et objectifs de la coupe	Essences	Sapin, épicéa	Epicéa 98 %, Sapin 2%	Sapin + épicéa + hêtre	Sapin + épicéa	Epicéa + sapin	Sapin	Sapin + épicéa	sapin 1/3 et Epicéa (2/3)	
	Age	150 à 180 ans	150 à 200 ans	100 à 200 ans	100 à 200 ans	150 à 200 ans	100 à 200 ans	100 à 200 ans	100 à 150 ans	
	Type de peuplement	Irrégulier	Mélangé	Irrégulier	Irrégulier	Futaie jardinée à gros bois	irrégulier	Irrégulier à gros bois	Mélangé	
	Surface coupe	4,1 ha	2,5ha	8,6 ha	3,2ha	21 ha	9,6 ha	6,5 ha	8,1ha	
	Opération sylvicole	Coupe par trouées	Coupe par trouées	Coupe par trouée	Coupe pied à pied	Coupe par trouées	Coupe par trouée	Coupe par trouée	Coupe par trouées	
	Mode de vente	Bois sur pied	Bois sur pied	Façonné bord de route	Bois sur pied	Sur pied	B.O vente bord de route façonné	B.O vente bord de route façonné	B.O vente en régie	
Accès coupe	Accès dans le bas de la coupe par route forestière accessible aux grumiers	Accès dans le haut de la coupe par piste forestière de 1.5 km, non accessible aux grumiers	Route de desserte de 4.5 km dans le haut de la coupe (distance max du bas de la parcelle à la route : 350 m)	Accès direct dans le haut de la coupe	Accès dans le haut de la coupe par piste forestière de 10.6 km	Route de desserte de 4.5 km dans le haut de la coupe (distance max du haut de la parcelle à la route : 490 m)	Route de desserte de 2 km → la place de dépôt et piste à tracteur de 2 km entre la coupe et la place de dépôt	Accès dans le bas de la coupe par route communale revêtue de 5 km et route forestière de 2.2 km		
« ITINÉRAIRES » D' EXPLOITATION	Abattage		Manuel							
	Débardage		Cable							
	Sens du débardage	?	Vers le haut				Vers le bas			
	Nb de lignes de câbles	1	1	3	2	5	3	2	4 dont 2 intégralement à la descente et 2 avec passage	

										d'une crête et remontée des bois jusqu'à cette crête
Détail débardage par câble	Longueur ligne	550 m	520 m	1080 m	1075 m	2625 m	1200	820 m	1650 m	
	Distance débusquage	40 m	25m, max 30	40m, max 50	25m, max 30	40 m	40m max, 50m	30 m, max 40m	25, max 30	
	Vol moy par longueur de ligne	1, 55 m3/ml	0,9m3/ml	0,6 m3/ml	0,63 m3/ml	0,55 m3/ml	0, 56 m3/ml	0, 75 m3/ml	0,9 m3/ml	
Ébranchage		Manuel	50 % tronçonneuse 50 % tête ébrancheuse	Manuel tronçonneuse	Manuel tronçonneuse	95 % manuel	Manuel tronçonneuse	Manuel tronçonneuse	50 % manuel tronçonneuse (branches t grosses) 50 % tête d'ébranchage	
Stockage		Bois entreposés le long de la route	bois entreposés sur la piste et repris au tracteur sur longueur de 1.5 km → 1 place de dépôt de 500 m3.	2 places de dépôt. Kpacité 100 m3 et 50 m3	2 places de dépôt. Kpacité 120 m3 et 500 m3	Place de dépôt le long de la route de 400m3	2 places de dépôt : kpacité 100 m3 + 50 m3	Place de dépôt : kpacité 100m3	Place de dépôt le long de la route forestière	
RENDEMENTS	Volumes récoltés (sous écorce)	856 m3 Sapin (96 %) Epicéa (4%)	475 m3 97 % Epicea 1 % Sapin 2 % Hêtre	663 m3	695 m3	1226 m3 Epicéa 60% Sapin 39 % Hêtre 1 %	676 m3	613 m3	1534 m3	
	Diamètre à 1m30	65 cm	50 cm	45 cm	60 cm	50 cm	45 cm	40 cm	50 cm	
	Hauteur	24 m	30 m	29 m	32 m	32 m	32 m	32 m	30	
	Vol arbre moyen	3 m3	2,3 m3	1,6 m3	3,9 m3	2, 3m3	1, 8 m3	1, 7m3	3,5 m3	
	Volume à l'ha	210 m3	190 m3	77 m3	217 m3	58 m3	70,4 m3	94,3 m3	116 m3	
COUTS	Coût/m3	68, 56 €	45, 29 €/m3	51, 60 €/m3	41, 81€/m3	52, 22 €/m3	52, 30 €/m3	66, 14 €/m3	26, 73 € / m3	
	Dont débardage (arrondi)	51 €	21 €	33.5€	30 €	35 €	34,5 €	45 €	20 €	
	Dont abattage-bucheronnage (arrondi)	14 €	12 €	9€	9 €	11€	8,9 €	12 €	4,8 €	
OBSERVATIONS		+ presque 4 €/m3 transfert matos + hélico -Productivité du chantier de débardage est faible (26 m3/jour). Ceci	+ 10€ reprise tracteur Le coût du chantier est très sensiblement augmenté en raison de la reprise des		Les 2 lignes de câbles traversaient les parcelles 30, 29 et 28. Mais seule la parcelle 28 (en aval des 2 autres)		La ligne numéro 7, prévue au départ, n'a pas été exploitée pour cause de manque de volume.	La reprise des bois au tracteur sur une longueur de piste de 2 km représente un coût de 12.7 € /m3, soit 28	-A noter des dégâts d'exploitation (nb tiges frottées) sur le peuplement restant, en raison de la trop petite taille des trouées et	

	s'explique par un temps de montage – démontage de la ligne (avec 2 supports + un mat terminal) très élevé + manque d'expérience de l'entreprise, c'était son premier chantier câble long, en est sans doute la cause principale.	bois au tracteur sur une longueur de traînage de 1.5 km jusqu'au chargeoir.		a été exploitée et débardée. La surface de la coupe est donc nettement inférieure à la surface desservie par le câble. Longueur utile : 580 m.		Les bois n'ont pas été ébranchés à l'ébrancheuse en raison de la trop grande taille des branches pour la machine (Woody 50) non calibrée pour ce type de coupe.	% du coût du débardage. Les bois n'ont pas été ébranchés à l'ébrancheuse en raison de la trop grande taille des branches pour la machine (Woody 50) non calibrée pour ce type de coupe.	du fait aussi que les lignes ont été matérialisées après le martelage.
BOIS ENERGIE	Non mentionné							il était prévu qu'une partie des houppiers soit valorisée en plaquette industrielle mais l'arrivée précoce de la neige a rendu l'opération impossible.

Présentation du chantier	Type de chantier	Exploitation semi-mécanisée en arbres entiers et débardage au skidder	Débardage au câble mât et ébranchage semi-mécanisé	Débardage au câble mât d'arbres entiers ou peu ébranchés	Chantier de récolte de bois par câble mât et ébranchage semi-mécanisé	Chantier de récolte de bois par câble mât machine en haut	Comparaison d'un débardage au câble mât à la montée et à la descente
	Nom de la fiche	Fla-sd33	Flash SD 30	Fla-sd31-v2	Fiche chantier Thorens	Fiche Chantier Villard	Fla-sd32
	Date	Oct-Nov 2008	7 au 14 aout 2007	6-13 nov 2007	Août 2007	Aout 2008	Avril et Mai 2008
	Localisation	Chantier de Méribel - Les Allues	Thorens-Glières-2	Chantier de Brizon	Thorens – Glières	Villard sur Doron	Chantier de Tréminis
	Département	73	74	74	74	73	38
	Type de propriété	Forêt communale	Forêt communale	Forêt communale	Forêt communale	Forêt communale	Forêt communale
	Altitude	1750 m	1050-1300 m	1100-1300 m	/	1130-1630 m	1100-1450 m
	Pente	15%	70%	55 %	70 %	90 %	80 %
Présentation parcelle	Essences	Epicéa commun	Sapin pectiné + épicéa commun	Epicéa commun	Hêtraie-sapinière	Epicéa	Sapin pectiné (90%) + feuillus
	Age	50-150 ans	Etalé → 150 ans	50-80 ans	/	100-200ans	80-150 ans
	Type de peuplement	futaie jardinée	futaie jardinée	Futaie irrégulière	irrégulier	Régulier à gros bois	Futaie irrégulière
	Surface suivie	1,27 à 1,99 ha sur ?	1,51 sur ?	1,32 sur ?	5 ha	2,6 ha	2,51 sur 18 ha
	Diamètre à 1m30	37 cm	50 cm	36 cm	50 cm	60 cm	50
	Hauteur	21 m	30 m	30 m	38 m	32 m	32 m
EXPLOITATION : mode, objectif, rendement, spécificités	Opération sylvicole	Coupe de jardinage	Coupe de jardinage	Coupe d'amélioration et sanitaire	Coupe par trouées	Coupe par trouées	Coupe de jardinage par trouées
	Vol de l'arbre moyen	B.O = 1,654 m3 B.E = 1, 5 MAP (=0,518 t)	2,455 m3	1,427 m3	2,5m3	2,5 m3	1,9 m3
	Volume à l'ha	?	140 m3	207 m3	140 m3	114 m3	119 m3
	Volumes récoltés	B.O = 132m3/ha B.E = 120 MAP	?	?	B.O = 717m3 (ss écorce)	296 m3 (ss écorce)	299 m3
	Usages des bois exploités	-Sciages de 4 à 14 m fin bout 22cm pour 1 scieur de Haute-Savoie -Palettes en billons de 4m fin bout 14 cm pr le marché italien	100% pr le sciage (scierie à 30km) grumes de 4 à 14m fin bout 20cm	- sciage (scierie située à 15 km) sous la forme de grumes de 6 à 16 m non écorcées avec un fin bout de 20 cm de diamètre. - palette en billons de 4 m provenant des billes de pied ayant de la pourriture sèche. - papier en billons de 3 m, fin bout 10 cm provenant des cimes. - grumes sèches (bois scolytés abattus et écorcés	Vente en bloc et sur pied	Vente sur pied (à qui ?)	Unique produit = grumes en longueurs variables (4-16m) fin bout 22 cm à destination d'une scierie locale.

				depuis un an) en grande longueur (6-16 m) à destination de l'Italie pour faire du rondin.			
	Conditions particulières	-Zone touristique++ -Neige (hiver précoce = période spécifique d'exploitation → oct-nov)	Taches de régénération	Ligne téléphonique + sortie de bois scolytés abattus et écorcés un an auparavant Abs de pistes traversant le massif => câble aérien	/	/	difficiles et caractéristiques des zones de montagnes (pente très prononcée recouverte de pierriers rendant les dplcts pénibles et le halage des bois dangereux [chutes de pierres]) + De nb gros bois à extraire
	Pt négatif supplémentaire	Qualité de bois médiocre = obligation nb purges	/	/	/	/	Bois très branchus
	Atout du chantier	Vol unitaire moyen élevé + prélèvement à l'ha > 100m/ha -Peu d'obstacles - nb pistes - zones faiblement pentues (15%) - présence de plusieurs places de stockage	Bois de b qualité (peu branchus et purges rares) + vol unitaires importants (2,455m3)	/	/	Accès dans le haut de la coupe par une route forestière de 9km de long	/
Équipe et matériel	Matériel/ouvriers	Bucheron/skider Bucheronnage mécanisé 2 + 1 pr le broyeur	Bucheron Accrocheur/façonnage manuel Décrocheur /façonnage mécanisée câble mât de 400m 3 + 1 apprentis	<i>MEME EQUIPE Fiche Thorens2</i>	ETF + cabliste	Bucheron + cabliste	2 bucherons 1 accrocheur 1 décrocheur + façonnage et rangement du bois
	Entretien du matériel	Plein de carburant tous les matins	Réduit et se limite au plein de carburant du câble mat + graissage de la tête de bûcheronnage Montage du câble = 12h à 2 + 1 apprenti	plein de carburant du câble mât et au graissage de la tête de bûcheronnage. Une bonne organisation de l'équipe permet un changement de ligne rapide. Le démontage de la ligne n°1 et la mise en place de la ligne n°2	/	/	montage démontage de 41 h. / ligne (= 10 h d'équipe de 4 personnes) pour un débardage à la montée et 71 h (= 18 h d'équipe) pour un débardage à la descente (données ONF)

