



**HAL**  
open science

# L'analyse des interactions entre flux et acteurs pour la compréhension des enjeux socio-écologiques à l'échelle d'un territoire: application à la production du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne

Michela Bevione

## ► To cite this version:

Michela Bevione. L'analyse des interactions entre flux et acteurs pour la compréhension des enjeux socio-écologiques à l'échelle d'un territoire: application à la production du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne. Géographie. Université Grenoble Alpes [2020-..], 2021. Français. NNT: 2021GRALH024 . tel-03603635

**HAL Id: tel-03603635**

**<https://theses.hal.science/tel-03603635>**

Submitted on 10 Mar 2022

**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 DE L'UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES

Spécialité : SCIENCES DU TERRITOIRE

Arrêté ministériel : 25 mai 2016

Présentée par

**Michela BEVIONE**

Thèse dirigée par **NICOLAS BUCLET**, Université Grenoble Alpes  
et co-encadrée par **Pierre-Yves LONGARETTI**

préparée au sein du **Laboratoire Pacte, Laboratoire des sciences sociales**  
dans l'**École Doctorale Sciences de l'homme, du Politique et du Territoire**

**L'analyse des interactions entre flux et acteurs pour la compréhension des enjeux socio-écologiques à l'échelle d'un territoire : application à la production du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne**

**Capturing socio-ecological dimensions of wealth creation through territorial metabolism and relevant stakeholders: the case of Beaufort production in the Maurienne Valley**

Thèse soutenue publiquement le **6 décembre 2021**,  
devant le jury composé de :

**Monsieur NICOLAS BUCLET**

PROFESSEUR DES UNIVERSITES, Université Grenoble Alpes,  
Directeur de thèse

**Monsieur Jean-Christophe DISSART**

PROFESSEUR DES UNIVERSITES, Université Grenoble-Alpes,  
Président

**Madame Pauline MARTY**

MAITRE DE CONFERENCE, Université de Technologie de Troyes,  
Examinatrice

**Monsieur Philippe LESCOAT**

PROFESSEUR DES UNIVERSITES, AgroparisTech, Rapporteur

**Madame Natacha GONDRAN**

MAITRE DE CONFERENCE, Ecole des Mines de Saint-Etienne,  
Rapporteuse



A mia mamma,  
per avermi trasmesso nel cuore e nei geni  
l'arte dell'appassionarsi  
e un amore sincero per la montagna.

E a Nonna Rita,  
che dalla montagna c'è scesa,  
e chissà cosa direbbe di tutto questo...!



## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier les membres de mon jury de soutenance : Jean-Cristophe Dissart, Natacha Gondran, Philippe Lescoat et Pauline Marty : merci d'avoir accepté de lire et évaluer mon manuscrit de thèse.

Un énorme merci va à mon directeur de thèse et mes co-encadrants, qui ont partagé avec moi cette aventure : Nicolas Buclet, Pierre-Yves Longaretti et Jean-Yves Courtonne. Ce travail de thèse a été métaphoriquement pour moi comme une belle voie d'escalade, aventureuse et passionnante ! Tous attachés en cordée, j'ai pu grimper en tête jusqu'au sommet grâce à vos conseils et votre support constant. Ensemble on a parcouru ce nouveau terrain d'aventure, en définissant la ligne à suivre et en réjouissant tous ensemble dans les relais pour nos réussites. Parfois des raccourcis nous ont facilité la tâche et ouvert des paysages magnifiques, d'autres fois la voie à suivre était moins évidente et le rocher plutôt instable... J'avoue aussi que dans certains moments j'aurais bien aimé couper ma corde et courir libre, tellement l'objectif me paraissait dur à atteindre... Mais là, arrivés enfin au sommet, je peux fièrement affirmer que tous les efforts ont valu la peine, et la vue ici est extraordinaire ! Un gros remerciement va aussi à deux autres copains de cordée, Caroline Rivier et Quentin Desvaux, qui ont été fondamentaux pour franchir deux étapes importantes de ce travail : l'analyse des flux monétaires et l'évaluation des pressions environnementales associés à la filière Beaufort de Maurienne. Merci à vous tous !

Ce travail de thèse a été énormément enrichi par les apports des acteurs de la filière AOP Beaufort que j'ai eu le plaisir d'enquêter : un gros merci à Chantal Daldosso, Simon Culot, Alexis Meironen, Martin Schoch, Caroline Glise, Loïc Falcoz et Sébastien Vincendet pour avoir partagé avec moi tous les secrets de la fabrication du fromage Beaufort !

Ensuite, tous mes remerciements vont à ma famille. À ma mère, parce que tous ses enseignements et les valeurs qu'elle m'a transmis sont là, dans chacune des pages de ce manuscrit. Et même si c'est infiniment dommage de ne pas pouvoir partager ce moment ensemble, je connais très bien son sourire et ses mots de joie « Vedi? Adesso farai carriera! » [*« Tu vois ? Maintenant tu feras carrière ! »*] qu'elle avait l'habitude de prononcer (un peu naïvement !) quand un de mes copains soutenait sa thèse. À mon papa, pour son écoute infaillible et infatigable. À Ele et Franci, pour leur présence et complicité. À Irene et Michele, deux splendides cadeaux pour notre famille. Merci d'être une définition parfaite de famille : point de décollage pour tout rêve, soutien technique pendant le vol, assistance immédiate et remise en route en cas de chute !

S'installer et vivre à l'étranger n'est pas toujours évident, et pour cela le soutien d'une autre « famille » a été essentiel : celui de la super équipe de recherche Steep de l'Inria dont j'ai eu l'énorme plaisir de faire partie pendant ces années de thèse ! Un remerciement spécial va à Manu, le chef d'équipe le plus humain et altruiste que je peux imaginer, et à Marie-Anne, assistante d'équipe unique, alliée dans la jungle de l'administration, pour laquelle AUCUNE mission est impossible à réaliser ! Merci à tous les permanents, les doctorants et les post-doctorants de l'équipe pour les échanges riches et joyeux au cours de ces années : Serge, Peter, Luciano, Fausto, Thomas, Jean-Yves, Christophe, Guillaume, Denis, Mathieu, Quentin, Mathilde, Mathilde B., Alexandre, François-Rémi, Louis, Antonin, Emna, Olivier, Léon, Emmanuel, Regis, Julien, Grégoire, Christine. Merci également à tous les chercheurs de l'Inria avec qui j'ai partagé des très bons moments au cours de ces années : à Sophie et Laurence pour notre potager au féminin, à Cyril pour le chocolat dans les moments difficiles, à Eugenio, Éric, Martin, Lina, Gianluca, Nestor, Tucu et Matteo pour les rigolades à la cafèt et dans les couloirs !

Le monde de la recherche est un vaste océan où il est facile de se perdre... Mes remerciements vont donc à la communauté de chercheurs en écologie territoriale de Grenoble, qui ont constitué un point de repère important au cours de cette aventure : merci notamment à Sophie, Jean-François, Alice, Renaud

et Armel. Et un gros merci à tous les chercheurs et doctorants de l'équipe Villes et Territoires du laboratoire Pacte, et particulièrement à Ludovica, Pierre-Louis, Julia, Sonia et Magali. Mes remerciements vont également à l'ensemble des chercheurs du projet Trajectories pour les échanges riches au cours de ces années.

La vie à Grenoble et mon aventure de thèse n'auraient pas été si chouettes sans la présence de mes amis : un énorme remerciement va à Davide, Federico et Gabriele grâce auxquelles j'ai pu me sentir véritablement *a casa* pendant ces années, à Davide S. pour nos belles aventures en montagne, à Richard pour les nombreux kilomètres roulés à vélos ensemble ! Un gros merci à Clément et à l'équipe de Vit'anim pour le rendez-vous hebdomadaire de bonheur avec nos cours de cirque !

Un énorme merci à Bea et Pietro, *i miei amici di sempre, che ci sono sempre*.

Et enfin un remerciement très spécial à Bart, sans lequel franchir cette étape aurait été extrêmement plus compliqué, voire impossible... Merci pour ta présence joyeuse, pour tout ton amour et ton soutien : dans les confinements, dans la rédaction de la thèse et tout simplement dans la vie !





## Table des matières

Introduction .....	3
Partie 1 – État de l’art des champs disciplinaires et des notions mobilisés et présentation du cas d’étude.....	8
Chapitre 1 - L’écologie territoriale.....	9
1.1 Les filiations de l’écologie territoriale .....	9
1.2 Les méthodes d’analyse du métabolisme territorial .....	13
1.3 L’analyse du métabolisme territorial à partir des sous-systèmes créateurs de richesse .....	16
Chapitre 2 – Approches conceptuelles qualitatives.....	18
2.1 L’approche par les capacités territoriales.....	18
2.2 L’approche par la ressource territoriale.....	35
Chapitre 3 – Présentation du contexte et du cas d’étude .....	42
3.1 La vallée de la Maurienne .....	42
3.2 L’agriculture dans la vallée de la Maurienne .....	46
3.3 La production du fromage AOP Beaufort .....	52
3.4 Description des acteurs.....	56
3.5 Le travail de terrain .....	64
Conclusion de la Partie 1 .....	67
Partie 2 : Analyse des flux physiques, environnementaux et économiques d’une filière à différentes échelles géographiques.....	69
Chapitre 4 - Analyse multi-échelle des flux de matière associés à la filière laitière française.....	70
4.1 Analyse des flux de matière associés à la filière laitière au niveau national .....	70
4.2 Analyse des flux de matière associés à la filière laitière au niveau régional.....	85
4.3 Analyse des flux de matière associés à la production du fromage AOP Beaufort en Maurienne .....	89
Chapitre 5 - Analyse des pressions environnementales associées à la production du fromage AOP Beaufort en Maurienne.....	100
5.1 Matériels et méthodes.....	100
5.2 Analyse des résultats .....	106
Chapitre 6 - Analyse des flux monétaires associés à la fabrication du fromage AOP Beaufort .....	111
6.1 Analyse des flux monétaires à l’échelle des exploitations agricoles.....	112
6.2 Analyse des flux monétaires à l’échelle des coopératives.....	121
6.3 Étude global de la filière Beaufort en Maurienne.....	123
Conclusion de la Partie 2.....	128
Partie 3 – Les interactions entre flux et acteurs pour l’analyse des capacités territoriales .....	130
Chapitre 7 - L’analyse des interactions entre flux et acteurs : méthodologie développée.....	131
7.1 La production du fourrage à la base de l’alimentation des troupeaux .....	134

7.2 La production laitière .....	138
7.3 L'activité des exploitations agricoles dans son ensemble .....	143
Chapitre 8 - Application de l'approche par les capacités dans le cas de la production du fromage AOP Beaufort en Maurienne .....	148
8.1 Les revenus que la filière Beaufort permet d'engendrer pour ses acteurs .....	148
8.2 La capacité des acteurs de la filière à saisir des opportunités territoriales pour obtenir des revenus supplémentaires.....	150
8.3 La capacité des acteurs de la filière de se coordonner et maîtriser les décisions prises sur leur territoire .....	150
8.4 La capacité des acteurs de saisir les facteurs de vulnérabilité de la filière et de mettre en place des stratégies pour y faire face .....	152
8.5 Les retombées positives et/ou négatives entre les différents sous-systèmes créateurs de richesse du territoire .....	154
8.6 La viabilité écologique de la filière et les pressions environnementales sur les ressources à disposition des acteurs.....	157
8.7 La capacité d'adaptation aux changements climatiques.....	158
Conclusion de la Partie 3.....	159
Conclusion générale .....	160
Bibliographie.....	165
Acronymes .....	173
Table des figures .....	174
Table des tableaux.....	176
Annexes.....	177

## Introduction

Ce travail de thèse vise à établir des ponts encore manquants entre différents champs disciplinaires pour contribuer au courant de l'écologie territoriale. Il s'agit plus précisément d'effectuer des croisements entre des approches quantitatives issues de l'analyse environnementale (analyse des flux de matière, analyse de cycle de vie) et économique et des approches qualitatives propres aux sciences sociales (questions de coordination entre acteurs, ressources territoriales, capacités territoriales). L'écologie territoriale, que nous définirons de façon précise dans le premier chapitre, vise à analyser les interactions entre les sociétés humaines et leur environnement à une échelle dont il sera également question au premier chapitre : l'échelle territoriale. Pour ce faire, le travail se concentre sur l'élaboration du métabolisme des territoires analysés, ainsi que l'analyse de leur organisation sociale, économique et politique.

La fabrication du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne (située dans le département de la Savoie, en Auvergne-Rhône-Alpes) constitue le cas d'étude de cette thèse. Ce choix est motivé par différentes raisons. Tout d'abord, la vallée de la Maurienne est l'un des terrains d'étude du projet Trajectories<sup>1</sup>, un projet interdisciplinaire financé par l'Université Grenoble Alpes. Ce projet regroupe plusieurs chercheurs, ingénieurs et doctorants de l'Université Grenoble Alpes et de l'Université Savoie Mont-Blanc autour de l'analyse des trajectoires de socio-écosystèmes dans des vallées alpines françaises, afin notamment d'apporter des éléments de réponse face aux changements globaux. Plusieurs thèses et autres travaux ont concerné la Maurienne, ce qui a permis de situer cette thèse dans un écosystème riche : la possibilité d'échanges interdisciplinaires, de l'entraide et du partage de données entre les participants du projet a motivé le choix de la vallée de la Maurienne comme cas d'étude. La vallée de la Maurienne avait auparavant constitué l'objet d'étude par la communauté des chercheurs en écologie territoriale : le village d'Aussois en Haute Maurienne a constitué le terrain d'investigation à partir duquel a été publié un « Essai d'écologie territoriale » (Buclet et al., 2015). L'agriculture, le tourisme, la production d'énergie, l'économie résidentielle y sont analysés en tant que sous-systèmes du système territorial. Le secteur agricole, sur lequel nous nous focaliserons, constitue l'une des activités les plus structurantes pour la vallée de la Maurienne, tant sur le plan économique que sur le plan identitaire et de construction du paysage, contribuant à l'attractivité touristique de la vallée. La fabrication du fromage AOP Beaufort (en commun avec la Tarentaise et le Beaufortin) représente le débouché principal pour la production laitière de la vallée, ce qui motive le choix de se focaliser sur ce type d'activité comme cas d'étude pour cette thèse. Notre approche va tenir compte de l'importance pour le territoire du fromage de Beaufort de ces enjeux économiques et culturels, tout en visant à les relier aux enjeux écologiques. En particulier, nous insisterons à travers le concept de capacité (sur lequel nous reviendrons au chapitre 2), sur la dynamique territoriale produite par et autour de la production de Beaufort. C'est ce qui nous mène à la problématique suivante :

*Comment les analyses des flux de matière peuvent être combinées avec une analyse de la coordination entre acteurs pour fournir une meilleure compréhension des capacités d'une activité créatrice de richesse et du territoire dans lequel elle s'inscrit ?*

La Figure 1 illustre le schéma conceptuel du contenu de ce travail de thèse.

---

<sup>1</sup> <https://trajectories.univ-grenoble-alpes.fr/>, consulté le 25 mai 2021

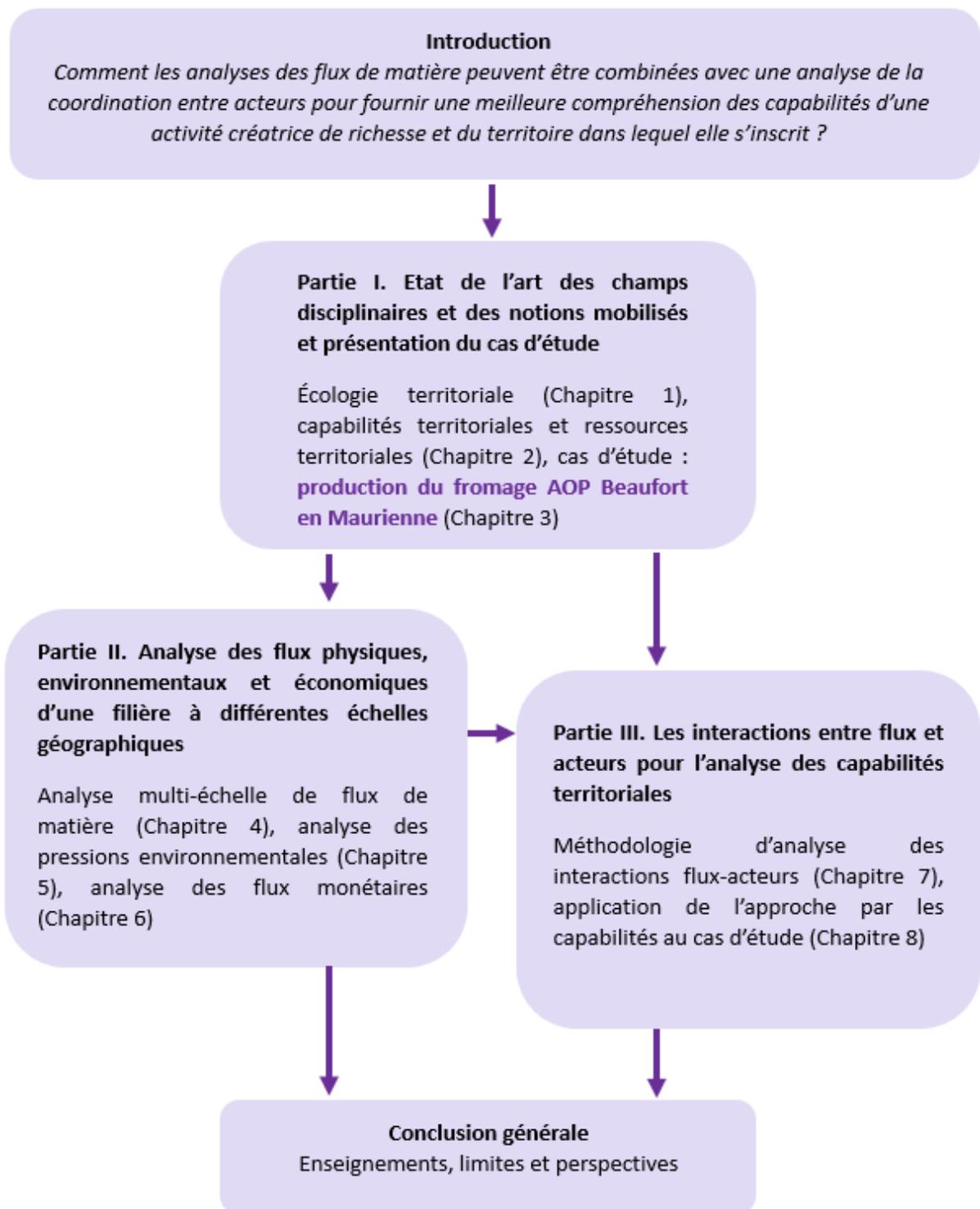


Figure 1 - Schéma conceptuel du contenu de ce travail de thèse

La première Partie de ce manuscrit est dédiée à l'état de l'art des champs disciplinaires et des notions qui seront mobilisés dans ce travail de recherche, ainsi qu'à la présentation du terrain d'étude. Le Chapitre 1 porte sur la description de l'écologie territoriale, un champ de recherche interdisciplinaire émergent en France dans la dernière décennie, dont l'enjeu est de se focaliser sur la relation entre la structuration des flux matériels et énergétiques et l'organisation sociale, politique et économique d'un territoire. Les filiations de l'écologie territoriale, les méthodes d'analyse du métabolisme territorial ainsi que le cadre d'analyse des « sous-systèmes créateurs de richesse » sont illustrés dans ce chapitre. C'est à la lecture de ce chapitre que l'on comprend l'importance à la fois d'améliorer la capacité à mesurer les flux à l'échelle d'un territoire, et de se reposer sur un certain nombre de concepts afin de mieux expliquer pourquoi les flux mesurés circulent d'une certaine manière et quels effets ils induisent en termes de dynamique territoriale.

Cela nous mène à devoir expliciter notre façon de procéder. Le Chapitre 2 présente donc les principaux concepts mobilisés dans cette thèse, à savoir l'approche par les capacités et l'approche par la ressource. En partant du concept de capacités développé par l'économiste Amartya Sen, nous exposerons les débats autour notamment de la pertinence de l'élargir à la capacité collective, qui viendrait en complément de la capacité pensée au départ à l'échelles des individus. Cela nous mènera à présenter la capacité territoriale, dont nous verrons qu'elle se distingue non seulement des autres en situant géographiquement la capacité, mais également en termes d'enjeux écologiques. La capacité territoriale permet de s'interroger sur la capacité des acteurs d'un territoire de maîtriser leur propre destin économique et social en se fixant collectivement leurs propres objectifs et les moyens d'y parvenir. En outre, nous verrons que la capacité territoriale n'est envisageable qu'à partir du moment où les activités humaines ne viennent pas déstabiliser et réduire le potentiel écologique, tant local que global. En ce sens la capacité territoriale s'inscrit davantage que ses prédécesseurs dans une logique de durabilité.

Ce deuxième chapitre est également l'occasion de nous pencher sur le concept de ressource, à partir notamment des travaux en géographie économique ou en économie territoriale. Là encore, nous menons le lecteur vers la déclinaison pertinente pour notre travail de ce concept, à savoir la ressource territoriale. Nous insistons sur la façon par laquelle les acteurs révèlent, valorisent et s'approprient des ressources, que celles-ci soient matérielles ou immatérielles, et comment cela aboutit à produire des spécificités territoriales. Le développement de ressources spécifiques et territoriales permet de dégager une rente territoriale, en élargissant l'éventail des possibilités des acteurs territoriaux et en accroissant leurs capacités. Cela montre l'étroite imbrication dans ce travail entre capacités territoriales et ressources territoriales.

Afin de donner corps à notre problématique, un cas d'étude s'avère absolument nécessaire, non pas tant seulement pour illustrer la méthode que pour être l'objet à partir duquel il est possible de penser à la méthode nécessaire, eu égard au contexte. Le Chapitre 3 fournit une description du territoire objet d'étude. La fabrication du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne est présentée en relation aux autres secteurs économiques et à l'activité agricole du territoire dans son ensemble. Nous présentons le travail de terrain mené pour la collecte des données nécessaires à l'analyse quantitative et qualitative. Ce travail s'est fondé à la fois sur l'étude documentaire des sources bibliographiques concernant la filière AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne et de l'observation non participante lors des assemblées générales des collectifs d'agriculteurs et des coopératives de fabrication du Beaufort. En effet, l'étude documentaire des sources disponibles et l'observation non participante lors des assemblées générales des agriculteurs ont permis de collecter des éléments importants sur la circulation des flux biophysiques et monétaires associés à la fabrication du fromage Beaufort. Ce travail de terrain a également fourni les éléments nécessaires pour l'analyse de la coordination des acteurs de la filière, de ses atouts et vulnérabilités, ainsi que des interactions entre le sous-système agricole et les autres activités créatrices de richesse de la vallée (et notamment, l'activité touristique).

La deuxième Partie porte sur le travail ayant demandé le plus de temps et d'investissement dans le cadre de cette thèse. Nous nous sommes concentrées dans cette partie sur l'analyse quantitative des flux de

matière et de leurs impacts environnementaux et économiques. Dans un premier temps (Chapitre 4), l'analyse des flux de matière associés à la filière laitière a été effectuée à différentes échelles géographiques (nationale, régionale, locale). Cette démarche vise à situer la production laitière de la vallée de la Maurienne par rapport aux productions nationale et régionales et à mettre en évidence les spécificités qui caractérisent la fabrication du fromage Beaufort. L'analyse multi-échelle des flux biophysiques a également comme objectif celui de comparer une approche *top-down* (l'analyse des flux de matière au niveau national et régional à partir de la méthode AFM Filières) et une approche *bottom-up* fondée sur la collecte des données par enquête directe auprès des acteurs de la filière laitière de Maurienne. En effet, nous visons à caractériser la circulation des flux de matière à une échelle infradépartementale, un périmètre qui ne correspond pas aux limites administratives pour lesquelles les données sont habituellement disponibles. La combinaison des approches *top-down* et *bottom-up* permet de réfléchir sur l'efficacité de la production de données en vue d'une mise en oeuvre de la méthode sur d'autres territoires à l'échelle infrarégionale et infradépartementale. Dans un premier temps la méthode d'analyse *top-down* des flux de matière AFM Filières est décrite et appliquée à l'analyse de la circulation des flux physiques associés à la filière laitière nationale et régionale, avec une visualisation des résultats à travers des diagrammes de Sankey. Un apport de ce travail à la méthode AFM Filières est le bilan multi-unité, qui permet d'évaluer les coefficients de transformation des produits et coproduits de la filière peu documentés dans la littérature, ainsi que d'analyser la circulation des flux de matière selon différentes unités (matière totale, matière grasse, sèche et protéique). Deuxièmement, la méthode *bottom-up* développée pour l'analyse des flux de matière concernant la fabrication du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne est illustrée. Les résultats obtenus, visualisés à travers des diagrammes de Sankey, permettent de caractériser la filière AOP Beaufort de Maurienne en termes de production locale, importations et exportations et de réfléchir donc à l'autonomie et aux débouchés de cette production agricole.

Le Chapitre 5 décrit le couplage de l'analyse des flux de matière et de l'Analyse de Cycle de Vie pour l'évaluation des pressions environnementales associées à la production du lait cru destiné à la fabrication du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne. Les différentes étapes constituant l'Analyse de Cycle de Vie sont présentées, ainsi que les indicateurs retenus pour représenter les émissions directes et indirectes des exploitations agricoles. L'Analyse de Cycle de Vie pour la filière Beaufort de Maurienne est réalisée à partir des bases de données AgriBalyse (qui concerne une production laitière de montagne comparable, à savoir un lait de vache issu d'un système conventionnel du Massif Central) et ecoinvent®, en affinant l'analyse à travers l'introduction des données issues de l'enquête directe auprès des acteurs de la filière Beaufort de Maurienne. Les résultats de l'Analyse de Cycle de Vie pour la filière AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne sont donc comparés avec les résultats concernant la production laitière dans le Massif Central et la production laitière nationale. Ainsi, une attention particulière est portée sur l'internalisation et l'externalisation des pressions environnementales engendrées par l'activité agricole associée à la fabrication du fromage Beaufort.