				(comprenant 2 supports intermédiaires) n'aura duré que 9 heures à 3 personnes.					
« ITINERAIRES » D' EXPLOITATION	Bucheronnage	Manuel mais sans ébranchage sur le chantier Rendement productif *10 // une exploitation traditionnelle	Manuel + un peu d'ébranchage et de façonnage + soutien de l'accrocheur-bucheron	Manuel qql ébranchage mais majorité sur zone de stockage mécaniquement	Manuel + ½ de l'ébranchage	Manuel + ébranchage intégral	/		
	Débardage	Skidder Dplct + lents Décrochage des arbres + longs et + pénibles Empilage des arbres + difficile	Cable mat	Cable mat	Cable mat	Cable mat	Cable mat		
	Détail débardage par câble	Longueur ligne		390	400m exploité	400 + 200	580 m	<i>Montée</i> 400 m	<i>descente</i> 440 m
		Largeur couloir		5-10 m	10 m	distance latérale moy de débusquage des arbres de part et d'autre des lignes : 20-30 m max	distance latérale moyenne de débusquage : 30 à 35 m max	5 m (variable selon trouées)	
		Distance halage		Moy 20 m → 35m	Moy 15 m → 50 m max			Moyenne de 15 m	
		Vol par ml (IPC)		0,91 m3/ml	1,1m3/ml	1,2 m3/l	0,51 m3/ml	0,6 m3/ml	
		Vol total ligne		470 m3	530m3	358 m3 par ligne en moy	296 m3	225 m3	257 m3
Reprise bucheronnage mécanisé	Ebranchage mécanique ne pose pas de pb car les arbres non pas dvlpt une forte branchaison	Majorité des arbres ébranchés sur la coupe	façonnage des grumes, rangement des bois en bord de piste et mis en tas des rémanents	½ ébranchage	NON	façonnage très rapide car l'ébranchage est réalisé sur coupe par les bûcherons afin de diminuer la charge des bois à débarder et par manque de place en bordure de piste. + la tête de bucheronnage (Konrad Woody 50) n'aurait pas été suffisamment puissante pour ébrancher des arbres de gros diamètre.			

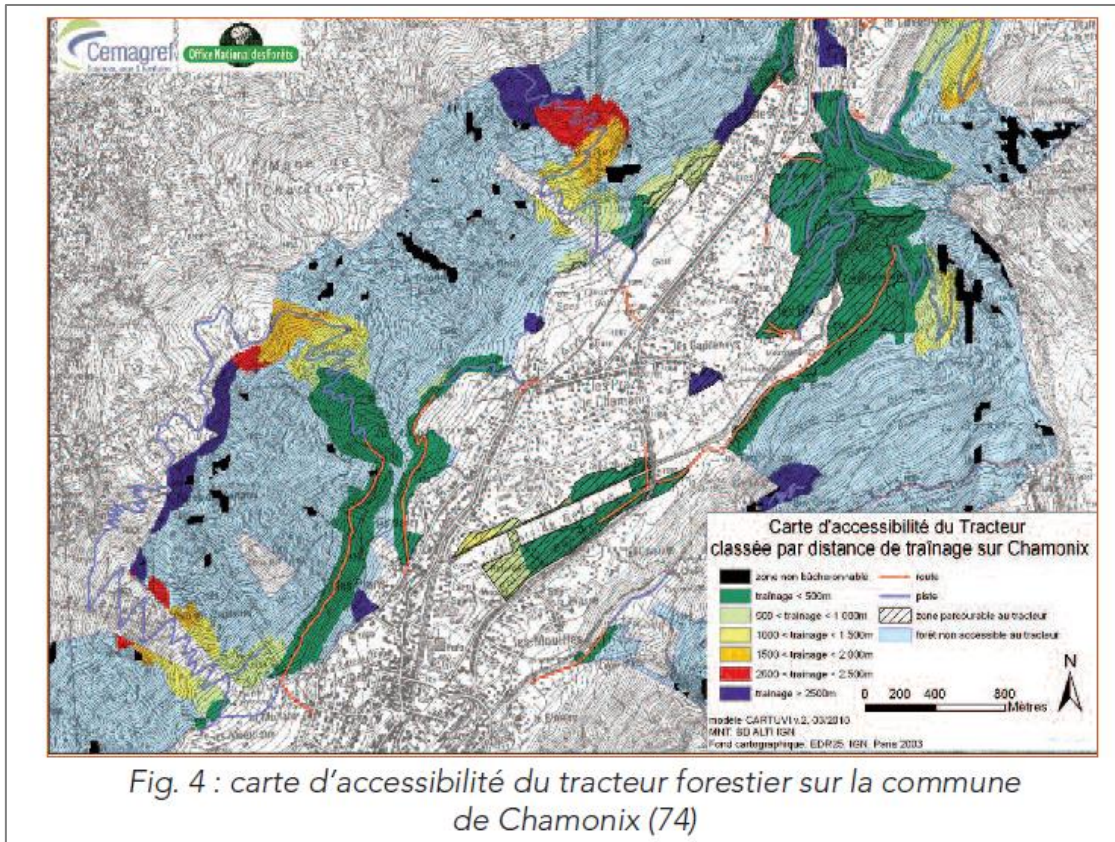
	Stockage	Bord de route et en forêt	Piste forestière avec peu de place dispo sur le bord impose une rotation régulière des camions (environ 2/jours)	Piste à camion en haut de la parcelle	Place de dépôt de 40m3	Place de dépôt de 50m3	Bord de route autour du câble mât			
BILAN OPERATION	CI° : pts -	-Gain de temps sur le bucheron++ -Perte sur le débardage -Statu quo pour la reprise bucheronnage mécanisée (et fonctionne car arbres peu branchus) -Perte de temps enfin dans les manœuvres à cause du manque de place.	Manque de place pour le stockage des grumes a fortiori pour les rémanents qui sont entassés dans la pente en contre-bas de la piste (camion ne peut venir les reprendre) + présence de nb pierres au sil gênantes pour un broyage ou une mise en fagot.	- Place de dépôts bien aménagée mais vite engorgée en raison d'une identification tardive de l'acheteur des bois (6jours de décalage entre 1 ^{er} débardage et l'arrivée du 1 ^{er} camion) + qu'après 6 jours de débardage). - sur les lignes n°2 et 3, des propriétaires privés ont profité de l'installation du câble pour intégrer leurs petites parcelles à l'exploitation de la forêt communale : délimitation des parcelles, discussions avec les propriétaires, nécessités de trier les produits par parcelle...	/	/	/			
	CI° : pts +	Quantité ++ de rémanents (découpe 14 fin bout + nb purges + branches)	Conditions d'exploitations faciles, représentatives de celles rencontrées dans les Alpes du Nord	Accrocheur attend mais moins de façonnage, travail bucheron moins dangereux. Bon rendement pour du câble	/	/	/			
CHIFFRES RENDEMENT	Productivité journalière	(Test sur 1jour) BO = 117m3/jour B.E = 105 MAP		(Sur 4 jours) 53m3/jour	(Sur 4,5jours) 60m3/jour	46-48m3/jour ?	?	48 m3	52 m3	
	Vol charge moyenne pr débardage	B.O = 3,016m3 B.E = 3 MAP		1,7m3 (= 1, 3 t)	2 m3 (=1,7t)	/	/	1,51	1,46	
	Nb de grumes/arbres par cycle	1,1	1,9	1	1,2	2,1	/	/	1,3	1,2
		2,8 min	6,9min	3,4 min	9,3 min	9,9 min	/	/	9,4 (distance 190m)	8,3 (distance 140m)
	13,1 min									

<p>OBSERVATIONS</p>	<p>Diamètre fin bout 14 + arbres entiers + purges = rémanents++</p> <p>// au débardage : pr une distance fixée à 300 m, la productivité avec la méthode traditionnelle est de 17,3 m /h. Avec la méthode en arbres entiers elle est de 11,1 m grume/h (soit 35% plus faible qu'en débardage traditionnel) mais auxquels on peut ajouter environ 11 map de rémanents valorisés en BE.</p> <p>Au-delà de 300 m = non rentabilité</p>	<p>Pas de B.E finalement à cause du manque de place alors que diamètre fin bout 20cm</p> <p>Abattage en épi vers l'amont en direction de la ligne de câble, utilisation fréquente d'un cric hydraulique de camion pour orienter les arbres.</p>	<p>Equipe expérimentée et efficace.</p> <p>//rémanents (Bilan 0 du fait de la nature calcaire de la roche mère</p>	<p>Calcul détaillé de chaque opération + intégration du travail de martelage</p> <p><i>Les règles de l'art recommandent de réaliser le traçage des lignes préalablement au martelage, pour permettre d'optimiser l'implantation de la coupe dans la bande exploitable de 40 m de part et d'autre du câble.</i></p>	<p>Ce chantier a été très difficile. La forte pente et le terrain très accidenté ont rendu le traçage de la ligne (tracé repris plusieurs fois pour le faire passer aux endroits voulus) et l'exploitation beaucoup plus longs que d'habitude.</p>	<p>Massif de 18ha une route forestière empierrée en son milieu à partir de laquelle six lignes de câble (3 à la montée, 3 à la descente) ont été ouvertes pour débarder l'ensemble du chantier (1700 m, soit 1339 m sous écorce).</p> <p>pas possible de distinguer une différence significative de productivité selon le sens de débardage. Seuls les temps de montage/démontage de lignes sont concernés (en faveur d'un débardage à la montée).</p>
<p>BOIS-ENERGIE</p>	<p>Grosse quantité de rémanents</p>	<p>Prévu mais finalement non réalisable</p>	<p>les rémanents provenant des branches et cimes (les bois « verts » sont façonnés sur la place de dépôt) sont posés en tas en bordure de piste afin d'être déchiquetés ultérieurement pour la production de bois énergie.</p>	<p>Les branches provenant de l'ébranchage d'une partie des bois à l'arrivée du câble avec la tête d'ébranchage n'ont pas pu être valorisées (fagotage ou broyage direct) du fait que les prix d'achat de la plaquette forestière ainsi produite étaient très inférieurs aux coûts de production et de transport du bois énergie. De plus, si les branches</p>	<p>NON = ébranchage sur la coupe</p>	<p>Il n'y a pas eu de récupération de rémanents (branches et cimes) car les arbres exploités étaient de grosses dimensions et donc façonnés pour l'essentiel sur coupe.</p> <p>Il n'a pas été possible de mobiliser du bois énergie sur ce chantier pour diverses raisons (forte branchaison alourdissant les charges à débarder, manque de puissance de la tête de bûcheronnage, manque de place de stockage).</p>

				<p>avaient pu être récupérées, la place de stockage disponible à l'arrivée du câble aurait été trop exigüe pour valoriser la totalité du stock de bois énergie sorti. Compte tenu du taux d'ébranchage en forêt (50%) et de la production de bois énergie de l'ordre de 10 tonnes valorisable pour 100 m3 de bois d'oeuvre (Sapin et Epicéa) , on estime que le volume de bois énergie aurait été de l'ordre de 36 tonnes.</p>		
--	--	--	--	--	--	--

Annexe 23 – Exemples de cartes réalisées avec Cartuvi et Sylvaccess

CARTUVI



SYLVACCESS

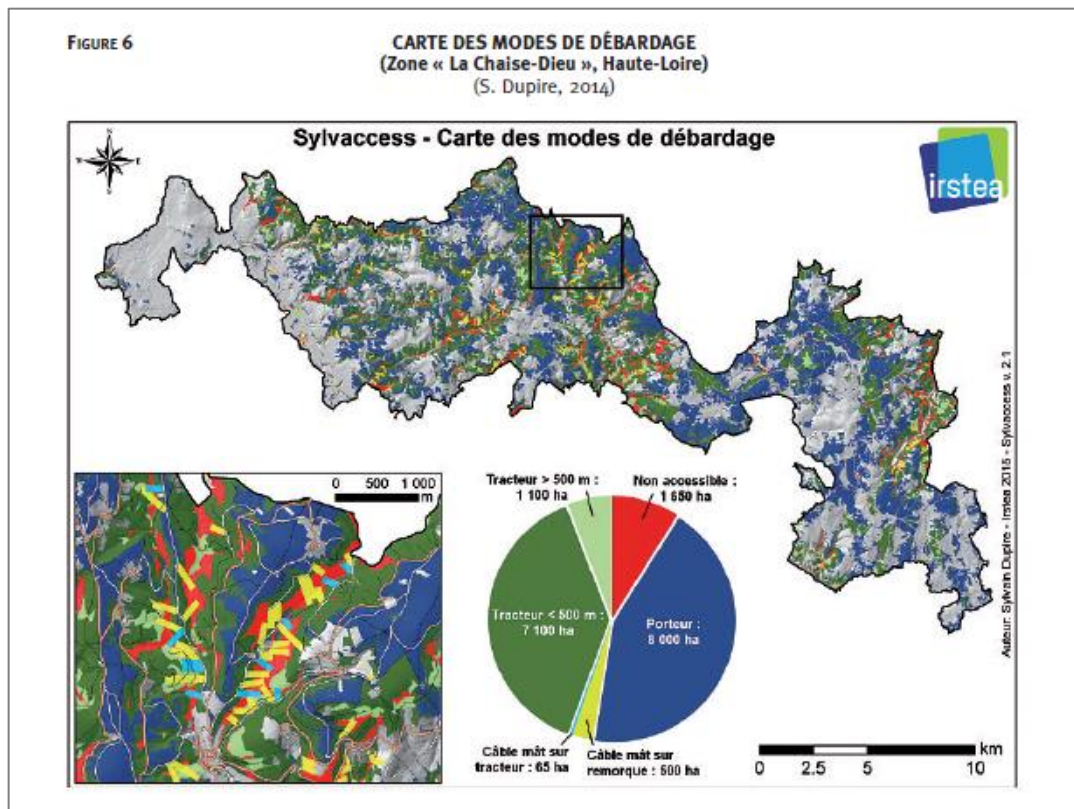


TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES CARTES

Carte 1 - Taux de boisement par département en France-----	92
Carte 2 - Terrains principaux et secondaires explorés-----	142
Carte 3 - Les différentes Unités Territoriales de l'agence départementale des Pyrénées-Atlantiques -----	147
Carte 4 - Volumes de bois d'affouage délivrés en 2011 par les communes des Pyrénées-Atlantiques -----	148
Carte 5 - La Plaine de Nay, une zone d'étude privilégiée pour l'étude des pratiques affouagères dans les Pyrénées-Atlantiques-----	148
Carte 6 - Recensement des chaufferies communales vosgiennes en 2010-----	156
Carte 7 - Zones d'étude retenues dans les Vosges -----	156
Carte 8 - Répartition des territoires boisés en Savoie-----	159
Carte 9 - Relief du département de la Savoie -----	159
Carte 10 - Répartition des forêts publiques et privées en Savoie-----	160
Carte 11 - Etat des lieux des chaufferies bois picardes en janvier 2014-----	162
Carte 12 - Carte des catégories de propriété forestière en Picardie -----	163
Carte 13 - Exemple de carte de localisation de lots d'affouage -----	292
Carte 14 - Provenance des affouagistes participant aux ventes d'affouage « ouvertes » organisées par les communes forestières de Bordes et d'Hours (Plaine de Nay)-----	304
Carte 15 - Carte des taux de boisement des Pyrénées-Atlantiques -----	340
Carte 16 - Localisation des approvisionnements en bois de l'usine de Saint-Gaudens en 2004 -----	344
Carte 17 - Répartition des propriétés forestières (publiques et privées) dans les Pyrénées-Atlantiques -----	350
Carte 18 - Carte de localisation des vallées de l'Est des Pyrénées-Atlantiques et de la Plaine de Nay -----	353
Carte 19 - Les filiales et entreprises associées du réseau ONF ENERGIE BOIS® -----	356
Carte 20 - Les réseaux de transport de gaz naturel en France-----	409
Carte 21 - Les chaufferies communales vosgiennes en 2011 -----	424
Carte 22 - Les régions forestières des Vosges -----	425
Carte 23 - La propriété forestière française privée-----	527
Carte 24 - Exemple d'un travail de repérage réalisé sur le Massif de l'Aigoual.-----	545
Carte 25 - Localisation des PAT en 2016 -----	630

TABLE DES FIGURES

Figure 1 - La formule de la ressource selon Raffestin-----	37
Figure 2 - La ressource naturelle : produit d'une donnée naturelle et de paramètres techniques, politiques, économiques et socio-culturelles-----	38
Figure 3 - La ressource comme « prise »-----	40
Figure 4 - Les ressources sont au cœur des relations entre nature et société-----	41
Figure 5 - Schéma « initial » de la transition énergétique-----	67
Figure 6 - La transition énergétique : une succession d'étapes-----	67
Figure 7 - Des lectures différentes de la transition énergétique-----	68
Figure 8 - La diversité des sources de bois-énergie-----	78
Figure 9 - La classification des ressources naturelles selon Guilio Querini-----	80
Figure 10 - Les différents compartiments de l'arbre dans l'étude Solagro-IFN de 2005-----	95
Figure 11 - Évolution des compartiments de biomasse entre les études bois-énergie commanditées par l'ADEME en 2005 et 2009-----	98
Figure 12 - Hiérarchie et échelle de valeur des usages du bois-----	100
Figure 13 - Les différents circuits d'approvisionnement bois-bûche-----	201
Figure 14 - Les protagonistes des circuits d'approvisionnements en bois-énergie-----	202
Figure 15 - Le système affouager : une manière simplifiée d'accéder aux logiques fonctionnelles d'un système d'approvisionnement en bois-énergie « durable »-----	204
Figure 16 - Fonctionnement des séries affouagères avec une révolution de 20 ans-----	208
Figure 17 - Organisation administrative de l'affouage-----	211
Figure 18 - Le « système affouager »-----	216
Figure 19 - Les différentes modalités de gestion des travaux forestiers pour une commune-----	246
Figure 20 - Paramètres déterminant le degré d'implication de la commune dans l'organisation des affouages-----	249
Figure 21 - Degré de dépendance entre les coupes d'affouages et celles de bois d'œuvre-----	250
Figure 22 - L'obtention d'un lot d'affouage dépend à la fois des caractéristiques de la forêt communale et des affouagistes (nombre et capacité technique)-----	276
Figure 23 - Publicité de présentation du drive de l'entreprise Direct Bois Energie (P-A)-----	331
Figure 24 - Offres promotionnelles de bois de chauffage-----	331
Figure 25 - Bûches de bois densifié, bois d'allumage et allume-feux-----	332
Figure 26 - Les offres de bois de chauffage dont dispose un consommateur-----	332
Figure 27 - La hausse des coûts d'exploitation locale incite les acheteurs à recourir à des approvisionnements plus lointains-----	353
Figure 28 - Les agents de l'ONF pris en étau entre multiples impératifs-----	366
Figure 29 - L'animateur bois-énergie, un acteur présent à chaque étape du projet-----	389
Figure 30 - Vue du projet de tunnel élaboré par Montigny et Vezant (2011)-----	442
Figure 31 - Les Produits Connexes de Scieries-----	453
Figure 32 - SOVEN et ses partenaires d'approvisionnement-----	468
Figure 33 - Coupe schématique d'une chaufferie de grande puissance-----	470
Figure 34 - Compartiments bois mobilisables pour la plaquette forestière-----	520
Figure 35 - Les pentes conditionnent la circulation des porteurs-----	539
Figure 36 - Principe de fonctionnement d'une coupe par câble-----	541
Figure 37 - Étapes du traitement dans CableHelp-----	546
Figure 38 - Exemple de cartographie pour une simulation avec un câble-mât sur remorque de 750 m-----	546
Figure 39 - Martelage par trouées-----	550
Figure 40 - Le martelage en arêtes de poissons dans différents types de peuplements-----	550
Figure 41 - Classement des grumes suivant leur découpe-----	615
Figure 42 - Classement des lots de qualité inégale en fonction de la découpe des bois-----	615

Figure 43 - La conception d'une ressource à gérer au sein d'un territoire fermé -----	634
Figure 44 - La conception des territoires adjacents comme réceptacles éventuels des surplus de ressources locales -----	635
Figure 45 - Un postulat « non-dit » qui fausse l'appréciation du poids de la demande extérieure : aucun détenteur de ressource locale ne vendra à des acheteurs « étrangers »-----	635
Figure 46 - Les projets urbains font entrer les énergéticiens dans le territoire -----	636
Figure 47 - La non prise en compte des massifs mitoyens-----	636
Figure 48 - La non prise en compte des plateformes de stockage des territoires adjacents-----	637
Figure 49 - La non coordination de la planification des projets CRE avec celle portée par les PAT --	637
Figure 50 - Les conséquences de l'infiltration des logiques énergéticiennes en forêt-----	647
Figure 51 - Les facteurs de variation de l'offre et de la demande en bois-énergie-----	657

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Les avantages d'une exploitation conjointe de bois d'œuvre et de BIBE-----	100
Tableau 2 - Acteurs rencontrés lors d'évènements en lien avec le bois-énergie et la forêt-----	131
Tableau 3 - Acteurs rencontrés lors d'évènements en lien avec le bois-énergie et la forêt (suite 1)	132
Tableau 4 - Acteurs rencontrés lors d'évènements en lien avec le bois-énergie et la forêt (suite 2)	133
Tableau 5 - Acteurs rencontrés à l'occasion d'évènements organisés dans les Vosges, en Savoie et en Suisse -----	134
Tableau 6 - Récapitulatif des 137 entretiens-semi directifs-----	143
Tableau 7 - Acteurs rencontrés à l'occasion d'évènements organisés dans les Pyrénées-Atlantiques -----	149
Tableau 8 - Les questions à poser lorsque l'on s'intéresse aux pratiques des acteurs -----	168
Tableau 9 - Comparaison des budgets de chauffage pour un ménage dans la Plaine de Nay et dans les Vosges en fonction de leur consommation annuelle et des différents prix du stère de bois-----	238
Tableau 10 - Exemple des prix de lotissement d'affouage pour la commune de Coarraz-----	240
Tableau 11 - Prix pratiqués par les vendeurs de bois de chauffage de l'agglomération paloise -----	328
Tableau 12 - Origine et répartitions des subventions obtenues par la commune de Fraïsse-sur-Agoût -----	398
Tableau 13 - Coûts d'exploitation de la chaufferie d'Hadol avec ou sans recours à un ETF pour l'exploitation des bois en forêt-----	404
Tableau 14 - Comparaison des coûts de stockage-----	442
Tableau 15 - Comparaison entre les prix d'un système de chauffage communal fonctionnant au fioul ou sur la base de plaquettes. L'exemple d'Uzemain (Vosges)-----	449
Tableau 16 - Classification simplifiée des combustibles bois déchetés propres (non adjuvants)	451
Tableau 17 - Prix moyens des combustibles bois livrés sur le marché des collectivités en 2010 -----	452
Tableau 18 - Décomposition du coût de revient des plaquettes forestières-----	455
Tableau 19 - Relation entre le mode de gestion retenu et la maîtrise des approvisionnements -----	459
Tableau 20 - Les trois principaux postes dans les contrats d'exploitation-----	461
Tableau 21 - Descriptif des chaufferies bois de la ville d'Épinal-----	466
Tableau 22 - Récapitulatif des distances entre la chaufferie d'Épinal et les différents gisements --	469
Tableau 23 - Humidité des combustibles en fonction de leur origine -----	471
Tableau 24 - Répartition des capacités de production pour l'électricité d'EDF et ENGIE à la fin de l'année 2017-----	488
Tableau 25 - Comparaison de la part du temps et du coût de la phase de montage-démontage entre trois chantiers réalisés dans le cadre du projet MOBIPE-----	543
Tableau 26 - Coûts d'exploitation (abattage-ébranchage-débardage) en fonction du mode de débardage -----	562
Tableau 27 - Comparaison des différents types de câbles aériens -----	567
Tableau 28 - Les quatre catégories de diamètres des arbres d'après la classification de l'IFN-----	568
Tableau 29 - Exemple de multifonctionnalité d'une piste forestière dans les Alpes-----	582
Tableau 30 - Coûts d'investissement des matériels et équipement d'une plateforme-----	600