Le Chapitre 6 est dédié à l'analyse économique de la filière AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne, afin de caractériser les atouts et les vulnérabilités économiques de cette production. Les bilans comptables des exploitations laitières et des coopératives de fabrication du Beaufort ont été examinés afin de produire des diagrammes de Sankey représentant la circulation des flux monétaires pour l'ensemble de la filière. Dans cette analyse économique, une attention particulière est portée sur l'estimation des subventions de la Politique Agricole Commune versés aux agriculteurs livrant le lait aux trois coopératives de fabrication du Beaufort de Maurienne, ainsi qu'à l'évaluation du rôle de la main-d'œuvre familiale bénévole et des revenus issus de la pluriactivité dans les stations de ski de la vallée. En effet, ces trois aspects jouent un rôle primordial dans la viabilité économique des exploitations agricoles de la filière AOP Beaufort de la vallée. Pour réfléchir à l'importance de ces aspects dans le déroulement de l'activité agricole de Maurienne, deux scénarios ont été élaborés : le premier scénario concerne la disparition des subventions européennes versées aux agriculteurs, tandis qu'avec le second nous évaluons l'impact d'une baisse de la production laitière des exploitations sur la circulation des flux

monétaires de l'ensemble de la filière (et notamment, en cas d'arrêt d'activité ou de départ à la retraite sans succession des éleveurs affiliés aux coopératives).

La Partie 3 porte sur l'évaluation des capacités territoriales associées à la fabrication du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne à partir de l'analyse des interactions entre flux et acteurs. Il s'agit notamment de s'appuyer sur un certain nombre de résultats quantitatifs obtenus dans la partie précédente afin de nourrir cette évaluation. Le Chapitre 7 présente la méthodologie développée pour l'analyse et la visualisation systématique des interactions entre flux matériels, monétaires et immatériels et la coordination des acteurs de la filière. Il s'est agi ici de parvenir à développer une représentation schématique suffisamment précise et, en même temps, lisible, de ces nombreuses interactions. Pour ce faire, nous avons notamment pris le parti de redécouper l'activité en plusieurs sous-activités, en distinguant nettement la partie liée à la production de fourrage de celle de production de lait, qui font appel à des savoirs, des acteurs et des enjeux complémentaires mais suffisamment distincts pour ne pas être mêlés. Rappelons en effet que dans un travail s'appuyant sur une logique systémique, il est possible de découper en sous-systèmes le système analysé afin de gagner en clarté, tout en explicitant les liens entre les différents sous-systèmes. C'est ce que nous faisons d'ailleurs dans la troisième partie de ce chapitre.

Le Chapitre 8 examine les capacités territoriales des acteurs concernés par la fabrication du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne selon différents indicateurs : les revenus engendrés pour les agriculteurs de la filière, les revenus supplémentaires issus du territoire dégagés par les agriculteurs, la capacité de coordination et de prise de décision des acteurs de la filière, la capacité de saisir les vulnérabilités de la filière et de mettre en place des stratégies pour y faire face, les interactions positives ou négatives entre le sous-système agricole et le sous-système touristique, la viabilité écologique de l'activité agricole, la capacité d'adaptation aux changements climatiques. Ce travail s'appuie sur un certain nombre de données produites dans la Partie 2 de ce travail, mais aussi sur des données qualitatives obtenues par enquête directe et en observation non participante lors des assemblées générales des collectifs d'agriculteurs et au sein de la littérature dédiée à la Maurienne et à la filière Beaufort. Nous verrons comment cette approche permet d'établir un certain nombre de causalités entre éléments et enjeux divers à l'échelle du territoire et en lien avec le contexte global, que celui-ci soit institutionnel, économique, sociologique ou écologique, et ainsi de produire une vision davantage systémique de la dynamique territoriale.

## Partie 1 – État de l’art des champs disciplinaires et des notions mobilisés et présentation du cas d’étude

Cette partie est dédiée à la description des cadres conceptuels mobilisés dans ce travail de thèse, ainsi que du cas d’étude et de la méthodologie suivie pour la collecte des données sur le terrain. Tout d’abord, le champ émergent de l’écologie territoriale est introduit en précisant son origine et ses filiations par rapport à d’autres champs de recherche, ainsi que les méthodologies développées pour la caractérisation du métabolisme territorial. Ensuite, les cadres théoriques de la ressource territoriale et des capacités territoriales sont présentés. L’approche par la ressource territoriale permet de saisir la façon dont les acteurs révèlent, s’approprient et valorisent des ressources matérielles et immatérielles en interagissant avec leur environnement (Gumuchian et Pecqueur, 2007). L’approche par les capacités territoriales (Buclet et Donsimoni, 2018) concerne l’analyse de la capacité des acteurs d’un territoire de se fixer collectivement leurs propres objectifs et les moyens d’y parvenir, ainsi que de maintenir les équilibres écologiques à la base de la valorisation des ressources. Enfin, la fabrication du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne est proposée comme cas d’étude pour ce travail de thèse, en décrivant les caractéristiques de ce type d’agriculture, les spécificités du cahier des charges ainsi que les acteurs concernés. La Partie 1 se conclue avec la description du travail de terrain pour la collecte des données quantitatives et qualitatives pour cette étude.

## Chapitre 1 - L'écologie territoriale

L'écologie territoriale est un champ de recherche interdisciplinaire qui vise à mieux comprendre les modalités d'interaction entre sociétés et environnement, en s'intéressant notamment à la relation entre la structuration des flux matériels et énergétiques et l'organisation sociale, politique et économique d'un système territorial (Madelrieux et al. 2017, Buclet et al. 2015). L'écologie territoriale propose d'analyser le fonctionnement d'un territoire à partir des flux de matières et d'énergie échangés au sein du territoire et entre le territoire et le monde extérieur, ce qui se traduit dans le concept de métabolisme territorial. Les flux sont considérés à la fois dans leur dimension matérielle et sous l'angle des systèmes d'acteurs, des enjeux socio-économiques et des aspects immatériels qui en influencent la circulation.

### 1.1 Les filiations de l'écologie territoriale

L'écologie territoriale est un champ de recherche dont les grandes lignes directrices sont à présent posées mais au sein duquel se posent de nombreuses questions méthodologiques. En termes méthodologiques elle a des points en commun avec d'autres champs de recherche tels que l'écologie urbaine, l'écologie industrielle, l'économie circulaire, l'économie écologique et la Social Ecology, mais elle s'en distingue en termes de fondements ontologiques et philosophiques (Herbelin, 2018). La Figure 2 représente de façon schématique la filiation entre l'écologie territoriale et les autres notions visant à relier les aspects économiques et écologiques des activités humaines.

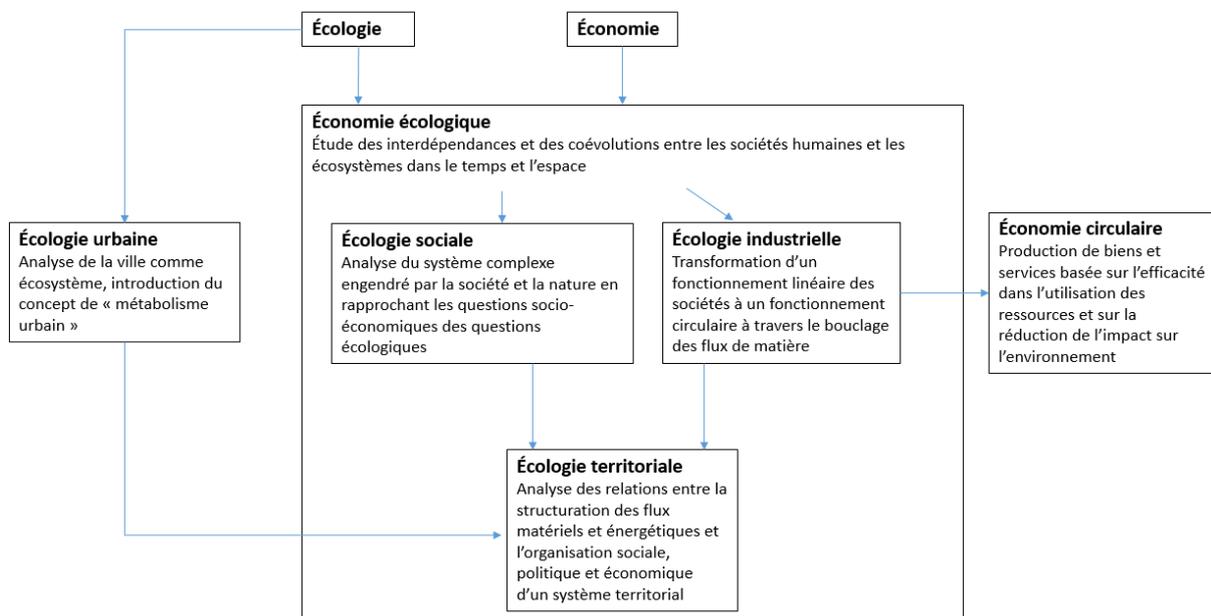


Figure 2 - Représentation schématique des filiations entre les notions reliant économie et écologie des activités humaines.  
Source : réalisation de l'auteure, à partir de Madelrieux et al. (2017)

### *L'écologie urbaine*

L'écologie urbaine s'inspire de la biologie et de l'écologie pour analyser la ville comme écosystème, elle utilise l'analogie à l'organisme vivant pour expliquer le fonctionnement d'une société. Née dans les années 1960, l'écologie urbaine s'intéresse aux flux de matière et d'énergie mis en jeu par les activités urbaines : la notion de « métabolisme urbain » est introduite par l'ingénieur américain Abel Wolman en 1965 dans son article « The metabolism of cities » (Wolman 1965, cité par Herbelin 2018). Ce courant de recherche analyse les villes comme des écosystèmes parasites, qui consomment des matières et de l'énergie et produisent déchets, eaux usées et substances polluantes dans l'atmosphère. Ces trois aspects constituent les problématiques principales portées par l'écologie urbaine, ainsi que la dépendance des villes envers l'extérieur. Dans les années 1970 et 1980 l'analyse des rapports entre villes et environnement se développe à travers le programme MAB (Man And Biosphere) de l'UNESCO, qui s'intéresse aux aspects écologiques et à la consommation énergétique d'un grand nombre de villes dans le monde. À la base de ce programme de recherche il y a une distinction déterminante entre les systèmes urbains et les écosystèmes naturels : il s'agit de la dissociation géographique entre l'habitat, l'extraction des ressources et l'expulsion des déchets. Dans les écosystèmes naturels ces trois fonctions ont lieu dans un même espace, tandis que les villes s'appuient sur les « *hinterlands* » pour l'approvisionnement des ressources et le rejet des déchets engendrés. Historiquement les relations entre villes et *hinterlands* sont caractérisées comme symbiotiques (Cronon 1992, cité par Herbelin 2018) : les villes s'approvisionnent des ressources nécessaires pour leur croissance dans les *hinterlands*, qui bénéficient en retour des services, des échanges et des flux des capitaux associés aux systèmes urbains. Aujourd'hui le concept d'*hinterland* est remis en question, l'approvisionnement des ressources et la gestion des déchets des villes globalisées n'ayant plus uniquement lieu dans les territoires qui les entourent, mais dans des espaces plus éloignés.

### *L'économie écologique*

L'économie écologique vise à étudier les interdépendances et les coévolutions entre les sociétés humaines et les écosystèmes dans le temps et l'espace (Madelrieux et al. 2017). Né dans les années 1980, ce courant de recherche se positionne en rupture avec l'approche standard de l'économie environnementale considérant l'environnement principalement sous l'angle des externalités. En effet, l'économie environnementale ne questionne pas les paradigmes à la base des politiques économiques dominantes (et notamment, le paradigme de la croissance économique), mais propose d'intégrer les externalités environnementales au sein du système des prix pour améliorer la durabilité environnementale des activités humaines. Au contraire, l'économie écologique vise à « réinscrire l'économie dans ses dimensions physiques, matérielles et énergétiques, à intégrer pleinement la contrainte de la finitude des ressources et des limites d'assimilation des milieux » (Herbelin, 2018). L'économie classique se donne pour objectif d'allouer les ressources de façon optimale, tandis que l'économie écologique se donne pour objectifs hiérarchisés l'inscription de l'économie à l'intérieur des limites planétaires, une distribution juste des ressources et l'allocation efficace des ressources (Daly et Farley, 2011). Selon Daly et Farley, une société peut être définie comme soutenable si le prélèvement des ressources renouvelables est inférieur à la production annuelle de ces ressources, si les émissions de polluants rentrent dans la capacité d'absorption des écosystèmes et si la substitution des technologies renouvelables avance au même rythme que la consommation des ressources non renouvelables. Georgescu-Roegen est le premier à considérer le problème économique dans le contexte écologique global, en analysant les fondements de l'économie à travers le prisme de la thermodynamique : le développement économique et technologique est soumis au principe de l'entropie, et notamment à la dissipation irréversible des ressources matérielles sur lesquelles le développement économique se base (Madelrieux et al. 2017). Les flux monétaires ne constituant pas une représentation exhaustive du système économique, Georgescu-Roegen propose une description fondée sur les flux de matière et d'énergie et le remplacement du bilan comptable avec un bilan entrée-sortie en termes physiques (Herbelin, 2018).