TABLE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 - Schéma de la transition démographique -----	65
Graphique 2 - L'évolution du prix du Brent depuis les années 1970-----	74
Graphique 3 - Structure de la forêt privée et publique-----	91
Graphique 4 - Variation du PCI théorique en fonction du taux d'humidité -----	116
Graphique 5 - Proportion d'entretiens semi-directifs réalisés auprès d'acteurs de la sphère publique et privée -----	140
Graphique 6 - Répartition des entretiens semi-directifs par catégorie d'acteurs-----	141
Graphique 7 - Répartition du nombre d'entretiens semi-directifs par terrain -----	142
Graphique 8 - Évolution de la consommation de plaquettes dans les chaufferies collectives et industrielles en Picardie -----	163
Graphique 9 - La place du bois-bûche dans le mix énergétique français en 2010-----	190
Graphique 10 - Écarts entre les estimations de l'ADEME et d'autres sources comme Agreste & Eurostat -----	192
Graphique 11 - Modes d'approvisionnement en bois-bûche des ménages français d'après l'enquête de l'ADEME réalisée en 2013 -----	196
Graphique 12 - Comparaison du découpage de la surface forestière d'Hargnies (1969 ha) suivant le plan d'aménagement datant de la fin du XIXe siècle puis celui de 1983-----	209
Graphique 13 - Prix de vente du stère dans les communes de la Plaine de Nay étudiées-----	258
Graphique 14 - Évolution du prix d'un lot d'affouage (de 10-15 stères) à Ger sur la période de 2005 à 2012-----	262
Graphique 15 - Prix moyen des énergies à usage domestique au 15 janvier 2017-----	318
Graphique 16 - La récolte de hêtre dans le massif pyrénéen de 2005 à 2010-----	343
Graphique 17 - Courbe monotone de chauffage et ECS -----	416
Graphique 18 - Répartition des principales essences dans le département des Vosges-----	426
Graphique 19 - Répartition des modes de gestion en fonction de la puissance des réseaux de chaleur -----	463
Graphique 20 - Répartition des combustibles utilisés pour l'approvisionnement de la chaufferie du plateau de la Justice (Épinal)-----	468
Graphique 21 - Fréquence des livraisons de fin décembre 2008 à début mars 2009-----	470
Graphique 22 - Comparaison du prix entre les différents combustibles utilisés par les collectivités et l'industrie -----	498
Graphique 23 - Récoltes de bois d'industrie et de bois-énergie commercialisées entre 1947 et 2017 -----	515
Graphique 24 - Répartition, par catégories, du nombre d'engins forestiers en activité dans les Pyrénées (en 2006) et dans les Alpes françaises (en 2012) -----	555
Graphique 25 - Répartition des essences et destinations des bois sur les coupes qui ont pu être débardées par câble aérien dans les Pyrénées et les Alpes -----	571
Graphique 26 - Comparaison des coûts de production de plaquettes forestières en fonction de leur conditionnement -----	603
Graphique 27 - La filiale de l'ONF, leader du marché de la plaquette forestière -----	625

TABLE DES PHOTOS

Photo 1 - L'industrie du pellet, héritière de l'industrie du pétrole -----	112
Photo 2 - Visite guidée de la chaufferie du « plateau de la Justice » (Épinal, Vosges)-----	179
Photo 3 - Deux affouagistes en train de s'entraider pour abattre un arbre dans la forêt communale du Bager (Oloron, P-A)-----	266
Photo 4 - Fendeuse verticale d'un affouagiste d'Oloron (P-A) -----	267
Photo 5 - Lot de bois déjà fendu et débité -----	270
Photo 6 - Un affouagiste en train de sortir une grume de la parcelle à l'aide d'un tracteur et d'un treuil -----	270
Photo 7 - Billons d'un mètre stockés en bord de route -----	270
Photo 8 - Parcelles exploitées dans la forêt communale du Bager (Oloron, P-A)-----	315
Photo 9 - Parcelle exploitée par des affouagistes dans la forêt communale du Bager (Oloron, P-A) -----	315
Photo 10 - Lot de bois-bûche en vente au Leroy Merlin de Pau en janvier 2017 -----	324
Photo 11 - Affiche publicitaire du BricoLeclerc de Tarbes en janvier 2017-----	324
Photo 12 - Camion de livraison obligé de décharger les bûches directement sur le trottoir et la route -----	334
Photo 13 - Bois fendu et laissé en tas dans le jardin en attendant d'être rangé à l'abri -----	335
Photo 14 - Différentes modalités de stockage du bois-bûche chez des particuliers -----	336
Photo 15 - Une parcelle de taillis de hêtres à l'abattage non mécanisable -----	362
Photo 16 - Préparation d'une coupe d'ensemencement de hêtres, gênée par la présence de nombreux petits sapins-----	368
Photo 17 - Chaudière à plaquettes de la commune d'Hadol-----	393
Photo 18 - Le broyeur de fortune fabriqué par les services techniques d'Hadol -----	395
Photo 19 - Chaudière à plaquettes de Fraïsse-sur-Agoût -----	395
Photo 20 - Vue aérienne du site d'implantation de la chaufferie d'Hadol (Vosges)-----	400
Photo 21 - Zone de stockage du bois et de préparation de la plaquette à Hadol (Vosges)-----	400
Photo 22 - Vue aérienne du site d'implantation de la chaufferie de Fraïsse-sur-Agoût (Hérault) ----	401
Photo 23 - Hangar de stockage de Fraïsse-sur-Agoût (Hérault) -----	401
Photo 24 - Silo semi-enterré de la chaufferie de Fraïsse-sur-Agoût (Hérault) -----	401
Photo 25 - Système de chauffage en cascade bois-gaz de la commune de Ramonchamp (Vosges) -	414
Photo 26 - Matériels de transformation des grumes de gros diamètres en plaquettes-----	435
Photo 27 - Exemple de stockage sous bâche dans la commune de Lamarche (Vosges) -----	441
Photo 28 - La reconversion d'une usine textile en silo de stockage-----	454
Photo 29 - Équipements de la chaufferie bois de Mende (Lozère) -----	463
Photo 30 - Grappin automatisé en train de déplacer des plaquettes d'un silo à l'autre -----	470
Photo 31 - Big-bag servant à récupérer les cendres sèches-----	471
Photo 32 - Stockage des big-bag de cendres sèches en attente d'enlèvement -----	471
Photo 33 - Rémanents non récoltés en raison du coût trop élevé que cette opération réclame ----	518
Photo 34 - Exemple d'une pelle araignée-----	537
Photo 35 - Exemple de câble-mât équipé d'une grue et d'une tête de façonnage-----	565
Photo 36 - Modèle de câble-mât sur camion -----	565
Photo 37 - Exemple de stockage du bois directement sur la parcelle en contrebas de la piste-----	570
Photo 38 - Camion à fond mouvant de 90 m ³ en train de décharger sa cargaison dans un silo-----	588
Photo 39- Exemple de broyeur forestier monté sur camion. -----	592
Photo 40 - Un broyeur forestier en pleine activité -----	596
Photo 41 - La plateforme de stockage de bois-énergie de Saint-Thibaud-de-Couz (Savoie) -----	599
Photo 42 - Exemple de pont à bascule -----	600
Photo 43 - Manitou en train de charger une benne agricole enterré-----	600

TABLE DES ENCADRÉS

Encadré 1 - Les géographes et la question du déterminisme naturel -----	27
Encadré 2 - Conservation ou préservation -----	48
Encadré 3 - La place des ressources chez les économistes néo-classiques-----	50
Encadré 4 - La notion d'entropie-----	52
Encadré 5 - Partage de la ressource et surexploitation ont laissé leur empreinte dans le paysage----	83
Encadré 6 - Démarche utilisée dans l'étude IFN-FCBA-Solagro de 2009 pour obtenir les disponibilités brutes, nettes et supplémentaires en BIBE-----	97
Encadré 7 - Le contexte forestier de la commune d'Aspet (Haute-Garonne)-----	109
Encadré 8 - L'exemple d'ENVIVA-----	112
Encadré 9 - Définitions des systèmes de valorisation, d'approvisionnement et d'exploitation de la ressource bois-énergie -----	114
Encadré 10 - La différence entre techniques et pratiques-----	121
Encadré 11 - La production de bois-énergie : un itinéraire technique de la parcelle à la chaudière-	122
Encadré 12 - Exemple de tableau de bord créé sur Netvibes.fr -----	128
Encadré 13 - L'exemple du Salon Bois-Énergie de Limoges (mars 2017)-----	130
Encadré 14 - La notion d'imprégnation -----	136
Encadré 15 - Étudier les pratiques pour comprendre la complexité et la diversité des systèmes de valorisation du bois-énergie : l'exemple laissé par les agronomes-----	137
Encadré 16 - Citer pour prouver, même s'il ne s'agit que d'une « transcription-traduction » -----	172
Encadré 17 - Quand respecter les règles de déontologie devient un véritable dilemme -----	176
Encadré 18 - Le téléphone, un moyen efficace d'accéder à la parole des affouagistes -----	180
Encadré 19 - Classification des circuits bois-bûche selon l'ADEME-----	197
Encadré 20 - Le document d'aménagement forestier -----	220
Encadré 21 - La délivrance de bois -----	223
Encadré 22 - Les « arbres de petits pieds »-----	228
Encadré 23 - LA « BONNE » EXPLOITATION D'UNE PARCELLE -----	230
Encadré 24 - Le tirage au sort par brigades -----	255
Encadré 25 - Les étapes indispensables à l'exploitation d'un lot d'affouage -----	265
Encadré 26 - Pourquoi certaines communes forestières possèdent-elles peu d'essences feuillues ?	279
Encadré 27 - Le pouvoir calorifique du bois -----	279
Encadré 28 - La vente des affouages « bord de route » : l'exemple d'Hadol (Vosges) -----	297
Encadré 29 - Des avis divergents sur l'usage du prête-nom-----	307
Encadré 30 - Un retour ou un passage au bois-bûche commandés par le prix des énergies fossiles	317
Encadré 31 - L'exemple des vendeurs de bois de chauffage installés autour de l'agglomération paloise (Pyrénées-Atlantiques)-----	325
Encadré 32 - Le bois-bûche comme complément de l'activité de sciage : l'exemple de la scierie Arreteig (vallée d'Aspe)-----	326
Encadré 33 - Vers une production de bois de chauffage toujours plus automatisée -----	327
Encadré 34 - Les noms successifs de l'usine de pâte à papier de Saint-Gaudens-----	345
Encadré 35 - Les atouts du réseau ONF ENERGIE BOIS® -----	358
Encadré 36 - Le site Internet du RESEAU ONF ENERGIE BOIS® : un outil pédagogique-----	359
Encadré 37 - La filiale d'approvisionnement BBLR-----	361
Encadré 38 - Les agents de l'ONF pris « en tenaille »-----	366
Encadré 39 - La modernisation du martelage-----	369
Encadré 40 - Les effets du changement climatique : l'exemple des dépérissements de peuplements d'épicéas-----	372
Encadré 41 - La notion de coût global -----	386
Encadré 42 - De la forêt à la chaufferie : les étapes de la production de plaquettes forestières -----	392
Encadré 43 - Description du fonctionnement d'une chaufferie à plaquettes bois -----	402

Encadré 44 - Controverse autour d'une gestion de la ressource impliquant trois collectifs distincts mais imbriqués	406
Encadré 45 - Des déterminants relevant de fonctionnements politiques locaux parfois trop partisans	411
Encadré 46 - La solution chaufferie bois en conteneur : l'exemple de l'entreprise ESTERA	416
Encadré 47 - Équivalence entre MAP, m3 et tonne	446
Encadré 48 - Concession et affermage	464
Encadré 49 - Les énergéticiens : une présence bien établie dans les villes	464
Encadré 50 - Le contrôle du système énergétique par des gestionnaires d'énergies fossiles	474
Encadré 51 - Le prestataire d'énergies ENGIE	489
Encadré 52 - Les entreprises Dalkia et Cofely	490
Encadré 53 - L'exemple de TOTAL	493
Encadré 54 - L'autorisation de sortie de statut de déchets pour les broyats d'emballages	506
Encadré 55 - Conflit d'usage ou saine concurrence ?	508
Encadré 56 - Les filiales d'approvisionnements des papetiers : un fonctionnement comparable aux coopératives forestières (l'exemple de la SEBSO)	514
Encadré 57 - Récolter et débarder mécaniquement du bois-énergie : les enjeux techno-économiques	522
Encadré 58 - Les documents de gestion	529
Encadré 59 - Le Plan de Développement de Massif (PDM)	531
Encadré 60 - Les associations syndicales de propriétaires (ASP)	533
Encadré 61 - Une analyse qui repose sur de multiples sources	534
Encadré 62 - Distances amont/aval de débardage	539
Encadré 63 - Les différences majeures entre câble long et câble-mât	542
Encadré 64 - SIMULCABLE 3D et E-PECCABLE, des assistants d'aide à la décision supplémentaires	547
Encadré 65 - Autriche-France des filières aux fonctionnements différents	556
Encadré 66 - L'utilisation de petits câbles-mâts pour récolter des petits bois, une nouveauté ?	576
Encadré 67 - La création d'une desserte	580
Encadré 68 - Un exemple de déclaration d'intérêt général : le projet de la route forestière de Rossnaz (Massif des Bauges, Savoie)	583
Encadré 69 - Le vrai flux tendu n'existe pas : la nécessité des stock « tampons »	590
Encadré 70 - Des outils informatiques et des formations pour accompagner les forestiers dans leur nouveau métier de fournisseurs de plaquettes	591
Encadré 71 - Les stratégies de dotation des entreprises en broyeurs de forte capacité, des enjeux complexes	592
Encadré 72 - La contrainte de l'amplitude horaire d'accueil des chaufferies et des plateformes	593
Encadré 73 - Mélanger les produits pour faire baisser le taux d'humidité de la plaquette forestière	604
Encadré 74 - Une perméabilité croissante entre des segments de ressources <i>a priori</i> distincts	608
Encadré 75 - Les coopératives et le bois façonné	609
Encadré 76 - Une transformation majeure des modes de vente de l'ONF	611
Encadré 77 - ONF Energie : son origine et ses atouts	622

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	3
REMERCIEMENTS.....	5
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....	9
SOMMAIRE.....	11
INTRODUCTION GÉNÉRALE	13
PREMIÈRE PARTIE - ÉTAT DE L'ART & CONSTRUCTION DE LA THÈSE.....	25
INTRODUCTION DE LA PREMIÈRE PARTIE	26
CHAPITRE 1 - DE LA DIFFICULTÉ À GÉRER DURABLEMENT UNE RESSOURCE RENOUVELABLE EN CONTEXTE DE TRANSITION	31
INTRODUCTION DU CHAPITRE 1.....	31
1. <i>Les ressources : entre données naturelles et constructions sociales</i>	31
1.1. L'évolution de la définition du terme « ressource ».....	31
1.2. Controverses autour de la notion de ressources naturelles.....	33
1.2.1. Selon les économistes, ressources naturelles et matières premières ne peuvent pas être synonymes.....	33
1.2.2. La place des données naturelles en géographie	34
1.3. Si la ressource est synonyme de richesse, tout peut être ressource : les voies socio-culturelles ---	36
1.4. Les bases sur lesquelles repose notre conception des ressources naturelles	37
1.4.1. La prise en compte de la matière et des pratiques (l'apport de C. Raffestin).....	37
1.4.2. La ressource comme « prise » entre nature et société (l'apport d'A. Berque)	40
1.4.3. La ressource au cœur des interactions entre les cycles biophysiques et socio-économiques (l'apport de L. Kebir)	40
1.5. La nécessité de ménager les ressources naturelles.....	42
2. <i>La question des ressources naturelles et de leur gestion au cœur de l'évolution des rapports Homme-Nature</i>	44
2.1. La Révolution industrielle : rupture ou continuité ?.....	44
2.2. L'Homme comme prédateur : la notion de <i>Raubwirtschaft</i>	46
2.3. L'émergence d'une vision positive de l'Homme, du progrès, et du marché adossé à une conception de la Terre sans limites.....	47
2.4. Les premières remises en question par l'écologie et la science physique.....	51

2.5. Le début du XX ^e siècle : seconde Révolution industrielle et émergence du paradigme de la croissance-----	52
2.6. 1970-2000 : du retour des préoccupations environnementales au développement durable-----	53
3. Le contexte transitionnel fixe un horizon mais créé de l'incertitude -----	57
3.1. La transition énergétique : une notion sujette à polémique-----	57
3.1.1. L'apparition de la notion de transition énergétique-----	57
3.1.2. La transition énergétique : une notion porteuse d'espoir ... ?-----	59
3.1.3. ... ou une notion qui renforce le sentiment de « <i>tromperie</i> » (Safa, 2013) ?-----	61
3.2. Entre confusion des fins et des moyens : trouver le chemin du changement-----	62
3.2.1. Un consensus autour de l'idée de changement ?-----	62
3.2.2. Un problème de représentation-----	63
3.2.3. Quelle direction prendre ?-----	66
3.2.4. Le recours au nucléaire et la réduction des consommations : simples étapes ou objectifs finaux ?-----	69
3.2.4.1. L'exemple de l'énergie nucléaire-----	69
3.2.4.2. Facteur 4 et sobriété-----	70
3.2.5. Les freins à la mise en place de la transition énergétique initiale-----	72
3.2.5.1. Les avancées dans le domaine de l'énergie nucléaire-----	72
3.2.5.2. L'ère du pétrole est loin d'être close (Durousset, 1999)-----	73
4. Pendant la transition, l'impossible planification des volumes et des périmètres d'usage des ressources bois-énergie -----	76
4.1. Le bois-énergie : une ressource particulière-----	77
4.1.1. Une ressource hétéroclite et soumise à la concurrence-----	77
4.1.2. Une ressource épuisable-----	79
4.2. Le développement actuel du bois-énergie repose sur trois présupposés inexacts-----	82
4.2.1. Postulat n° 1 : puisque la forêt était bien gérée « avant », il suffit d'identifier puis de transposer les anciens principes de gestion pour assurer une gestion durable-----	82
4.2.1.1. La multiplication des usages et la montée en puissance des consommations de bois apparaissent dès le XIII ^e siècle-----	83
4.2.1.2. Les quatre pistes d'action suivies par l'État pour répondre à l'ensemble des besoins du XVI ^e au XVIII ^e siècles-----	85
4.2.1.2.1. La mise en place d'une organisation spatiale avec zonages-----	85
4.2.1.2.2. Le passage de la futaie aux taillis en coupes réglées-----	86
4.2.1.2.3. La mise en place d'une politique d'autorisation d'installation des usines à feu-----	86
4.2.1.2.4. L'extension des zones de chalandises aux espaces montagnards-----	87
4.2.1.3. Durant les XIX ^e et XX ^e , la mise en place d'une forêt conçue pour le bois d'œuvre-----	88
4.2.2. Postulat n° 2 : comme le prouvent les études ressources nationales, la forêt française est abondante-----	91

4.2.2.1. Les anciens recensements de la ressource forestière témoignent du danger à utiliser ces études sans précautions -----	92
4.2.2.2. Objectifs et faiblesses des études ressources actuelles -----	95
4.2.2.2.1. L'étude Solagro-IFN de 2005 -----	95
4.2.2.2.2. Les études ressources de 2009 -----	96
4.2.2.3. Les garde-fous mis en place pour pallier l'utilisation non nuancée des études ressources -----	99
4.2.3. Postulat n° 3 : le bois-énergie est une ressource valorisable seulement en circuits courts --	101
4.2.3.1. Le bois-énergie : héritier du bois de feu -----	102
4.2.3.2. Favoriser les circuits courts : un objectif politique et environnemental, appuyé par la Recherche-----	104
4.2.3.3. Le bois-énergie vu par les géographes -----	105
CONCLUSION DU CHAPITRE 1.....	106
CHAPITRE 2 - LA CONSTRUCTION DE LA THÈSE -----	107
INTRODUCTION DU CHAPITRE 2.....	107
1. <i>Les premiers résultats d'une démarche exploratoire</i> -----	107
1.1. L'apparition d'un « local » de plus en plus « distendu »-----	108
1.1.1. La chaufferie communale d'Aspet (Haute-Garonne) -----	108
1.1.2. La chaufferie privée de Turboméca, à Bordes (Pyrénées-Atlantiques) -----	110
1.1.3. L'usine de cogénération de Mende (Lozère) -----	110
1.1.4. Le cas du pellet-----	111
1.2. L'usage du bois-bûche : un système de valorisation locale bien en place -----	113
2. <i>Cadre d'analyse, problématique et hypothèses</i> -----	115
2.1. Le cadre d'analyse -----	115
2.1.1. La nécessité d'aborder la question du bois-énergie différemment de celle du bois d'œuvre et du bois d'industrie-----	115
2.1.2. L'apport de la recherche sur les transitions sociotechniques -----	117
2.1.3. La prise en compte des conditions territoriales-----	118
2.1.3.1. Les paramètres spatiaux et naturels-----	118
2.1.3.2. Les périmètres socio-politiques de gestion -----	119
2.1.4. Combiner systèmes sociotechniques et contextes territoriaux par l'intermédiaire des pratiques -----	120
2.1.5. Valoriser le bois-énergie en circuits courts : le modèle des circuits courts alimentaires est-il transposable ? -----	122
2.2. Problématique et hypothèses -----	123
3. <i>Une démarche méthodologique adaptée pour comprendre les différents systèmes de valorisation du bois-énergie</i> -----	125

3.1. Quelles stratégies méthodologiques à mettre en place pour étudier un sujet émergent ? -----	126
3.1.1. Acquérir les bases techniques des métiers de la sylviculture et se tenir au courant des écrits de la profession -----	127
3.1.1.1. La mise en place d'une veille informationnelle sur les praticiens -----	127
3.1.1.2. Le suivi d'évènements techniques et scientifiques en lien avec le bois-énergie -----	128
3.1.2. Acquérir les bases de la foresterie : de l'auto-formation à la formation sur le terrain -----	135
3.2. L'identification des acteurs, un préalable à l'étude de leurs pratiques -----	136
3.3. Le choix des différents terrains d'étude -----	141
3.3.1. Les Pyrénées-Atlantiques : la réalisation d'un terrain en deux temps -----	144
3.3.1.1. Première étape : comprendre pourquoi les projets bois-énergie n'aboutissent pas ----	144
3.3.1.2. Deuxième étape : vérifier si la pratique de l'affouage constitue une entrave à la mise en place de chaufferies à plaquettes -----	145
3.3.2. Les Vosges et la Savoie : un choix guidé par un souci de comparaison montagnarde -----	150
3.3.2.1. Une approche globalisante : comparer pour parvenir à conceptualiser le fonctionnement général des systèmes de valorisation du bois-énergie -----	150
3.3.2.2. Une approche contextualisante : comparer pour parvenir à établir une corrélation entre pratiques différenciées et contextes territoriaux -----	151
3.3.2.3. Spécificités des Vosges et de la Savoie en lien avec le bois-énergie -----	153
3.3.2.3.1. Les Vosges : un terrain propice à l'étude de la diversité des pratiques affouagères et des systèmes d'approvisionnement en plaquettes à l'échelle communale -----	153
3.3.2.3.2. La Savoie : un territoire départemental adapté à l'étude des contraintes qui pèsent sur la mobilisation du bois-énergie en forêts de montagne -----	157
3.3.3. La Picardie : les conséquences d'une multiplication des projets bois-énergie hors des zones de gisements forestiers surabondants -----	160
3.3.4. Les terrains secondaires : un choix guidé par la présence d'initiatives originales -----	163
3.4. Le suivi rigoureux mais souple du protocole d'enquête : la clef pour un recueil efficace des données -----	165
3.4.1. « Soigner son entrée » : la préparation minutieuse de nos terrains et de nos entretiens ----	166
3.4.2. Maîtriser l'art de l'enquête par entretien semi-directif : savant mélange de savoir-faire et de savoir-être -----	168
3.4.2.1. Savoir affûter son outil de travail -----	168
3.4.2.2. S'adapter à un environnement de travail « difficile » -----	170
3.4.2.2.1. Les modalités de recueil des données -----	171
3.4.2.2.2. La façon de se présenter -----	172
3.4.2.2.3. La conduite de l'entretien : la mise en scène d'une pièce en deux actes -----	173
3.4.3. Le cas particulier des entretiens réalisés « en extérieur » -----	177
3.4.3.1. Adapter sa façon de se présenter -----	178
3.4.3.1.1. Adapter sa tenue vestimentaire -----	178

3.4.3.1.2. Adapter son attitude et contrôler ses réactions	178
3.4.3.2. S'adapter à la situation d'entretien	178
CONCLUSION DU CHAPITRE 2.....	181
CONCLUSION DE LA PREMIÈRE PARTIE	182
DEUXIÈME PARTIE - LE BOIS-BÛCHE DANS LES « SYSTÈMES AFFOUAGERS » : UNE GESTION DURABLE ÉBRANLÉE PAR DE NOUVELLES PRATIQUES	185
INTRODUCTION DE LA DEUXIÈME PARTIE.....	186
CHAPITRE 3 - DU BOIS-BÛCHE À L’AFFOUAGE.....	189
INTRODUCTION DU CHAPITRE 3.....	189
1. <i>Pourquoi s'intéresser au bois-bûche ?</i>	189
1.1. Le bois-bûche occupe une place importante que l'État souhaite renforcer	189
1.2. Les estimations de volumes sur le bois-bûche apparaissent trop approximatives pour pouvoir planifier une gestion durable de la ressource bois-énergie dans son ensemble	191
1.3. Les défauts de rigueur et de fiabilité des études sur les consommations de bois-bûche	193
1.3.1. Multiplicité des sources et des méthodes de calcul	193
1.3.2. L'insuffisante maîtrise des questions de représentativité dans les procédures d'échantillonnage.....	195
1.3.3. L'interprétation des chiffres	195
1.3.4. Le poids considérable de l'économie grise très imparfaitement pris en compte	196
2. <i>Pourquoi s'intéresser à l'affouage ?</i>	198
2.1. Les volumes d'affouage sont à la hausse et peuvent bousculer les autres usages de la ressource	199
2.2. L'affouage constitue une clef d'entrée dans les circuits économiques du bois-bûche, notamment ceux de l'économie grise.....	200
2.3. Une opportunité pour comprendre le fonctionnement d'un circuit d'approvisionnement « de la forêt à la cheminée » et les interactions entre ses acteurs	202
3. <i>Comment étudier l'affouage ?</i>	205
3.1. L'apport des ressources bibliographiques.....	205
3.1.1. L'évolution de la ressource affouagère au fil des siècles	206
3.1.1.1. Un droit d'usage ancien	206
3.1.1.2. Une pratique essentielle à la survie mais longuement concurrencée	207
3.1.1.3. Les séries affouagères permettent une gestion durable de la ressource	208
3.1.1.4. La disparition progressive des séries affouagères à partir des années 1940.....	209
3.1.1.5. L'affouage devient un sous-produit du bois d'œuvre.....	210
3.1.2. « L'organisation administrative » de l'affouage.....	210
3.2. L'apport des premiers entretiens.....	212