### *L'écologie industrielle*

L'écologie industrielle se développe à partir des années 1980 et, comme l'économie écologique, se positionne en rupture par rapport à l'approche économique classique en proposant de considérer la dimension biophysique du fonctionnement des sociétés, analysé à travers des bilans de matière au lieu des bilans monétaires classiques (Herbelin, 2018). L'écologie industrielle a été médiatisée à travers l'introduction du terme d'« écosystème industriel » par Frosch et Gallopoulos, deux ingénieurs de General Motors (Frosch et Gallopoulos 1989, cité par Herbelin 2018), ainsi qu'à partir des travaux pionniers de Billen et al sur l'écosystème Belgique (Billen et al., 1983). L'écologie industrielle est portée principalement par des physiciens et des ingénieurs et analyse les sociétés sous l'angle de l'écologie, le terme « industriel » se référant à l'ensemble des activités humaines consommatrices ou génératrices de biens et de services. L'écologie industrielle se fonde sur l'analogie entre les écosystèmes et les systèmes anthropiques et envisage de ce fait que les systèmes humains passent par des états de maturité successifs (Allenby 1992, Cerceau et al. 2014). L'objectif de l'écologie industrielle est d'accompagner cette transformation des systèmes anthropiques d'un état « juvénile » à un état « mature », ce qu'elle envisage souvent via un possible découplage entre croissance économique et utilisation des ressources. Dans ce sens, l'écologie industrielle constitue un champ de recherche ainsi qu'une démarche d'action opérationnelle dans la perspective d'un développement durable, visant à rendre compatibles les activités humaines et les capacités d'assimilation de la biosphère. L'écologie industrielle encourage la transformation d'un fonctionnement linéaire des sociétés à un fonctionnement circulaire à travers le bouclage des flux de matière : les déchets d'une activité peuvent devenir les matières premières pour une autre, ce qui permet de réduire la consommation des ressources ainsi que la génération des déchets. Cela demande une réorganisation des activités humaines et la mise en place de nouvelles stratégies de coopération entre les acteurs concernés. À partir des années 2000 dans la communauté scientifique francophone se développe le courant de l'« écologie industrielle et territoriale », qui s'intéresse notamment à la coordination des acteurs à l'origine des symbioses industrielles : dans cette approche les sciences sociales sont davantage représentées (et notamment, la géographie, l'économie et la sociologie) et mettent en évidence l'importance de différentes formes de proximité pour la mise en place des stratégies de symbiose industrielle, leur développement et leur maintien (Beurain et Brulot, 2011). L'écologie industrielle et territoriale fait référence à une pluralité d'acteurs et d'espaces d'application (industriel, urbain, agricole) et s'inscrit dans une perspective de développement local.

### *L'économie circulaire*

Le concept d'économie circulaire se développe à partir des années 1990 en France et à l'international et est médiatisé à partir des années 2000 à partir de l'ouvrage « *Cradle to cradle* » (Braungart et al. 2011, cité par Herbelin 2018). Cet ouvrage critique les modes de production standard « *cradle to grave* » (« du berceau à la tombe ») en proposant une approche « *cradle to cradle* » (« du berceau au berceau ») basée sur le recyclage infini des produits, ainsi que sur leur réutilisation et réparation. La démarche « *cradle to cradle* » dévient une certification internationale (C2C), qui assure un cahier des charges rigoureux pour les produits et vise à en améliorer la compétitivité sur le marché grâce aux bénéfices environnementaux engendrés (Figuère et Chebbi, 2016). L'Agence Française pour la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) définit l'économie circulaire comme un « *système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services), vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien-être des individus* » (ADEME, 2014). L'écologie industrielle et l'économie circulaire ont en commun les concepts de circularité et de bouclage des flux mais ils sont appropriés par des acteurs différents : l'écologie industrielle est d'abord une proposition académique (avant de se traduire en démarche opérationnelle), tandis que l'économie circulaire est portée par des acteurs institutionnels dans des partenariats publics-privés. L'innovation technique et la croissance économique sont des concepts centraux au sein de l'économie circulaire, les approches plus radicales remettant en

discussion les fondements du système économique dominant étant marginaux à l'intérieur de cette communauté.

### *L'écologie sociale de Vienne (Social Ecology)*

L'écologie sociale de Vienne en Autriche a été fondée par Marina Fischer-Kowalski et Helmut Haberl. Ce courant est basé sur l'interdisciplinarité entre sciences naturelles et sciences humaines et s'appuie sur la notion de « métabolisme social » pour analyser la transition socio-écologique des sociétés humaines, en questionnant la dimension politique qui détermine les interactions entre société et environnement. Le métabolisme social représente le lien entre la société humaine et l'environnement naturel, la circulation des flux de matière et d'énergie permettant le maintien de la dimension biophysique de la société. Les interactions entre sociétés humaines et nature sont également évaluées à partir de l'occupation du sol et de son évolution temporelle, l'échelle spatiale de l'analyse étant celle des villes ou des pays (Herbelin, 2018). L'écologie sociale de Vienne a une entrée principalement quantitative et, pour ce qui concerne l'analyse des aspects sociaux associés à la circulation des flux de matière et d'énergie et à l'occupation du sol, elle s'intéresse à des variables sociologiques macroscopiques (par exemple, la démographie ou l'évolution des modes de vie). L'écologie sociale de Vienne ne se fonde pas sur l'analogie entre société humaine et écosystème naturel, mais considère le système complexe engendré par la société et la nature ainsi que les rétroactions entre le support biophysique et la société. Ce système complexe inclut les interactions entre société, nature et culture, qui interagissent mutuellement et co-évoluent dans le temps.

### *Material Flow Analysis coupled with Structural Agent Analysis*

Au niveau international, les travaux les plus proches de la démarche d'écologie territoriale ont été développés par Binder (Binder, 2007) : dans ces recherches Binder réalise une analyse des flux de matière couplée avec une analyse des acteurs structurants (Material Flow Analysis coupled with Structural Agent Analysis, MFA-SSA). Ce cadre d'analyse vise à combiner la circulation des flux de matière et leur management, en s'interrogeant sur les structures sociales qui réduisent ou élargissent les possibilités de stratégies pour le management des flux de matière. L'MFA-SSA se base sur la théorie de Giddens, selon laquelle les structures sociales sont décrites par des règles (contexte moral ou culturel, régulations implicites ou explicites) et des ressources, et se focalise sur la domination de certains acteurs sur les autres (pouvoir, motivation, contraintes). L'MFA-SSA n'étudie pas les pressions environnementales et les flux économiques, même si ces caractéristiques pourraient être intégrées à l'analyse.

### *Les spécificités de l'écologie territoriale*

Dans le champ de recherche de l'écologie territoriale les activités humaines sont considérées comme intégrées dans les écosystèmes : une continuité existe entre la société et la nature, qui s'influencent mutuellement. L'écologie territoriale adopte la posture de la durabilité forte, qui considère que le capital naturel ne peut pas être remplacé par d'autres types de capital (et notamment, manufacturier ou monétaire) et que des seuils d'irréversibilité existent, au-delà desquels les écosystèmes ne peuvent plus se maintenir. Au contraire, l'économie circulaire et le courant dominant de l'écologie industrielle adhèrent à la durabilité faible, en supposant que les différents types de capital sont substituables entre eux et en optant pour une internalisation des externalités environnementales engendrées par les activités humaines (Herbelin, 2018). La conséquence de cette internalisation serait une augmentation des coûts, qui à son tour entraînerait un changement dans l'utilisation des ressources et impulserait l'innovation technologique pour réduire les pertes de matière et d'énergie.

L'écologie territoriale se focalise sur l'analyse du territoire, appréhendé comme un « objet géographique dynamique construit par les acteurs » (Gumuchian et Pecqueur, 2007), qui émerge à travers les interactions que les individus et les groupes ont avec leur environnement dans une aire géographique donnée. D'un point de vue matériel, le territoire est conçu comme un espace doté de caractéristiques biophysiques qui constituent un support pour les activités humaines et qui offrent des opportunités et/ou imposent des contraintes à leur développement (Laganier et al., 2002). D'un point de vue organisationnel, le territoire constitue un espace d'interaction et de coordination des acteurs, qui se structurent et interagissent pour orienter le développement des activités humaines dans l'espace. Enfin, le territoire est caractérisé par une dimension identitaire : les acteurs du territoire s'approprient l'espace de façon symbolique à travers la production de représentations sociales de l'espace. Le territoire est donc défini comme un système complexe qui intègre le système biophysique (dimension matérielle), le système des acteurs (dimension organisationnelle) et le système des représentations des acteurs (dimension identitaire) (Moine 2006, cité par Cerceau et al. 2014).

## 1.2 Les méthodes d'analyse du métabolisme territorial

L'analyse du métabolisme territorial se décline en plusieurs méthodes, fondées sur la loi de conservation de la masse : dans un système donné les intrants et la variation de stock sont égaux aux produits en sortie. Les méthodes d'analyse du métabolisme territorial peuvent être classées en deux typologies principales : la méthode d'analyse des flux de matière « Eurostat » et l'analyse des flux de substance.

### *La méthode d'analyse des flux de matière « Eurostat » (Economy-Wide Material Flow Analysis)*

La quantification des flux de matière mobilisés par des systèmes socio-économiques se développe à partir des années 1990 à travers l'élaboration des méthodes de *Material Flow Accounting* (MFA). L'Office Statistique de l'Union Européenne (Eurostat) publie en 2001 un guide méthodologique pour la comptabilité des flux de matière à l'échelle nationale, afin d'accompagner les États dans la mise en place de cet exercice (Eurostat, 2001). Cette méthode a été ensuite déclinée au niveau régional et départemental, ce qui est l'objet du guide méthodologique « *Comptabilité des flux de matières dans les régions et les départements* » élaboré par le Commissariat Général du Développement Durable (CGDD) en 2014. La méthode Eurostat consiste à comptabiliser différentes catégories de flux en entrée et en sortie d'un système socio-économique pour une année donnée : cela permet de représenter l'ensemble des matières mobilisées, en termes de type et de volume (Figure 3). La méthode considère pour les flux en entrée l'extraction intérieure de matière première (biomasse, minéraux métalliques, minéraux non métalliques, ressources fossiles), les flux d'importation (matières premières, produits semi-finis et produit finis) en provenance de l'extérieur du périmètre d'étude, ainsi que les flux indirects associés aux importations (les matières utilisées pour produire et transporter les matières premières, qui ne rentrent pas dans le territoire considéré mais sont générées en amont des flux physiques observés<sup>2</sup>). En sortie, la méthode Eurostat considère les émissions vers la nature (vers l'air, vers l'eau et la mise en décharge) au niveau local ou à l'extérieur du périmètre d'étude, les exportations et les flux indirects associés à la production et au transport des matières exportées. Les éléments d'équilibrage comprennent les flux liés à la respiration humaine et animale et à la consommation de combustibles fossiles (flux de dioxygène en entrée, de dioxyde de carbone et de vapeur en sortie). À l'intérieur du système socio-économique considéré se situent le recyclage et l'addition nette au stock, c'est-à-dire la différence entre l'ensemble

---

<sup>2</sup> En pratique, le calcul de ces flux indirects est obtenu avec des coefficients de conversion RME (Raw Material Equivalent), calculés à partir d'inventaires de cycle de vie ou de méthodes input-output étendues à l'environnement.

des flux sortants et des flux entrants : en effet, selon le principe de conservation de la masse, les matières qui rentrent dans un territoire peuvent sortir ou alors être accumulées dans les ouvrages bâtis ou dans les équipements qui ont une durée d'utilisation supérieure à une année.

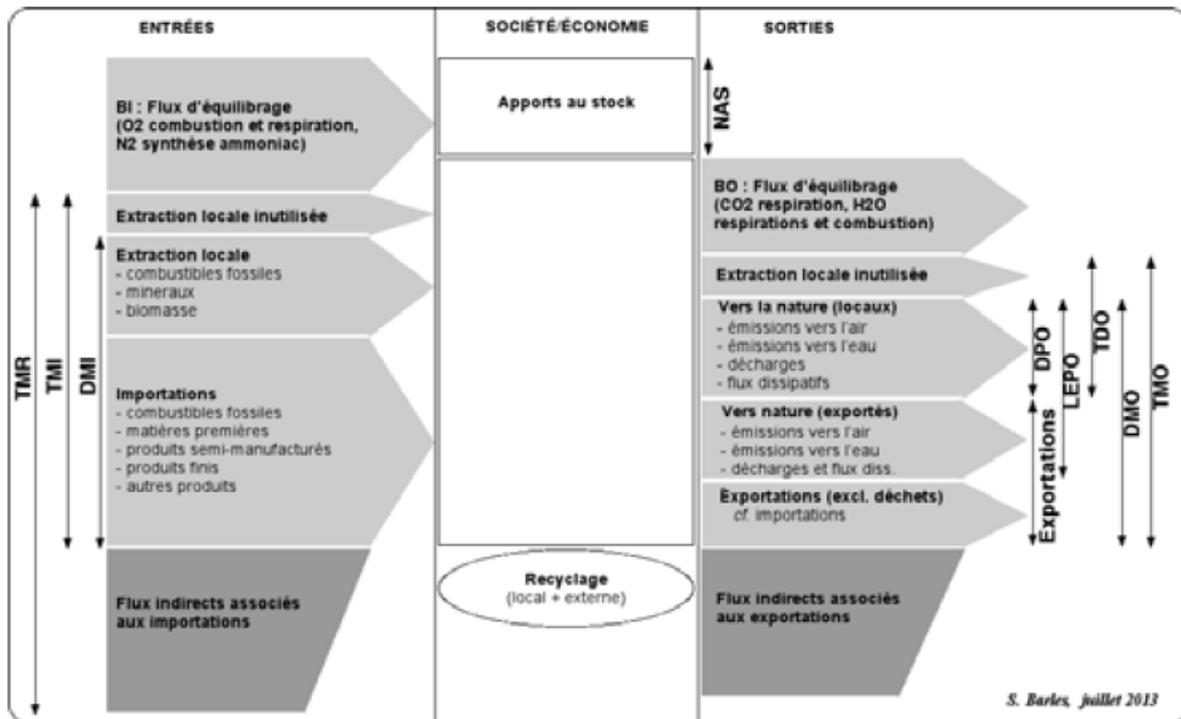


Figure 3 - Le métabolisme territorial selon la méthode Eurostat. Source : Barles (2014)

La méthode Eurostat mesure les flux associés au fonctionnement d'un système socio-économique d'une façon proche de la comptabilité économique nationale mais elle s'en distingue pour la prise en compte des flux indirectement induits par le système considéré. Le bilan de matière produit permet d'estimer l'utilisation des ressources et, couplé avec d'autres informations comme les seuils de pressions amissibles pour l'environnement, d'évaluer l'impact sur le milieu d'un système socio-économique. Il permet aussi d'étudier l'évolution du métabolisme d'un système socio-économique au cours du temps ou de comparer entre eux les bilans associés à différents territoires. Néanmoins, une des limites d'application de cette méthode est la difficulté à collecter des données à l'échelle territoriale infrarégionale ou infra-départementale, les statistiques étant habituellement disponibles pour des découpages administratifs tels que les régions ou les départements. En second lieu, l'application de cette méthode ne fournit pas d'information sur la circulation des flux à l'intérieur du système socio-économique considéré et ne permet pas de comprendre les dynamiques qui se déroulent au sein du territoire. En ce sens, cette méthode est plus orientée vers la connaissance que vers l'action. Enfin, cette méthode ne permet pas de spatialiser les flux et donc de connaître l'origine des flux entrants et la destination des flux en sortie du système analysé.

### L'analyse des flux de substance

L'analyse des flux de substance vise à décrire la circulation d'éléments chimiques simples ou de molécules (par exemple, le carbone, l'azote, le phosphore, le mercure, ...) : il s'agit de convertir les flux de matière en une seule de leurs composantes, de retracer les trajectoires suivies par les substances considérées et d'identifier les activités à l'origine de pertes vers l'environnement et de la production de déchets. L'analyse des flux de substance se fonde sur le principe de conservation de la masse et quantifie les flux et l'accumulation dans l'environnement d'une substance, en se focalisant sur le transfert vers les différents milieux (eau, air, sol). Ce type d'analyse permet d'évaluer la contribution d'un système territorial à un problème environnemental spécifique (par exemple, le réchauffement climatique, la pollution associée à une substance précise, l'épuisement d'une ressource particulière, ...). Cette méthode a été principalement appliquée à la circulation des métaux, et notamment au sein du centre d'écologie industrielle de Yale dans le projet STAF (*Stock and Flows Projet*), ainsi qu'au cycle de l'azote et du phosphore (par exemple, par la méthode GRAF décrite dans Le Noë 2018). La Figure 4 illustre un exemple d'analyse des flux de substance appliquée à la circulation d'azote associée à l'alimentation humaine en Île-de-France. Les différentes étapes de la circulation des flux d'azote associées à l'alimentation d'un habitant Francilien sont retracées (production des aliments pour le bétail, élevage, alimentation humaine), avec un détail sur l'origine des flux ainsi que sur la dissipation d'azote dans les différentes étapes analysées.

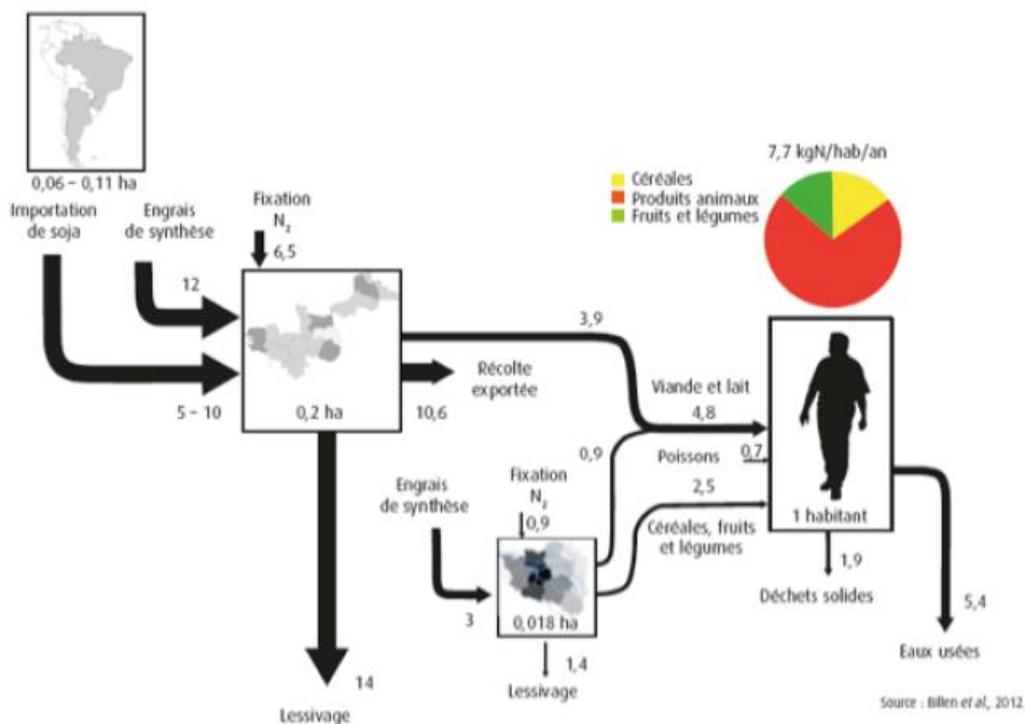


Figure 4 - L'empreinte azote d'un francilien. Source : Billen et al. (2012)

### 1.3 L'analyse du métabolisme territorial à partir des sous-systèmes créateurs de richesse

Un des cadres d'analyse du métabolisme territorial en écologie territoriale est fondé sur la modélisation des activités humaines à partir du concept de « sous-système créateur de richesse » : le territoire objet de l'étude est découpé en plusieurs activités structurantes afin de saisir les interactions entre les différents sous-systèmes territoriaux et leurs interactions avec l'environnement (Buclet et al., 2015). Il s'agit d'identifier les activités structurantes dans le territoire, c'est-à-dire les activités qui mobilisent un grand nombre de ressources ou concernent un grand nombre d'acteurs, et produisent de la richesse pour le territoire (Buclet et Cerceau, 2019). Des exemples d'activités structurantes pour un territoire sont l'agriculture, le tourisme, l'industrie, la production d'énergie, ... Les sous-systèmes créateurs de richesse mobilisent différents types de ressources hétérogènes et complémentaires : des ressources matérielles (énergie, eau, matières premières, infrastructures, ...), des ressources monétaires (subventions, revenus, ...) et des ressources immatérielles (savoir-faire, culture, paysages, ...). Les ressources mobilisées peuvent être disponible à l'intérieur du territoire, ou au contraire être importées. Les richesses produites par les activités humaines suivent la même catégorisation des ressources mobilisées : les produits des sous-systèmes créateurs de richesse peuvent être matériels ou alors transformés en revenus monétaires ou en ressources immatérielles. Ces produits peuvent rester dans le territoire, ou alors être exportés à l'extérieur du périmètre d'étude. Enfin, des rétroactions existent entre les sorties du sous-système créateur de richesse et ses entrées : une rétroaction est définie positive si elle augmente la qualité ou la quantité des ressources en entrée en renforçant la dynamique du système, tandis que dans le cas d'une rétroaction négative la qualité ou la quantité des ressources en entrée est réduite (Buclet et al. 2015). La Figure 5 illustre la représentation systémique d'un sous-système créateur de richesse, la méthodologie étant applicable à tout type de territoire et de sous-système territorial.

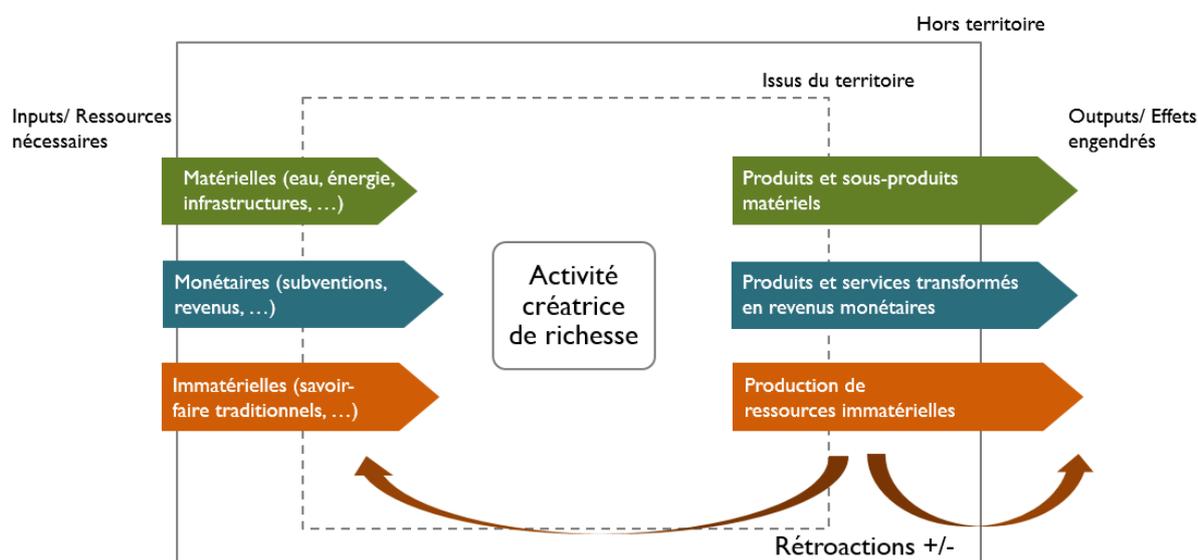


Figure 5 – Représentation systémique d'un sous-système créateur de richesse, réalisé d'après Buclet et Donsimoni (2020)

Une fois l'analyse des sous-systèmes créateurs de richesse accomplie, la méthodologie développée par la communauté des chercheurs en écologie territoriale propose de considérer les interactions entre activités structurantes : il s'agit d'évaluer les complémentarités mais aussi les formes de compétition sur

la mobilisation des ressources entre les différents sous-systèmes créateurs de richesse composant le territoire.

L'écologie territoriale s'intéresse à l'analyse des flux qui circulent dans un territoire et entre le territoire et le monde extérieur, mais également aux acteurs qui sont à l'origine de ces flux et qui influencent leur circulation. Les flux identifiés auparavant à partir du fonctionnement des sous-systèmes créateurs de richesse peuvent être mis en relation avec les acteurs impliqués : à chaque flux correspond une relation entre un émetteur et un récepteur, qui peuvent être des acteurs humains mais aussi des milieux naturels au sein desquels les ressources sont prélevées ou les produits issus des activités humaines sont destinés (Buclet et Donsimoni, 2020). L'intentionnalité des acteurs est également un facteur à considérer pour analyser la circulation des flux engendrés : certains flux sont intentionnels, tandis que d'autres constituent une retombée de ces premiers (par exemple, dans le cas de l'émission de substances polluantes ou des sous-produits issus des activités créatrices de richesse).

## Chapitre 2 – Approches conceptuelles qualitatives

Dans ce chapitre nous allons illustrer les cadres théoriques mobilisés dans cette thèse afin d'analyser le métabolisme territorial de façon qualitative. Il s'agit d'une part de l'approche par les *capabilités territoriales*, qui renvoie à la capacité des acteurs d'un territoire de maîtriser leur propre destin économique et social en se fixant collectivement leurs propres objectifs et les moyens d'y parvenir, ainsi que de maintenir les équilibres écologiques à la base de la valorisation des ressources. Le second volet porte sur la notion de *ressource territoriale*, et vise à analyser la façon dont les acteurs révèlent et s'approprient des ressources matérielles et immatérielles et les valorisent de façon spécifique et durable. Ces deux approches sont corrélées, puisque la valorisation spécifique et durable des ressources territoriales élargit l'éventail des possibilités des acteurs du territoire, en accroissant leurs capacités.