CONCLUSION DU CHAPITRE 3.....	213
CHAPITRE 4 - LE « SYSTÈME AFFOUAGER » : ACTEURS, CONTRAINTES ET SOLUTIONS POUR ASSURER LA GESTION DU SYSTÈME DANS LE TEMPS-----	215
INTRODUCTION DU CHAPITRE 4.....	215
<i>1. Les forestiers</i> -----	<i>217</i>
1.1. La production de bois d'œuvre : une priorité depuis deux siècles -----	217
1.2. Effectuer les affouages dans les houppiers et les éclaircies en forêt communale : un compromis acceptable pour les forestiers ?-----	219
1.2.1. La prise en compte de l'affouage dans l'aménagement forestier -----	219
1.2.2. Faire perdurer les affouages : entre contraintes et nécessité-----	221
1.2.2.1. Des inconvénients indéniables -----	221
1.2.2.1.1. Une perte de temps et une source de conflits avec les affouagistes-----	221
1.2.2.1.2. L'incompréhension des autres membres de l'Unité Territoriale -----	223
1.2.2.1.3. Une mise en porte-à-faux avec la hiérarchie de l'Office -----	224
1.2.2.2. Une solution pour assurer la gestion durable des forêts communales-----	226
1.2.2.2.1. Des travaux sylvicoles mieux acceptés -----	226
1.2.2.2.2. Une gestion des peuplements rendue possible par les affouagistes -----	228
1.2.2.3. Les actions menées pour faire perdurer les affouages -----	229
1.2.2.3.1. « Éduquer » les affouagistes -----	229
1.2.2.3.2. Fixer des délais d'exploitation aux différents intervenants -----	232
1.2.2.3.3. Sanctionner ?-----	233
<i>2. Les élus</i> -----	<i>234</i>
2.1. L'importance de maintenir l'affouage dans certaines communes-----	235
2.1.1. Un impact sur les résultats des élections municipales ?-----	235
2.1.2. Un moyen de se chauffer à moindre frais -----	236
2.2. Les décisions des élus sont influencées par multiples paramètres-----	239
2.2.1. Le poids des contraintes budgétaires -----	239
2.2.1.1. La préparation des lots d'affouage a un coût -----	239
2.2.1.2. Un équilibre des recettes-dépenses par le bois d'œuvre ?-----	240
2.2.2. Un niveau d'intérêt pour la forêt, et pour les relations que sa gestion implique, très inégalement réparti chez les élus -----	242
2.2.2.1. Le discours de « bon gestionnaire du patrimoine forestier » est le plus fréquemment tenu-----	242
2.2.2.2. Un niveau d'implication qui dépend de leur centre d'intérêt et leur savoir-faire-----	243
2.2.2.3. Leur relation avec l'agent de l'ONF -----	244
2.2.2.4. Leur propre pratique de l'affouage -----	245
2.3. Une gamme de solutions variées en fonction des choix politiques retenus -----	246

2.3.1. Les modalités d'organisation des affouages -----	246
2.3.1.1. L'Office gère toutes les opérations forestières y compris les affouages -----	246
2.3.1.2. La commune gère tout -----	247
2.3.1.3. La municipalité fait appel à l'ONF seulement pour organiser les affouages -----	248
2.3.1.4. La commune fait appel à l'ONF pour les gros travaux qu'elle ne peut réaliser en interne, mais s'occupe, par contre, d'organiser les affouages par le biais de sa commission forêt -----	248
2.3.2. La fréquence des coupes -----	250
2.3.2.1. Les affouages sont dépendants des ventes de bois d'œuvre -----	250
2.3.2.2. Les affouages sont maintenus chaque année -----	250
2.3.2.3. Faire passer du bois d'œuvre en bois de chauffage -----	251
2.3.3. Des modalités de tarification et des prix de vente assez divers -----	251
2.3.3.1. Faut-il faire reposer les frais d'affouage sur l'ensemble des contribuables, la commune, ou seulement sur les affouagistes ? -----	253
2.3.3.2. Déterminer le juste prix des lots d'affouage -----	254
2.3.3.2.1. Augmenter la taxe d'affouage -----	254
2.3.3.2.2. Régulariser la taxe d'affouage après exploitation -----	255
2.3.3.2.3. Opter pour une tarification au stère -----	255
2.3.3.2.4. Vendre aux enchères -----	256
2.3.3.3. L'enjeu du « juste prix » -----	257
2.3.3.3.1. Tenir compte des prix du marché -----	258
2.3.3.3.2. Tenir compte du profil socio-économique des affouagistes et de leurs besoins réels -----	259
2.3.4. Essai de typologie des communes affouagères -----	260
2.3.4.1. Pourquoi établir une typologie ? -----	260
2.3.4.2. Modèles d'organisation des affouages -----	260
2.3.4.2.1. Le modèle bois d'œuvre, ou « ancien modèle » -----	261
2.3.4.2.2. Le modèle « commercial » -----	261
2.3.4.2.3. Le modèle social plus ou moins dégradé -----	262
3. Les affouagistes -----	264
3.1. « Faire son bois » -----	265
3.1.1. L'affouagiste seul face à son lot -----	265
3.1.1.1. Les étapes indispensables à l'exploitation d'un lot de bois -----	265
3.1.1.1.1. Accéder à la parcelle -----	266
3.1.1.1.2. L'abattage, une étape dangereuse -----	266
3.1.1.1.3. Le façonnage -----	267
3.1.1.1.4. Le transport -----	267
3.1.1.2. Les contraintes d'organisation -----	268
3.1.1.2.1. Les dates de délivrance et les conditions météorologiques -----	268

3.1.1.2.2. L'activité professionnelle de l'affouagiste	268
3.1.1.2.3. La façon de considérer les affouages	269
3.1.1.2.4. La localisation des parcelles	269
3.1.1.2.5. L'espace de stockage et le matériel	271
3.1.2. L'entraide entre affouagistes	272
3.1.2.1. La diminution du nombre d'agriculteurs : un problème relatif ou absolu ?	272
3.1.2.2. L'identification de trois types de groupes d'affouagistes	274
3.1.2.2.1. « Les proches »	274
3.1.2.2.2. « Les solidaires »	274
3.1.2.2.3. « Les solitaires »	275
3.2. Les affouagistes et leur forêt	276
3.2.1. La taille de la forêt communale conditionne-t-elle celle des lots ?	277
3.2.2. Seules les essences brûlables sont utilisées	277
3.2.3. Les bois sont-ils facilement accessibles et exploitables ?	280
3.3. Les stratégies des affouagistes pour prévenir les aléas	280
3.3.1. Constituer un stock d'avance	280
3.3.2. Le recours au prête-nom	281
3.3.3. L'obligation de « se faire le bois » ou d'acheter « à côté »	282
3.3.3.1. Prendre du bois sur ses propres terres, ou celles d'une connaissance	282
3.3.3.2. Acheter son bois bûche	282
3.3.3.2.1. Dans les circuits informels	282
3.3.3.2.2. Dans les circuits officiels	283
4. Assurer la gestion du système dans le temps long	284
4.1. Les leviers d'ajustement	284
4.1.1. « Jouer » avec l'aménagement forestier	285
4.1.2. Modifier le diamètre de la découpe fin bout	287
4.1.3. Moduler les lots	288
4.1.4. Utiliser le système d'attribution des lots le plus adapté	290
4.1.4.1. Le tirage au sort	291
4.1.4.2. La vente aux enchères, une meilleure solution ?	293
4.1.4.3. Le tirage au sort par catégories de lots : le modèle de Bénéjacq (P-A)	295
4.1.5. Faire exploiter les parcelles par un tiers	296
4.1.6. Recourir aux forêts communales non soumises	298
4.2. Les dérives du système affouager	300
4.2.1. Un problème de gestion	300
4.2.2. Un problème de comptabilisation de la ressource mobilisée, donc mobilisable	301
4.2.3. Un problème de propriété	302
4.2.4. Un problème de distance	303

4.2.5. Un problème de revente illégale	305
CONCLUSION DU CHAPITRE 4.....	308
CHAPITRE 5 - DE L’AFFOUAGE MODERNISÉ AU BOIS-BÛCHE COMMERCIAL.....	309
INTRODUCTION DU CHAPITRE 5.....	309
<i>1. L’affouage bord de route : le nouveau concept développé par l’ONF pour rendre la ressource accessible au plus grand nombre</i>	<i>309</i>
1.1. Un système difficile à mettre à en place.....	309
1.1.1. La difficulté de trouver et fidéliser des ETF.....	309
1.1.2. La question du transport	310
1.2. Un accueil géographiquement différencié	312
1.2.1. Un accueil favorable en montagne	312
1.2.2. Un accueil peu favorable en plaine	313
<i>2. La confrontation au marché bois-bûche entraîne un changement de regard sur la ressource affouagère.....</i>	<i>316</i>
2.1. Le contexte économique et social.....	317
2.1.1. Une utilisation du bois bûche qui se généralise.....	317
2.1.2. Des consommateurs de bois-bûches variés	318
2.1.2.1. Les « utilisateurs ruraux »	318
2.1.2.2. Les « utilisateurs citadins ».....	319
2.1.2.3. Les « utilisateurs rurbains »	319
2.2. Les dynamiques de l’offre et de la demande dans l’espace rurbain	320
2.2.1. Les fournisseurs de bois-bûche : de nouveaux acteurs ?	321
2.2.1.1. Les professionnels de la sphère forestière	321
2.2.1.2. Les acteurs du bois-bûche hors de la sphère forestière	322
2.2.2. La diversité des offres du marché privé	328
2.2.3. Contraintes, représentations et modes de vie conditionnent les choix en matière d’approvisionnement.....	333
<i>3. La place de l’ONF dans ce nouveau marché bois bûche.....</i>	<i>338</i>
3.1. Le bois-bûche, une aubaine pour écouler le hêtre dans les Pyrénées-Atlantiques	339
3.1.1. La prépondérance du hêtre dans les Pyrénées-Atlantiques	339
3.1.2. Le marché du hêtre en proie à de nombreuses difficultés	340
3.1.2.1. Les tempêtes successives.....	340
3.1.2.2. L’effondrement du marché du bois d’œuvre.....	341
3.1.2.2.1. Le marché local de l’ameublement	341
3.1.2.2.2. Le marché à l’export	342
3.1.2.3. La qualité du hêtre dénoncée	343

3.1.2.4. Le recentrage de la papeterie de Saint-Gaudens (Haute-Garonne) sur le « gisement » landais au détriment de l'exploitation des massifs pyrénéens -----	344
3.1.3. « L'invention » d'un nouveau produit : le « hêtre calibré »-----	346
3.1.3.1. Les principes sous-jacents à la création de ce combustible -----	346
3.1.3.2. Qu'est-ce que le « hêtre calibré » ?-----	347
3.1.3.3. Un moyen de répondre aux nouvelles directives étatiques -----	347
3.1.3.4. Le hêtre calibré introduit une double concurrence -----	348
3.1.3.4.1. Une disparité spatiale entre la plaine et la montagne-----	348
3.1.3.4.2. Une concurrence sur la matière -----	351
3.2. Devenir un acteur incontournable du marché bois-bûche met en péril les principes de gestion durable de la ressource -----	355
3.2.1. La création du réseau bois-bûche de l'ONF -----	355
3.2.1.1. Le contexte de création des filiales bois-bûche du réseau ONF ENERGIE BOIS® -----	355
3.2.1.2. Les avantages pour l'ONF et les entreprises associées -----	357
3.2.2. Honorer les contrats d'approvisionnement : une tâche et des interrogations supplémentaires pour les agents -----	360
3.2.2.1. La nécessité de l'expérience pour choisir les bons ETF -----	361
3.2.2.2. Les effets de l'arrivée des contrats d'approvisionnement en bois-énergie sur la pratique du martelage-----	365
3.2.2.2.1. Une pratique sous-tension-----	365
3.2.2.2.2. Un savoir-faire mis à mal par des décisions de plus en plus difficiles à prendre ---	367
3.2.2.3. À l'échelle des agents, la vente de bois façonnés et la contractualisation ajoutent aux déstabilisations induites par les réorganisations de l'Office -----	373
CONCLUSION DU CHAPITRE 5.....	376
CONCLUSION DE LA DEUXIÈME PARTIE.....	376