### 2.1 L'approche par les capacités territoriales

#### 2.1.1 Une nouvelle conceptualisation du développement basée sur la liberté

L'approche par les capacités est un cadre d'analyse pour l'évaluation du bien-être individuel qui propose de repenser le développement sur des bases non purement monétaires, en intégrant des considérations sociales, philosophiques et politiques dans l'analyse. Cette approche est fondée sur les travaux de l'économiste et philosophe Amartya Sen (Sen 1979, Sen 1985, Sen 2010) est nourrie par l'apport d'auteurs provenant de champs disciplinaires variés tels que l'économie, la philosophie, la sociologie ou l'anthropologie. Elle vise à fournir un cadre de conceptualisation du bien-être individuel ainsi que de notions connexes telles que les inégalités ou la pauvreté ; à cet effet, elle propose une évaluation des politiques publiques et des changements sociaux en termes d'impact sur le bien-être et les libertés des individus (Robeyns 2005). Cette approche remet en cause l'approche du bien-être habituelle en économie, qui l'associe à une dimension exclusivement monétaire, et notamment à la croissance économique, aux revenus et plus généralement à la satisfaction liée à la possession, l'échange ou l'usage de biens de consommation (Ballet et al. 2008, Bertin 2005). En fait, pour Sen le développement économique fondé sur la croissance ne permet pas de prendre en compte d'autres composantes immatérielles du bien-être ni de représenter correctement l'état de privation qui caractérise certains groupes sociaux : il néglige la complexité et la diversité des individus et des sociétés humaines et il n'est donc pas adapté pour répondre aux exigences de justice sociale, d'équité et de respect de l'individu (Bertin 2005). Au contraire, l'approche par les capacités se focalise sur les aspects pluriels et multidimensionnels du bien-être en proposant une nouvelle conceptualisation du développement. Celle-ci met au centre l'être humain et sa liberté : l'individu représente la finalité, l'acteur principal et le moteur du développement (El Harizi 2008, Pelenc et al. 2015), qui revêt un rôle de participant actif dans les actions économiques, politiques et sociales. Cette approche privilégie les individus et leurs aptitudes à agir individuellement ou collectivement, en s'intéressant aux valeurs qui guident la définition de leurs objectifs et au pouvoir de décision et d'utilisation des moyens dont ils disposent pour accomplir le mode de vie souhaité (Ballet et al. 2008, Bertin 2005). Si le rôle des ressources et de la croissance économique est reconnu comme essentiel et n'est pas exclu de l'analyse, ces aspects ne sont pas appréhendés comme des buts du développement mais plutôt comme des moyens et des outils pour l'accroissement et l'enrichissement de la liberté humaine (Robeyns 2005). Ainsi, la diversité humaine fait que le bien-être de chacun dépend de quantités de biens et services spécifiques. Les différents individus n'utilisent pas leurs dotations de la même façon pour atteindre le bien-être (Robeyns 2005). Pour ces raisons, Sen propose de focaliser l'analyse du développement humain sur les fins plutôt que sur les moyens : parler de ce qui est désirable à maintenir ou atteindre dans un contexte particulier (les *fins*) étant plus important que se focaliser sur les *moyens* pour les accomplir.

Plus spécifiquement, la notion de capabilité met l'accent sur ce que les personnes sont capables de faire ou d'être et sur l'élimination des obstacles pour que les individus soient libres de vivre la vie qu'ils désirent (Robeyns 2005). Les capabilités sont définies comme « la mesure de la liberté dont un individu jouit dans la prise des décisions qui promeuvent ses valeurs et objectifs » (El Harizi 2008) et reflètent la capacité d'un individu à atteindre des états et à mettre en œuvre des actions auxquels il accorde de la valeur. La finalité du développement humain consiste à renforcer et accroître cette liberté (Dubois et al. 2008), conçue à la fois comme possibilité d'agir pour atteindre les objectifs souhaités (liberté positive) et comme absence de coercition, ingérence et violence physique ou institutionnelle subie par des tiers (liberté négative, Gasper et Van Staveren, 2003 ; Berlin 2017). Le niveau de développement atteint est donc défini comme l'ensemble des opportunités disponibles et des accomplissements effectifs des individus pour mener le mode de vie auquel ils accordent de la valeur. Les libertés humaines ont une valeur intrinsèque et instrumentale : elles sont considérées à la fois comme un moyen pour un développement effectif (c'est en accroissant la liberté des individus qu'ils « pourront décider ce qui leur convient le mieux, en termes d'efficacité de résultats, justice ou bonheur », Ballet et al. 2008), à la fois comme une référence pour l'évaluation des initiatives de développement, chaque progrès accompli devant être évalué selon sa contribution à l'élargissement des libertés des individus (Ibrahim 2006). L'approche par les capabilités vise à ouvrir des perspectives pour l'élaboration et l'évaluation des politiques publiques, en proposant d'analyser leur contribution au développement à partir de l'augmentation des libertés qu'elles rendent possible (Loubet et al. 2011).

### *2.1.2 Le cadre théorique de l'approche par les capabilités*

La notion de capabilité décrit la liberté de « pouvoir-faire » ou « pouvoir-être » d'un individu et comprend à la fois la capacité de réalisation effective et les opportunités potentielles d'accomplissement des objectifs souhaités (Dubois et al. 2008). En fait, à la base de ce cadre théorique il y a la distinction entre les capabilités et les fonctionnements accomplis : les fonctionnements accomplis sont les accomplissements effectivement atteints par l'individu, qui retracent ce qu'il est actuellement capable de faire et d'être, alors que les capabilités constituent les différentes options des fonctionnements à partir desquelles l'individu peut choisir pour réaliser le type de vie qu'il désire (Dubois et al. 2008). L'accomplissement des fonctionnements vise à améliorer le bien-être de l'individu et les capabilités représentent l'étendue de la liberté de choix qu'il possède pour pouvoir l'atteindre (Ibrahim 2008). L'ensemble des capabilités d'un individu, ou « capability set », dépend de son accès aux ressources, définies comme toute dotation matérielle et immatérielle qui présente des caractéristiques utiles pour atteindre les fonctionnements désirés (Robeyns 2005). Il peut s'agir de ressources économiques (équipements, revenus, capital financier, temps ...), mais aussi humaines (connaissances, compétences et expériences personnelles, éducation et formation) ou sociales (réseaux, associations et relations à travers lesquels les individus peuvent améliorer leurs opportunités de vie et poursuivre la satisfaction de leur sens d'appartenance, Pelenc et al. 2015, Kabeer 2008). Les ressources revêtent un rôle principal dans le cadre conceptuel des capabilités puisque sans ces dotations l'individu ne peut pas accomplir aucun fonctionnement. Néanmoins, le processus d'expansion des capabilités individuelles découle également des facteurs de conversion, les caractéristiques personnelles, sociales et environnementales qui influent sur le degré ou le niveau auquel un individu pourra transformer une ressource en fonctionnement pour atteindre ses propres objectifs (El Harizi 2008 ; Crocker & Roybens 2012). Les facteurs de conversion permettent de transformer les dotations en capabilités et fonctionnements et peuvent être *internes* (les caractéristiques de l'individu, telles que sa condition physique, son état de santé et ses capacités personnelles) ou *externes* (le contexte social, politique, institutionnel, économique, culturel, environnemental dans lequel l'individu vit, constitué par des politiques publiques, infrastructures, marchés, normes sociales et religieuses, hiérarchies et relations de pouvoir, ...) (Pelenc et al. 2015). L'approche par les capabilités souligne l'importance des circonstances matérielles et non-matérielles qui contribuent à définir l'ensemble des opportunités d'un individu, mais aussi les facteurs qui influencent la définition des objectifs et les choix d'accomplissements des individus. « Knowing the

goods a person owns or can use is not sufficient to know which functioning he/she can achieve; therefore, we need to know much more about the person and the circumstances in which he/she is living. » (Robeyns 2005). En fait, les fonctionnements auxquels les individus accordent de la valeur peuvent varier considérablement d'un individu à l'autre, même à partir d'un ensemble de capacités identique, en fonction de la perception spécifique et personnelle du « bien vivre » mais aussi de facteurs sociaux et culturels qui influencent les choix de l'individu, tels que les normes sociales, institutions et traditions associées au contexte dans lequel l'individu vit et se développe (Robeyns 2005, Scheidel 2013). La capacité ne constitue donc pas une caractéristique propre de l'individu, mais elle correspond plutôt au résultat des interactions entre l'individu et son environnement : la notion de *structure d'opportunités* vise à prendre en compte la façon dont un contexte oriente, limite ou augmente l'éventail et la qualité des choix disponibles pour un individu (El Harizi 2008). Le temps joue également un rôle important puisqu'il s'agit de processus dynamiques qui se développent à partir d'interactions réitérées, et les processus qui génèrent ou menacent les capacités sont cumulatives (El Harizi 2008).

La Figure 6 (Robeyns 2005) schématise le cadre théorique de l'approche par les capacités.

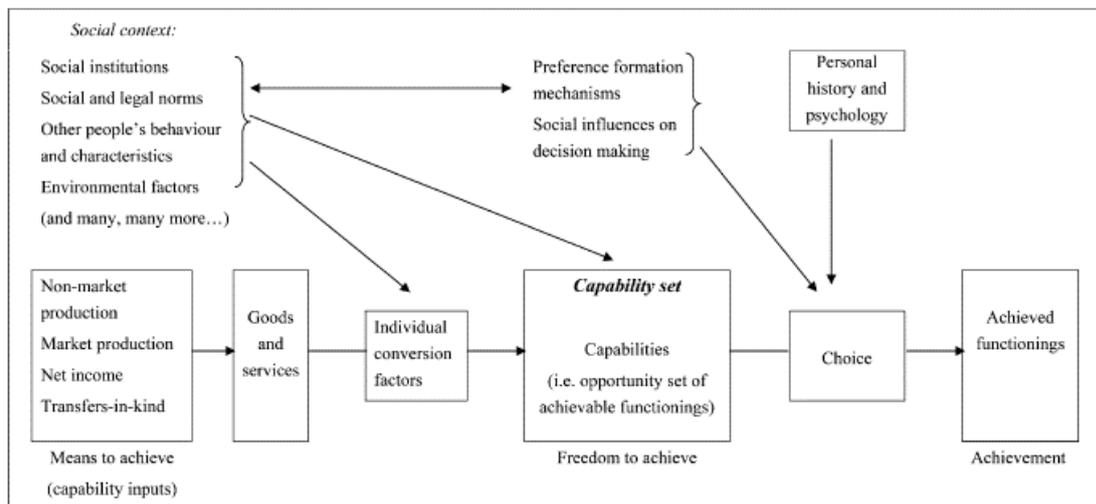


Figure 6 – Représentation de l'ensemble des capacités d'un individu dans son contexte personnel et social. Source : Robeyns (2005)

Les concepts identifiés dans le cadre conceptuel de l'approche par les capacités et résumés dans la Figure 6 peuvent être illustrés à travers un exemple élaboré à partir de Robeyns (2005), qui concerne la *mobilité comme capacité*. Dans ce sens, un vélo constitue une *ressource* dotée de caractéristiques intéressantes puisqu'il permet de se déplacer, de façon plus rapide que la marche à pied et plus économique qu'une voiture. Le *fonctionnement* que le vélo rend possible est une mobilité autonome, économique et rapide. Néanmoins, la conversion de la « ressource vélo » en « mobilité comme fonctionnement accompli » dépend de *facteurs de conversion individuels* (par exemple, l'état de santé, la condition physique ou la capacité à rouler à vélo de l'individu) ou *associés au contexte* de vie de l'individu (comme le fait d'avoir accès des routes ou pistes cyclables entretenues, de vivre dans une culture sans inégalités de genre, ou encore dans un environnement géographique et climatique adapté à la pratique du vélo). Enfin, le contexte social de l'individu peut influencer le *choix* entre différents moyens de transports : par exemple, on peut supposer que dans une société qui valorise la minceur et la gracilité féminines, ou qui encourage la voiture comme marqueur de statut social, les individus pourraient ne pas privilégier le vélo comme moyen de transport pour leurs déplacements.

### 2.1.3 Capabilité et agencéité

Sen distingue deux aspects de la liberté positive : un aspect associé aux opportunités disponibles pour les individus pour pouvoir atteindre le mode de vie souhaité (*opportunity aspect*) et un aspect associé au processus d'accomplissement (*process aspect*), qui concerne la capacité des individus à changer leur condition et l'environnement dans lequel ils vivent conformément à leurs propres valeurs et objectifs (Pelenc et al. 2015). La notion d'agencéité (*agency*, dans la littérature anglophone) exprime la capacité d'un individu « à définir des buts et à agir de façon cohérente et finalisée pour les atteindre » et elle est requise pour que les opportunités potentielles des individus puissent se concrétiser (Dubois et al. 2008). L'agencéité est liée à la capacité d'agir des individus ainsi qu'à leur aptitude à concevoir des buts, des engagements ou des valeurs de manière autonome, à travers l'exercice de leur libre arbitre (Lallau et Dumbi 2008). Les buts, engagements ou valeurs en question ne sont pas nécessairement liés à son propre bien-être. L'agencéité peut être individuelle ou collective et reflète la capacité des individus, groupes ou organisations à envisager et façonner leur propre destin, en s'entraïdant mutuellement pour participer activement et efficacement au processus de changement (Pelenc et al. 2015). L'agencéité humaine est définie par Sen comme « what a person is free to do and achieve in pursuit of whatever goals or values he or she regards as important » (Ibrahim 2008) : cette définition introduit une distance entre choix personnel et bien-être personnel, puisque les individus peuvent dépasser leur propre intérêt en s'engageant à l'égard des objectifs et du bien-être d'autrui selon des considérations morales, de justice ou d'intérêt envers une communauté plus large (Ibrahim 2008), les générations futures ou l'environnement naturel (Ballet et al. 2008, Pelenc et al. 2015). Lallau et Dumbi (2008) soulignent l'ancrage social et historique de l'agencéité qui est associée à des pratiques situées des acteurs, en évoquant la posture de Labrecque (2001) selon laquelle « la notion d'*agency* porte en elle une portion d'histoire, car elle implique la capacité à se considérer soi-même dans le présent (l'expérience, la vie quotidienne), dans le passé (la structure constituée des expériences multiples) et dans le futur (la transformation de la structure, la résistance) ». L'action individuelle se déroule au sein d'une communauté qui influence la définition et la poursuite de la perception personnelle du bien, tant par rapport à soi-même qu'aux autres (Ibrahim 2006, Lallau et Dumbi 2008).

### 2.1.4 La notion de capacités collectives

L'approche par les capacités est fondée sur un individualisme éthique : l'individu est au centre de l'analyse et de la préoccupation morale, les exercices d'évaluation et les décisions concernant les composantes sociales portent sur les effets directs et indirects au niveau exclusivement individuel (Robeyns 2005). Sen affirme la nécessité de reconnaître simultanément la centralité de l'individu et l'importance des influences sociales sur l'expansion et l'accomplissement de la liberté individuelle (Ibrahim 2006) : il s'agit notamment de l'impact des facteurs sociaux et environnementaux qui affectent la transformation des ressources en capacités et fonctionnements, ainsi que de l'influence des structures et normes sociales sur les choix des individus pour atteindre les fonctionnements accomplis (Fig. 1). Sen reconnaît également l'importance des valeurs sociales et leur influence sur le façonnement de l'agencéité et des actions des individus, et notamment à l'égard des objectifs et du bien-être autrui (Ibrahim 2006). Pour Sen les structures sociales sont *instrumentalement importantes* puisqu'elles constituent un moyen d'élargissement des capacités individuelles : « The crucial role of social opportunities is to expand the realm of human agency and freedom, both as an end in itself and as a means of further expansion of freedom. [...] The options that a person has depend greatly on relations with others and on what the state and other institutions do. » (Drèze et Sen 2002, cité par Ibrahim 2008). Néanmoins, plusieurs critiques affirment qu'un tel focus sur l'individu ne permet pas de prendre en compte suffisamment les groupes, les institutions et les structures sociales. Selon Stewart (2005) Sen ignore l'impact des collectivités sur les capacités individuelles, pour Ibrahim (2006) la conceptualisation des structures sociales au sein de l'approche par les capacités doit être élargie en admettant leur *valeur intrinsèque*, au-delà de leur valeur instrumentale pour promouvoir (ou au contraire

freiner) les libertés et l'agencéité humaine. Pour pouvoir saisir pleinement l'importance des groupes dans l'approche par les capacités Robeyns (2005) propose de renforcer le dialogue avec des disciplines telles que la sociologie, l'anthropologie, l'histoire ou les études de genre, en soulignant également le potentiel de développement de la relation entre capacité et institutions. Ibrahim (2006) propose de combiner l'approche par les capacités avec la littérature sur l'action collective, les institutions et le capital social, pour aboutir à un cadre analytique intégré et déplacer l'analyse des capacités du niveau individuel au niveau collectif.

C'est à partir de ces considérations que la notion de *capacités collectives* a émergé dans la littérature en tant que processus collectif (et pas exclusivement individuel) de construction, expansion et exercice des capacités humaines (Ibrahim 2006, 2008). Evans (2002) affirme que les capacités individuelles dépendent des capacités collectives, puisque le fait d'accorder de la valeur à un certain type de vie peut être une action collective plutôt qu'individuelle. Comim and Carey (2001) estiment que les capacités collectives sont issues de l'agrégation des capacités individuelles et qu'elles peuvent être réalisées uniquement à partir des interactions sociales. Pour Stewart (2005) les capacités d'un groupe sont constituées par les libertés individuelles de ses membres et elles peuvent être considérées comme la moyenne des capacités individuelles, les inégalités au sein du groupe n'étant pas davantage examinées. Ibrahim (2006) définit les capacités collectives comme les ensembles de fonctionnements nouveaux générés par l'engagement de l'individu dans une action collective : il s'agit de nouvelles formes de libertés collectives qui élargissent l'ensemble de choix dont chaque membre du groupe peut jouir et qui n'auraient pas pu être disponibles au niveau individuel sans une participation à une collectivité. Ces capacités collectives peuvent être décrites comme « the newly generated functioning bundles a person obtains by virtue of his/her engagement in a collectivity that help her/him to achieve the life he/she has reason to value » (Ibrahim 2006). Pour Pelenc et al. (2015) la notion de capacités collectives se réfère aux opportunités disponibles pour un groupe de personnes qui interagissent pour atteindre des fonctionnements établis et visés collectivement. Les différences principales entre capacités individuelles et collectives concernent à la fois le *processus* à travers lequel ces capacités peuvent être acquises (c'est-à-dire l'engagement libre et volontaire des individus dans une action collective), et le fait qu'elles peuvent potentiellement bénéficier à tous les membres de la collectivité (même si la possibilité de profiter de ces capacités dépend de caractéristiques individuelles et peut être inégale au sein du groupe). Le processus d'articulation des capacités individuelles des membres du groupe est complexe et varie selon l'état de leurs interactions : le supplément de capacité associé aux interactions au sein du groupe peut être positif dans le cas d'entente et coopération, nul en cas d'indifférence, négatif en présence de stigmatisation ou conflits (Dubois et al. 2008). Selon El Harizi (2008) l'application de l'approche par les capacités au niveau collectif présente des enjeux méthodologiques puisque que les objectifs ou préférences d'un groupe peuvent ne pas être suffisamment stables ou définis, même dans une communauté relativement homogène. Les recherches de l'auteur concernent l'application de l'approche et l'étude de sa validité au niveau « communautaire » et elles suggèrent de pouvoir considérer une communauté comme un agent collectif lorsque, en pratique, elle est caractérisée par des objectifs communs et par un degré d'autonomie dans la prise de décision. Sen refuse la notion de capacités collectives en préférant parler de « socially dependent individual capabilities » (Ibrahim 2006, Pelenc et al. 2015) : il estime en fait qu'uniquement les capacités associées à l'humanité au sens large (par exemple, la réduction drastique de la mortalité infantile) peuvent être définies « collectives ». Les auteurs qui défendent l'existence des capacités collectives ne partagent pas cette vision, puisque les facteurs de conversion reflètent déjà la dépendance des capacités individuelles du contexte social et les capacités qui peuvent être générées uniquement à partir des actions des groupes ne sont pas adressées (Pelenc et al. 2015). Ibrahim (2006) affirme que le fait d'accomplir un objectif commun et l'expansion des capacités collectives peuvent être situées tant au niveau global qu'au niveau local.

Dans ce travail de thèse nous nous positionnons avec les auteurs qui défendent l'existence de capacités collectives, et nous proposons d'intégrer des dimensions géographiques et écologiques à l'analyse à partir de la notion de *capacités territoriales* (Buclet et Donsimoni, 2018).

### 2.1.5 Agencéité collective, action collective et capacités collectives

Comme l'accomplissement de la capacité individuelle requiert la présence de l'agencéité, au niveau collectif les membres d'un groupe peuvent obtenir des nouvelles capacités collectives comme résultats de l'exercice de l'*agencéité collective* (Ibrahim 2008). La notion d'agencéité collective (*collective agency*, dans la littérature anglophone) retrace la capacité à définir des buts d'action collective, autonome et intentionnelle, d'un groupe d'agents ou d'une institution (Dubois et al. 2008). Selon Lallau et Dumbi (2008) l'agencéité collective représente « une capacité d'action qui n'existe que par l'existence d'un groupe, c'est-à-dire si l'action considérée ne peut être entreprise qu'en commun » et donc comme une « capacité d'action propre d'un groupe de personnes, réunies autour d'opportunités et finalités communes ». Ibrahim (2008) définit l'agencéité collective comme un exercice de liberté humaine selon lequel un groupe ou une collectivité vise à poursuivre collectivement des objectifs qui vont au-delà des préoccupations associées au bien-être individuel : les actions du groupe d'individus ont comme objectif d'améliorer ses propres conditions de vie mais aussi de provoquer des changements dans leurs sociétés. Dans le cas de l'agencéité individuelle une personne poursuit individuellement sa propre perception du bien, alors qu'à travers l'agencéité collective l'individu peut poursuivre la perception du bien de façon collective en rejoignant un groupe qui détient des objectifs similaires (Ibrahim 2006). Pour Pelenc et al. (2015) l'agencéité collective comprend la capacité du groupe à définir des objectifs communs et la liberté d'action pour agir et atteindre ces objectifs, alors que la notion d'action collective se limite aux actions effectives du groupe. L'agencéité collective se fonde sur la poursuite d'objectifs communs et la création de nouvelles opportunités et sur les capacités des individus à s'entendre et à agir de manière concertée et organisée (Lallau et Dumbi 2008), les structures sociales, le sens d'appartenance à une communauté ou l'identité territoriale pouvant soutenir les actions collectives (Pelenc et al. 2015). L'agencéité collective ne peut pas être imposée, elle émerge au cours d'un processus d'apprentissage dans lequel le temps et les interactions sociales (débat publics, discussions en groupe, réunions, échanges informels, workshop participatifs, ...) jouent un rôle principal pour l'émergence de valeurs et engagements partagés, pour générer une vision partagée du bien et du bien-être (Pelenc et al. 2015).

Dans la littérature il y a un consensus sur l'importance des actions collectives pour l'expansion des capacités humaines. Selon Evans, l'action collective est nécessaire pour créer les collectivités qui, à leur tour, permettent d'encourager les libertés individuelles et collectives : « development as freedom requires collective action [as] an arena for formulating shared values and preferences, and instruments for pursuing them, even in the face of powerful opposition » (Evans 2002, cité par Pelenc et al. 2015). Selon Comeau (2010), « l'action collective est une situation où les intérêts de différents acteurs sociaux convergent, conduisant ainsi à un engagement volontaire dans un projet partagé en faveur d'une cause choisie ». Ibrahim (2006) considère l'action collective comme le moteur des capacités collectives. Tout d'abord, l'action collective est *instrumentalement importante* pour promouvoir la génération de nouvelles capacités puisqu'elle améliore la capacité des individus à aspirer, imaginer collectivement leur futur et leur capacité à le façonner, en influençant d'autres groupes ou d'autres facteurs dans leur environnement physique et social et en remettant en discussion des relations de pouvoir inégales (Ibrahim 2008). Ensuite, l'agencéité collective est *intrinsèquement importante* pour la définition de la perception du bien et pour la formulation des valeurs et croyances des individus, qui dépendent des préférences personnelles mais aussi du contexte social dans lequel les individus vivent (Ibrahim 2006, 2008). Ainsi, selon Sen et Stewart le fait de participer à la vie collective et de former un groupe constitue en soi une capacité (Ibrahim 2008). Selon Ibrahim (2008) l'agencéité est plus efficace lorsque les individus coordonnent leurs efforts au lieu d'agir chacun individuellement : cela permet d'obtenir des changements plus importants et plus durables dans leurs conditions de vie et celles de leur communauté. Les valeurs partagées représentent une ressource spécifique pour les membres du groupe afin d'orienter et coordonner leurs actions (Pelenc et al. 2015), néanmoins, au lieu de converger vers des objectifs communs, des divergences et conflits peuvent émerger pendant ces interactions sociales. Ainsi, toutes les formes d'agencéité collective ne renforcent pas les capacités humaines : cela dépend de la nature

des valeurs poursuivies, certains groupes pouvant générer des conflits sociaux, avoir des relations d'exploitation à leur intérieur ou encore encourager des traitements très sévères pour les non-membres. Pour pouvoir construire des capacités collectives et les maintenir de façon durable, Ibrahim (2006) recommande de nourrir la coopération au sein du groupe tout en gardant des relations constructives avec les non-membres, ainsi que de poursuivre les intérêts individuels tout en visant des objectifs collectifs plus larges.

#### *2.1.6 Institutions et capital social*

Si pour Ibrahim (2006) l'action collective représente le moteur du processus de création des capacités collectives, les institutions et le capital social jouent également un rôle important en tant que, respectivement, « support » et « lubrifiant » du processus. Le terme institution se réfère aux règles et normes formelles et informelles (règles opératoires, règles de prise de décision, normes constitutionnelles et informelles, ...) qui concernent un domaine d'action spécifique (El Harizi 2008). Les institutions constituent « the framework within which human interactions take place [...] They consist of formal et informal rules as well as typically unwritten codes of conduct that underlie and supplement formal rules » (North 1990, cite par Ibrahim 2006). Le type d'institutions et leurs fonctions influencent les opportunités et les libertés disponibles pour les individus, tant en termes de capacités individuelles (Fig. 1) que collectives (Ibrahim 2008). En particulier, les institutions permettent de réconcilier la rationalité au niveau individuel avec la rationalité au niveau collectif, en conjuguant la poursuite du bien-être individuel avec des objectifs collectifs plus larges (Ibrahim 2006, 2008). Pour faire en sorte que les collectivités soient maintenues et que les bénéfices soient répartis entre les membres de façon durable, une institutionnalisation des groupes d'action est nécessaire, par exemple à partir de l'acquisition d'un statut formel en tant qu'unions ou ONG (Ibrahim 2008, Pelenc et al. 2015). La notion de capital social se réfère aux « norms and networks that enable people to act collectively » (Woolcock and Narayan 2002, cité par Ibrahim 2006). Pour Bourdieu (1980, cité par Lallau et Dumbi 2008) il s'agit de « l'ensemble des ressources actuelles ou potentielles qui sont liées à la possession d'un réseau durable de relations plus ou moins institutionnalisées d'interconnaissance ; ou en d'autres termes, à l'appartenance à un groupe ». Cette notion renvoie à différentes « organisations sociales, telles que les réseaux, les normes, et la confiance, qui facilitent la coordination et la coopération en vue d'un profit mutuel » en contenant les stratégies opportunistes (Putnam 1993, cité par Lallau et Dumbi 2008). Le capital social constitue une ressource pour la constitution de la capacité sociale (Dubois et al. 2008) et il est un catalyseur de l'action collective : en fait, il nourrit la confiance et la réciprocité, il contribue à la prise des décisions collectives, il permet l'échange d'informations, l'entraide et la coordination des activités (Ibrahim 2006, 2008). Le capital social contribue à orienter les choix des individus dans un sens plus ou moins favorable à l'organisation : il est associé à une dimension historique, les expériences passées des individus pouvant favoriser la confiance ou, au contraire, les rendre plus méfiants vis-à-vis du déroulement d'actions collectives (Lallau et Dumbi 2008).