**TROISIÈME PARTIE - L'APPARITION DU PRODUIT « PLAQUETTES » MENACE LES DISPOSITIFS DE
GESTION LOCALE ET DURABLE DE LA RESSOURCE FORESTIÈRE ----- 379**

INTRODUCTION DE LA TROISIÈME PARTIE	380
---	-----

**CHAPITRE 6 - CHAUFFERIES COMMUNALES ET CIRCUITS D'APPROVISIONNEMENT EN PLAQUETTES
FORESTIÈRES----- 381**

INTRODUCTION DU CHAPITRE 6.....	381
---------------------------------	-----

*1. Des chaufferies communales consommant des plaquettes forestières : une idée qui fait
consensus, mais des obstacles multiples----- 381*

1.1. Le discours des élus -----	381
1.2. Les politiques publiques encouragent l'augmentation de la part du bois dans le bilan énergétique national-----	383

1.2.1. Des aides financières pour rendre les projets bois-énergie compétitifs-----	385
1.2.2. Des aides à l'étude et au montage des projets-----	387
1.3. Passer du bois-bûche aux plaquettes : des difficultés souvent sous-estimées-----	390
2. Une autosuffisance possible sous certaines conditions -----	393
2.1. Deux études de cas : Hadol et Fraïsse-sur-Agoût-----	393
2.1.1. La chaufferie d'Hadol (Vosges) -----	393
2.1.1.1. Genèse et bilan économique du projet -----	393
2.1.1.2. Organisation de l'autoconsommation-----	394
2.1.2. La chaufferie de Fraïsse-su-Agoût (Hérault)-----	395
2.1.2.1. Genèse et bilan économique du projet -----	395
2.1.2.2. Organisation de l'autoconsommation-----	396
2.2. Les facteurs indispensables au bon fonctionnement des projets-----	397
2.2.1. La nécessité d'un leader politique -----	397
2.2.2. Des subventions élevées -----	397
2.2.3. Une ressource accessible et suffisante -----	398
2.2.4. Une configuration de la commune adéquate-----	398
2.3. Une vision prospective met en lumière les contraintes liées à ce type de réalisations-----	403
2.3.1. À Hadol, accroître les volumes chauffés rend l'organisation du système plus complexe-----	403
2.3.2. À Fraïsse-sur-Agoût, l'épuisement du « gisement » initial conduit à s'interroger sur la poursuite de l'autoconsommation de plaquettes forestières -----	405
3. Les limites de l'autoconsommation -----	407
3.1. Les conditions territoriales de mise en œuvre des projets bois-énergie-----	407
3.1.1. Des questions politiques -----	408
3.1.1.1. Le gaz naturel : lobbying et densification du réseau de distribution-----	408
3.1.1.2. Fluctuation des subventions et tensions politiques -----	409
3.1.2. Le dimensionnement du projet-----	412
3.1.2.1. La taille et le nombre des bâtiments à chauffer -----	412
3.1.2.2. La configuration spatiale de la commune -----	412
3.1.2.3. L'utilisation et l'usage des bâtiments-----	413
3.1.2.4. La nécessité d'une énergie d'appoint -----	414
3.1.3. Envisager un réseau de chaleur soulève des questions supplémentaires-----	417
3.1.3.1. Mise au clair sur les définitions utilisées -----	417
3.1.3.2. Le calcul du prix de revente de la chaleur-----	418
3.1.3.3. Trouver le juste prix pour s'assurer de l'engagement des consommateurs -----	419
3.1.3.4. « L'évolution des besoins thermiques dans le temps »-----	420
3.2. Lorsque la ressource excédentaire se révèle insuffisante, quelles alternatives communales sont envisagées ? Le cas vosgien-----	422

3.2.1. L'insertion du bois-énergie sous forme de plaquettes dans les forêts vosgiennes déjà exploitées pour d'autres usages -----	423
3.2.1.1. Des forêts moins homogènes qu'il n'y paraît -----	424
3.2.1.2. Le dynamisme de la filière forêt-bois dans les Vosges -----	426
3.2.2. Dans un système de ressources intensivement exploité, quelles solutions pour satisfaire les nouveaux besoins en bois-énergie ? -----	427
3.2.2.1. Les « gisements » liés à l'histoire -----	427
3.2.2.2. La reconquête de terres agricoles : l'utilisation des friches -----	428
3.2.2.3. Jouer de l'aménagement : une option contestée -----	430
3.2.2.4. Réaffecter une partie du bois déjà dédié à un autre usage -----	431
3.2.2.4.1. Détourner le bois d'industrie -----	431
3.2.2.4.2. Réduire les affouages -----	432
3.2.2.4.3. La concurrence avec le bois-bûche -----	434
3.2.2.4.4. La production de bois d'œuvre est-elle menacée ? -----	434
3.2.2.5. La question des forêts non soumises -----	435
3.3. Les contraintes logistiques freinent les possibilités d'autoconsommation -----	437
3.3.1. La nécessité d'une main-d'œuvre disponible et compétente -----	437
3.3.2. Le matériel et l'organisation logistique -----	438
3.3.3. Le séchage des plaquettes : une étape indispensable -----	440
3.4. Mettre en place un système d'approvisionnement communal à tout prix ou déléguer aux acteurs privés ? -----	443
3.4.1. La durabilité de l'autoconsommation mise en question par l'absence de planification de la ressource sur le long terme -----	443
3.4.2. La rentabilité économique des opérations logistiques : un paramètre majeur, mais pas obligatoirement décisif -----	445
3.4.2.1. Lorsque l'autoconsommation constitue une solution rentable -----	445
3.4.2.2. Lorsque que l'autoconsommation n'est pas rentable -----	446
4. Les conséquences d'un recours au marché privé -----	449
4.1. Recourir à un fournisseur de plaquettes : les inconvénients liés à ce mode d'approvisionnement -----	450
4.1.1. Les inconvénients techniques ou logistiques -----	451
4.1.1.1. Une qualité du combustible insatisfaisante -----	451
4.1.1.2. Une régularité des livraisons difficile à garantir -----	453
4.1.2. L'évolution toujours à la hausse du prix des plaquettes -----	455
4.1.2.1. Le poids considérable des conditions techniques et logistiques de l'exploitation dans le coût de la plaquette forestière -----	455
4.1.2.2. L'augmentation du prix de la matière première -----	456
4.1.2.3. Les solutions alternatives augmentent aussi les prix -----	457

4.2. Les enjeux liés à la gestion technique et administrative du système de chauffage -----	458
4.2.1. La commune gère tout de manière autonome -----	459
4.2.2. Les limites de la gestion communale -----	460
4.2.3. La délégation « partielle » de la gestion via la mise en place d'un marché public d'exploitation -----	461
4.2.4. Les délégations de service public -----	462
4.3. Lorsque les clefs de la chaufferie sont laissées aux mains des énergéticiens : le cas d'Épinal ----	465
4.3.1. Le projet de chaufferies bois d'Épinal -----	465
4.3.2. Les motivations à l'origine du projet -----	466
4.3.3. L'exemple de l'approvisionnement en bois de la chaufferie du Plateau de la Justice -----	467
CONCLUSION DU CHAPITRE 6.....	472
CHAPITRE 7 - CHEZ LES ÉNERGÉTICIENS, UNE CONCEPTION MINIÈRE DU BOIS-ÉNERGIE -----	473
INTRODUCTION DU CHAPITRE 7.....	473
1. <i>Des hydrocarbures au bois-énergie : la faculté d'adaptation rapide des énergéticiens</i> -----	474
1.1. Le modèle de gestion « traditionnel » des énergéticiens -----	474
1.1.1. Des acteurs habitués à « jongler » entre les différentes sources d'énergies-----	474
1.1.1.1. Usage spécifique et principe de substitution : l'exemple du pétrole -----	475
1.1.1.2. Le report des besoins génériques vers d'autres sources d'énergie -----	476
1.1.2. Un impératif majeur : multiplier les gisements même pour un combustible en apparence identique -----	477
1.1.2.1. Les effets de la répartition naturelle-----	477
1.1.2.2. Le rôle essentiel du concept de « ressources accessibles » -----	478
1.1.2.3. L'enjeu des rapports avec les propriétaires de la ressource-----	478
1.1.3. Les questions soulevées par une telle gestion-----	479
1.1.3.1. La question du transport-----	479
1.1.3.2. La question de la contractualisation -----	482
1.1.3.3. Quantifier les réserves : une ambition inaccessible ?-----	483
1.2. L'obligation d'évoluer vers les énergies renouvelables-----	485
1.2.1. Le recours aux énergies renouvelables n'est pas récent-----	485
1.2.2. La question du changement climatique renverse la tendance-----	486
1.2.3. Quelles adaptations de la part des grands groupes de l'énergie ?-----	487
1.2.3.1. Faire des énergies renouvelables et des services à l'énergie des axes majeurs de leur développement -----	487
1.2.3.1.1. Les utilities ou prestataires d'énergie-----	487
1.2.3.1.2. « Les pétroliers » -----	491
1.2.3.2. Le problème du stockage, propre aux énergies renouvelables intermittentes, conduit à s'intéresser au bois-énergie-----	494

1.3. Le développement du bois-énergie dans le mix énergétique « durable »-----	495
1.3.1. Des granulés aux plaquettes, un jeu sur les catégories multiples de la « biomasse » -----	495
1.3.1.1. Le pellet ou granulé de bois-----	495
1.3.1.2. La place ambivalente des plaquettes de bois dans les approvisionnements biomasse-	498
1.3.2. Quels combustibles pour faire de la plaquette ? -----	500
1.3.2.1. La navigation dans le monde instable du déchet-bois : l'exemple de Terralys-----	500
1.3.2.1.1. Présentation de Terralys -----	501
1.3.2.1.2. L'arrivée du bois-énergie-----	501
1.3.2.1.3. Fournir des lieux et du matériel pour fabriquer les « mix produits » du groupe---	502
1.3.2.1.4. Participer à l'approvisionnement de chaufferies -----	503
1.3.2.2. La catégorisation difficile et mouvante de la ressource « déchets de bois » -----	504
1.3.2.2.1. Les déchets verts et refus de compostages -----	504
1.3.2.2.2. Les Bois en Fin de Vie (BFV) ou Déchets Industriels Banals (DIB)-----	504
1.3.2.2.3. Les produits connexes de scierie (PCS) -----	506
1.3.2.3. L'obligation de recourir à de la plaquette forestière -----	507
<i>2. Comment répondre à l'obligation d'incorporer des plaquettes forestières dans les</i>	
<i>approvisionnements ? -----</i>	<i>511</i>
2.1. S'organiser pour accéder à la ressource -----	511
2.2. Capturer les flux de la trituration : en apparence, une solution facile à mettre en place-----	513
2.2.1. Les filiales d'approvisionnement des papetiers -----	513
2.2.2. Construire les plans d'approvisionnement bois-énergie sur les ruines des réseaux papetiers	
-----	514
2.2.3. Concurrence bois d'industrie/bois-énergie : le déplacement du champ de bataille en forêt	
	516
2.3. Rémanents d'exploitation et coupes spécifiques pour le bois-énergie -----	517
2.3.1. Les conditions d'une mobilisation rentable de la ressource sur « les chantiers bois-énergie »	
-----	519
2.3.2. La controverse sur les rémanents-----	524
2.3.3. La dérive des coupes rases-----	525
2.4. La forêt privée : un gisement réservoir, mais à l'exploitation contraignante-----	526
2.4.1. Le morcellement compromet les exploitations, donc la possibilité de récupérer davantage de	
bois-énergie -----	527
2.4.2. Des outils trop limités pour résoudre le problème du morcellement-----	528
2.4.3. Les opérations de massifications : un moyen plus efficace de contourner le handicap du	
morcellement -----	530
<i>3. Les espaces montagnards : nouvel eldorado pour le bois-énergie -----</i>	<i>533</i>
3.1. La mécanisation se heurte aux contraintes de la pente -----	535
3.2. Le débardage par câble : une mise en œuvre délicate-----	540
3.2.1. Un mode de débardage de haute technicité-----	541

3.2.1.1. Un principe de fonctionnement simple, mais d'installation complexe-----	541
3.2.1.2. La planification du tracé des lignes constitue un enjeu techno-économique majeur ---	543
3.2.1.3. Des pratiques de gestion sylvicole à reconsidérer en profondeur-----	548
3.2.2. L'absence d'une « culture du câble » -----	551
3.2.2.1. Une pratique ancienne mise en suspens par l'arrivée du tracteur-débusqueur-----	551
3.2.2.2. Les multiples freins à l'adoption de l'exploitation par câble dans les forêts de montagne françaises -----	553
3.2.2.2.1. Des professionnels qualifiés peu nombreux et qui hésitent à investir-----	553
3.2.2.2.2. Une implication de l'ONF en demi-teinte-----	555
3.2.2.3. Le problème du morcellement en forêt privée de montagne : quand les handicaps se cumulent -----	560
3.3. L'utilisation du câble aérien pour mobiliser du bois-énergie : une opération difficilement rentable -----	561
3.3.1. Une rentabilité médiocre sans l'exploitation conjointe de bois d'œuvre -----	562
3.3.1.1. Le recours au câble aérien entraîne des coûts d'exploitation plus élevés qu'en exploitation « traditionnelle »-----	562
3.3.1.2. Réduire les temps improductifs pour accroître la productivité -----	563
3.3.1.2.1. La qualité de l'abattage-----	563
3.3.1.2.2. La bonne coopération au sein de l'équipe-----	564
3.3.1.2.3. L'organisation de la reprise des bois à l'arrivée du câble-----	564
3.3.1.3. La qualité du bois pour compenser le manque de volume ?-----	566
3.3.1.4. Les raisons pour lesquelles une co-exploitation du bois-énergie se révèle difficile-----	566
3.3.1.4.1. La capacité limitée des câbles-mâts actuellement utilisés -----	566
3.3.1.4.2. La dimension des têtes de façonnage -----	568
3.3.1.4.3. Le manque d'espace de stockage à l'arrivée du câble-----	569
3.3.1.4.4. La question du prix-----	570
3.3.1.5. La nécessité de s'appuyer sur les aides financières-----	573
3.3.1.6. Développer l'utilisation de très petits câbles-mâts spécifiquement dédiés à la récolte de petits bois-----	575
3.3.2. Une desserte inadaptée au débardage par câble et au développement du bois-énergie sous forme de plaquettes -----	577
3.3.2.1. L'état et la configuration du réseau de desserte forestière français présente d'importantes faiblesses-----	578
3.3.2.1.1. Une desserte inachevée qui se dégrade -----	578
3.3.2.1.2. Un réseau commandé par le développement prioritaire du tracteur-débusqueur	579
3.3.2.2. Les solutions pour pouvoir créer une desserte appropriée -----	580
3.3.2.2.1. Recourir une nouvelle fois aux subventions -----	581
3.3.2.2.2. Répartir les investissements en faisant des routes multifonctionnelles-----	581

3.3.2.2.3. Répartir les frais entre plusieurs propriétaires	583
4. L'enjeu de la logistique aval et ses coûts	586
4.1. Le caractère stratégique de la question du transport.....	586
4.2. L'organisation en flux tendu réclame une logistique bien rôdée	589
4.2.1. La planification des coupes	589
4.2.2. La transformation du bois en plaquettes : optimiser les déplacements du broyeur.....	591
4.2.2.1. Regrouper les demandes	593
4.2.2.2. Faire fluctuer la compartimentation des arbres pour garantir les volumes.....	594
4.2.3. Le cas particulier des chantiers de montagne	595
4.3. Le recours à des plateformes une solution rentable sous certaines conditions seulement	598
4.3.1. Le rôle initial des plateformes : stocker du bois sec pour sécuriser les approvisionnements	598
4.3.2. De grosses infrastructures pour rentabiliser les équipements	599
4.3.3. Une localisation commandée par les subventions publiques	601
4.3.4. Définir une localisation économiquement optimale pour les plateformes d'initiatives privées : un exercice complexe.....	602
4.3.5. Mutualisation des infrastructures et production de mix-produits : deux solutions qui rendent attractif l'usage des plateformes intermédiaires.....	603
CONCLUSION DU CHAPITRE 7.....	605

CHAPITRE 8 - LES TENTATIVES DE RÉPONSES À UNE INSTABILITÉ DEVENANT STRUCTURELLE ----- 607

INTRODUCTION DU CHAPITRE 8.....	607
1. Mettre en place des contrats d'approvisionnement pour protéger la « compartimentation » des arbres.....	608
1.1. La nécessité d'un changement des modes de vente au sein de l'ONF.....	610
1.2. L'ONF comme arbitre, un nouveau rôle controversé dans la filière forêt-bois.....	613
1.2.1. Une remise en cause de la capacité et de la légitimité de l'ONF à trier le bois.....	613
1.2.2. Les critères d'octroi des contrats discutés.....	616
1.2.3. L'irrégularité des approvisionnements dénoncée	617
1.3. La prise en compte de la demande en bois-énergie : un élément de complexité supplémentaire pour les agents de l'ONF.....	619
1.3.1. Établir des contrats d'approvisionnement en bois-énergie pour devenir un acteur structurant de cette filière émergente	619
1.3.2. Les élus bloquent le système de vente pour manifester leur mécontentement	620
1.3.3. Des agents « tirillés » entre plusieurs impératifs.....	621
2. ONF Énergie : l'émergence d'un stratège public du bois-énergie mais sans égard pour les fonctions territoriales historiques de l'Office	622
2.1. La politique d'ONF Energie : s'assurer que le développement du bois-énergie ne dépasse pas les capacités de production de la forêt publique	624

2.2. Des pratiques commerciales qui ébranlent les principes fondamentaux de gouvernance de l'ONF	625
2.2.1. La notion de durabilité raccourcie	626
2.2.2. Un local extensible	626
2.2.3. « Se faire une place » en forêt privée	627
2.2.4. Des relations ambiguës avec l'ONF	628
<i>3. Les plans d'approvisionnements : ces outils conçus pour répartir les usages se révèlent inadaptés</i>	629
3.1. Les Plans d'Approvisionnements Territoriaux de la FNCOFOR	629
3.1.1. La première limite des PAT : les assises informationnelles de leur conception	631
3.1.2. La seconde limite des PAT : une prise en compte insuffisante des acteurs et des durées	633
3.2. L'impossible évaluation des plans d'approvisionnement des gros projets biomasse	638
3.2.1. Contexte de création et objectifs des plans d'approvisionnement et des cellules biomasse	638
3.2.2. Le point de vue du rédacteur d'un plan d'approvisionnement, exploitant d'une usine de cogénération	640
3.2.3. Le point de vue d'un expert de la DRAAF, évaluateur des plans d'approvisionnement	641
3.2.3.1. L'impossibilité d'octroyer un avis favorable à des plans d'approvisionnement non fiables	642
3.2.3.2. Un avis défavorable très rarement pris en compte	643
CONCLUSION DU CHAPITRE 8	646
CONCLUSION DE LA TROISIÈME PARTIE	646
CONCLUSION GÉNÉRALE	649
BIBLIOGRAPHIE	669
ANNEXES	713
TABLE DES ILLUSTRATIONS	765
TABLE DES CARTES	765
TABLE DES FIGURES	766
TABLE DES TABLEAUX	768
TABLE DES GRAPHIQUES	769
TABLE DES PHOTOS	770
TABLE DES ENCADRÉS	771
TABLE DES MATIÈRES	773
ABSTRACT	790

ABSTRACT

ENERGY TRANSITION AND SUSTAINABLE USE OF WOOD ENERGY IN LOCAL SHORT CIRCUITS - A GEOGRAPHICAL VIEW ON A PATH FULL OF PITFALLS

Abstract : Convinced by the IFN's assessments that the French forest resource is overabundant and spread over the whole country, many actors thought that the development of wood-energy could only take place on a local scale. In a country renowned for the quality of its forest management, concern for the sustainability of forest resources seemed meaningless. However, the warnings released by the paper and panel industries and the growing questions raised by many players in the wood industry prompted us to look into the issue. In contrast to current research which, by using the theoretical arsenal of the territorial resource, contributes to strengthen the idea of 'local at all costs', our thesis questions the feasibility of local and sustainable development of forests into wood-energy resources. Borrowing its theoretical frameworks from systemics and research on socio-spatial transitions, it asserts that the sustainable implementation of wood-energy systems in the form of logs or wood chips, based on local resources, comes up against territorial conditions that are both spatial and natural, but that are also socio-political issues generally poorly understood. In a comparative and multiscale approach to the problem, the approach gives priority to the study of the actor's practices of these systems at different scales and in several regions. Through more than 130 semi-structured interviews (led in the Pyrénées-Atlantiques, Vosges, Savoie and part of Picardy), about 50 informal discussions at technical conferences and wood-energy exhibitions, as well as participant observation, uncovers the practical difficulties (around management issues, extraction, conditioning, transport of resource) faced by both the 'affouagistes' in their plot of land and the forests, boiler room or storage platforms manager. In addition, the highlighting of these techno-economic constraints - which are all too often underestimated - the thesis also points out the difficulties caused by the transitional context. In fact, by funding large wood chip-consuming projects to accelerate the development of wood energy, the State has allowed the energy companies to enter the forest, thus brutally bringing the meeting of two worlds with incompatible logics and temporalities. Even if the traditional forest stakeholders try to implement solutions to maintain the distribution of uses in local areas, these do not resist the infiltration of new economic logics that profoundly destabilise a sphere that is already very fragile, putting the sustainability of this new energy at risk.

Keywords : Resources, sustainability, short circuit, wood-energy, Energy Transition, valorisation systems, wood logs, affouage, wood chips.

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET VALORISATION DURABLE DU BOIS-ÉNERGIE EN CIRCUITS COURTS LOCAUX - UN REGARD GÉOGRAPHIQUE SUR UNE VOIE SEMÉE D'EMBÛCHES

Résumé : Convaincus par les évaluations de l'IFN que la ressource forestière française est surabondante et répartie sur l'ensemble du territoire national, nombre d'acteurs ont pensé que le développement du bois-énergie ne pouvait s'opérer que sur des bases locales. Dans un pays réputé pour la qualité de sa gestion forestière, se préoccuper de la durabilité des ressources forestières apparaissait par ailleurs dénué de sens. Pourtant, les alertes lancées par l'industrie de la trituration et les interrogations montantes portées par divers acteurs de la filière invitaient à se pencher sur la question. S'écartant des recherches actuelles qui, adossant leur raisonnement à l'arsenal théorique de la ressource territoriale, contribuent à renforcer l'idée « d'un local à tout prix », notre thèse interroge au contraire la faisabilité d'une valorisation locale et durable des forêts en ressources bois-énergie. Empruntant ses cadres théoriques à la systémique et aux recherches sur les transitions socio-spatiales, elle affirme que la mise en place durable de systèmes de valorisation du bois-énergie en bois bûche ou en plaquettes, sur la base de ressources locales, se heurte à des conditions territoriales à la fois spatiales et naturelles, mais aussi socio-politiques généralement mal appréhendées. Dans une approche comparative et multiscalaire du problème, la démarche privilégie l'étude des pratiques des acteurs de ces systèmes à différentes échelles et dans plusieurs régions. À travers plus de 130 entretiens semi-directifs (menés dans les Pyrénées-Atlantiques, les Vosges, la Savoie et une partie de la Picardie), une cinquantaine de discussions informelles, conduites à l'occasion de colloques techniques et salons du bois-énergie, ainsi que de l'observation participante, elle met au jour les difficultés pratiques (autour des questions de gestion, d'extraction, de conditionnement, de transport de la ressource) auxquelles se trouvent confrontés tant les affouagistes dans leur parcelle que les gestionnaires de forêts, de chaufferies ou de plateformes de stockage. À la mise en lumière de ces contraintes d'ordre techno-économique - trop fréquemment sous-estimées -, la thèse vient aussi pointer les difficultés induites par le contexte transitionnel. En effet, en finançant de grands projets consommateurs de plaquettes pour accélérer le développement du bois-énergie, l'État a laissé les énergéticiens entrer en forêt, engendrant ainsi de manière brutale la rencontre entre deux mondes aux logiques et temporalités incompatibles. Même si les acteurs traditionnels de la forêt tentent de mettre en place des solutions pour maintenir la répartition des usages dans des périmètres locaux, celles-ci ne résistent pas à l'infiltration de logiques économiques nouvelles qui déstabilisent profondément une sphère déjà fortement fragilisée, mettant en péril la pérennité de cette nouvelle énergie.

Mots-clefs : Ressources, durabilité, circuit court, bois-énergie, Transition Énergétique, systèmes de valorisation, bois bûche, affouage, plaquettes de bois.

Emilie Evrard-Marais



UMR 6031
TREE