La Figure 7 schématise le cadre analytique intégré pour les capacités collectives proposé par Ibrahim (2006).

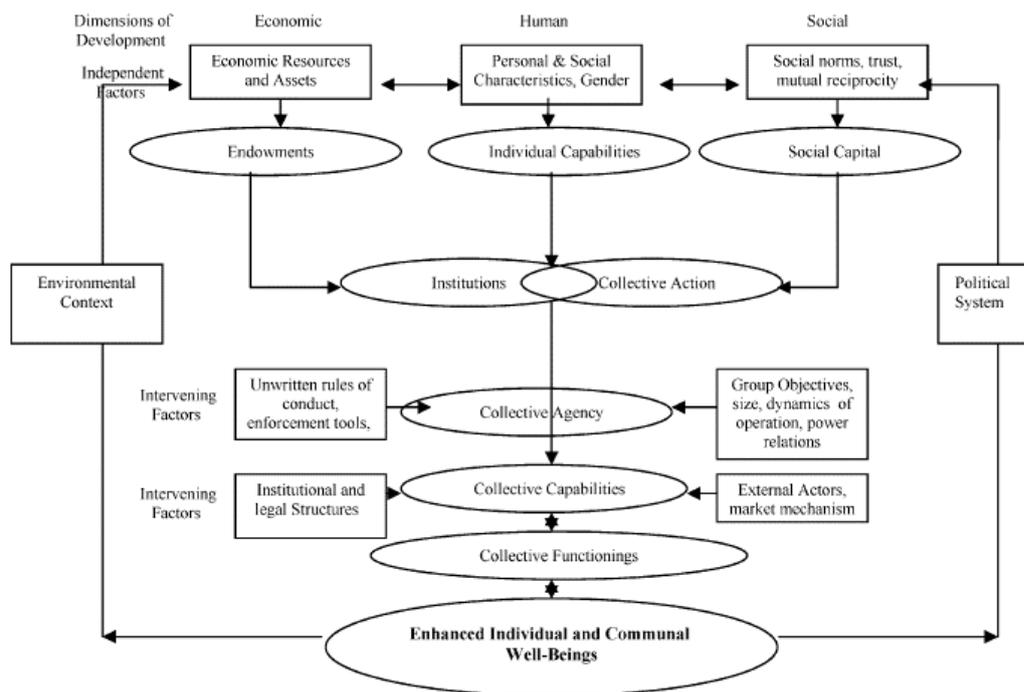


Figure 7 – Cadre d'analyse des capacités collectives. Source : Ibrahim (2006)

Trois piliers principaux pour l'expansion des capacités sont identifiés : économique (avec la dotation en ressources économiques et les actifs individuels), humain (qui comprend les caractéristiques et capacités individuelles) et social (concernant le capital social avec ses réseaux et normes). À partir de ces trois piliers, les individus peuvent envisager d'améliorer leur bien-être individuel et collectif à travers une action collective coordonnée, qui nécessite également un support par des institutions. D'autres facteurs influencent la relation entre action collective, institutions et expansion des capacités : la taille, les objectifs et la dynamique des groupes, les relations de pouvoir existantes, les normes de conduite, ... Si les institutions fournissent un support adapté, les membres du groupe peuvent entreprendre une action collective à travers laquelle ils peuvent obtenir de nouvelles capacités collectives qui vont ajouter des nouveaux choix aux capacités individuelles initiales. Les acteurs extérieurs, les dynamiques des marchés et les contraintes structurelles, politiques et environnementales ont une influence sur les capacités collectives et sur leur conversion en fonctionnements collectifs. À leur tour les fonctionnements collectifs accomplis vont améliorer le bien-être individuel et collectif, en générant ainsi de nouvelles dotations, en élargissant les capacités individuelles initiales et en nourrissant le capital social : ce processus constitue un cercle vertueux pour la construction efficace et durable des capacités collectives. À travers le cas d'étude de l'entraide mutuelle entre les pauvres dans une communauté rurale du Delta en Égypte, Ibrahim (2006, 2008) montre comment à partir d'une action collective les habitants du village ont pu coopérer en mettant en commun leurs ressources et en utilisant leur capital social riche pour promouvoir le développement de la communauté. L'action collective a été initiée par un couple de jeunes diplômés qui ont décidé de monter une activité d'élevage de volailles et d'utiliser les bénéfices pour le développement de la communauté : à la base de ce projet il y a l'aspiration à améliorer ses propres conditions de vie et celles de sa communauté. La confiance en cette idée, les valeurs religieuses auxquels elle s'attache et le rôle du leadership local dans la mobilisation de la communauté ont permis à cette initiative de se mettre en place, en l'institutionnalisant ensuite à travers la formation d'une ONG chargée de la gestion et de la coordination des activités. Les membres de la communauté ont obtenu ainsi des nouvelles capacités collectives que chaque individu n'aurait pas pu obtenir en agissant séparément : des nouvelles sources de revenus et opportunités d'emplois, une meilleure éducation pour les enfants du village, des services améliorés pour les habitants. Selon Ibrahim

(2006, 2008) les facteurs qui rendent l'action collective favorable pour l'expansion des capacités, dans le cadre de l'entraide mutuelle entre les pauvres, sont les objectifs du groupe (et notamment la conciliation des intérêts individuels et la poursuite d'un projet commun), sa taille (les groupes réduits ayant tendance à promouvoir de façon plus efficace les capacités de leurs membres), les modes de fonctionnement (les normes encourageant la coopération sont plus efficaces et réduisent les inégalités au sein du groupe), un processus collectif de formation du groupe, un leader local dévoué, une idéologie de support, une structure institutionnelle adéquate, des acteurs extérieurs qui agissent comme catalyseur pour la mise en place de l'action collective. Pelenc et al. (2015) soulignent d'autres éléments contribuant à la réussite du processus de formation des capacités collectives : dans le cas d'étude de la mise en place d'une organisation citoyenne visant à contribuer à la transition écologique au niveau local au Chili, il s'agit notamment de la mise en commun des ressources individuelles par les membres du groupe (temps, biens matériels, expérience et capacités personnelles, réseaux sociaux ...) et d'un contexte institutionnel encourageant la gouvernance participative et permettant la formalisation officielle de l'initiative (Pelenc et al. 2015). Pour Lallau et Dumbi (2008) les conditions favorables à l'émergence et au développement de l'agencéité collective dans le cas d'étude de l'agriculture urbaine à Kinshasa (République Démocratique du Congo) sont constituées par un capital social développé par un groupe de taille initialement réduite et fondé sur des relations d'amitié ou proximité géographique, la définition claire des objectifs du groupe, la flexibilité nécessaire pour s'adapter au contexte incertain kinois et un appui extérieur pour le support technique, organisationnel et financier du projet.

### *2.1.7 Capacités, organisations des producteurs et filières*

Plusieurs auteurs ont appliqué le cadre d'analyse des capacités collectives pour étudier le processus de mise en place d'une action collective et de création et maintien des capacités dans le cadre des organisations de producteurs et des filières de production.

Lallau et Dumbi (2008) analysent la production maraîchère urbaine à Kinshasa (République Démocratique du Congo) en montrant que le développement d'associations des producteurs peut constituer un vecteur d'agencéité collective et engendrer différents types d'opportunités difficilement atteignables à travers des actions individuelles. Ces auteurs refusent la notion de capacité collective proposée par Ibrahim (2006) en retenant que cela force le caractère fondamentalement individuel de la notion de capacité et en préférant analyser les organisations des producteurs en termes d'agencéité collective. Le développement d'associations des producteurs constitue une accumulation de capital social et un vecteur d'agencéité collective, qui engendre différents types d'opportunités accroissant la durabilité des pratiques des maraîchers : (1) des opportunités techniques concernant l'amélioration des pratiques culturales et la professionnalisation des maraîchers (par exemple, la gestion de la fertilité des sols, la production de semences locales de qualité, l'achat groupés d'outils, ...), (2) des opportunités associées à la commercialisation à partir de la mise en place d'une organisation pour la vente des produits : en fait, les maraîchers reçoivent une faible rémunération de leur activité puisqu'ils méconnaissent ou se désintéressent des circuits de distribution et des prix finaux de vente de leurs produits, (3) des opportunités politiques, car une association des producteurs peut devenir un instrument de défense de leurs propres intérêts et notamment par rapport à l'insécurité foncière, qui constitue un obstacle majeur à la durabilité des activités de maraîchage.

À travers le cas d'étude des Associations Pour le Maintien d'une Agriculture Paysanne (AMAP), Pelenc et al. (2013) illustrent comment une vision commune de la responsabilité peut engendrer une action collective et l'expansion des capacités à la fois des producteurs et des consommateurs concernés. À la base de cette initiative il y a la considération que l'agriculture intensive et le système de distribution dominé par de grandes enseignes de distribution a conduit à une réduction de la liberté des producteurs et des consommateurs, en déterminant la dégradation de la qualité des produits, la fluctuation des prix et la déconnexion entre producteurs et consommateurs. Le développement d'une AMAP a été possible

grâce à l'agencéité collective d'un groupe d'individus qui partagent de valeurs similaires et qui ont défini des objectifs communs au cours de réunions formelles et informelles, en mettant en commun leur capital social pour atteindre le nombre de membres nécessaire pour la viabilité de l'initiative. L'association entre producteurs et consommateurs conduit les membres vers plus de liberté dans leurs choix de vie : les producteurs peuvent vivre dignement d'une agriculture soutenable grâce aux bénéfices engendrés par l'initiative (et notamment, un paiement anticipé et plus avantageux que dans le système de vente conventionnelle), tandis que les consommateurs peuvent avoir accès à une source de nourriture saine, locale et de qualité à un prix plus faible que dans d'autres circuits de distribution, en donnant du sens à leurs choix de consommation. Ce cas d'étude rentre bien dans la catégorie des capacités collectives : les individus peuvent accroître leurs libertés grâce à l'action du groupe et cela n'aurait pas été possible en agissant individuellement car un nombre minimum de membres est requis pour assurer la viabilité de l'initiative.

Ballet et al. (2008) proposent d'appliquer l'approche par les capacités à l'analyse des filières de production et montrent comment ce mode d'organisation de la production peut engendrer des externalités négatives fragilisant les structures de capacités des agents et accroissant leur vulnérabilité. Ils cherchent à montrer comment une analyse préventive de la fragilité des structures individuelles et collectives face à de modifications internes à la filière ou à de chocs extérieurs peut permettre d'éviter des conséquences négatives sur la construction, préservation et amélioration des capacités des agents composant la filière. Selon ces auteurs « le fait de considérer la filière de production comme un ensemble d'agents, personnes ou organisations en interaction autour d'une finalité commune, permet de se référer à l'approche par les capacités pour en analyser le fonctionnement ». Toutes les parties prenantes capables de prendre des décisions constituent des agents de la filière (individus, groupements sociaux, associations, entreprises, institutions d'État) : à chaque étape de la filière ces différentes catégories d'agents interviennent avec leurs décisions et contribuent, de façon individuelle ou concertée, au devenir de la filière et à la formation de sa capacité collective. En fait, une structure de capacité collective est engendrée à partir de la combinaison des capacités individuelles des agents : ce processus d'agrégation est complexe puisque chaque agent interagit avec les autres parties prenantes de la filière en s'engageant pour l'accomplissement de la finalité commune, tout en cherchant à combiner de façon optimale ses propres capacités. Les modifications dans les capacités individuelles des agents peuvent affecter la structure de capacités de la filière entière, et inversement tout changement au sein de la structure de capacités de la filière peut se répercuter dans les capacités individuelles des agents. Pour ces raisons, les auteurs incitent à s'interroger sur les conséquences de toute modification structurelle et sur la capacité des structures individuelles et collectives à absorber les chocs internes ou externes à la filière. L'article présente le cas d'étude des politiques d'appui au développement de l'agro-industrie rurale en Amérique Latine dans les années 1980, visant à encourager la transformation et la commercialisation des produits agricoles locaux pour augmenter la part des petits agriculteurs dans la constitution de la valeur ajoutée. Dans ce contexte, la concentration géographique des petites entreprises de transformation a permis d'utiliser de façon optimale les ressources locales, en jouant un rôle de catalyseur pour le développement des capacités individuelles. Ces capacités individuelles ont ainsi débouché sur la constitution de capacités collectives, qui représentent « l'expression de compétences collectives qui sont validées par la certification de labels spécifiques ou la création de marques collectives » (Ballet et al. 2008). Néanmoins, au-delà des aspects positifs associés au développement des filières, des risques d'externalités négatives sous forme de marginalisation ou exclusion existent également : dans le cas de la filière quinoa biologique en Bolivie, par exemple, un processus de qualification de la production a conduit à l'installation d'une usine collective et à l'instauration de critères de sélection pour régulariser les volumes et la qualité du produit, entraînant l'exclusion d'un certain nombre de petits producteurs en raison de leur éloignement ou de leur difficulté d'adaptation au processus d'amélioration de la qualité. Un deuxième cas d'étude porte sur les effets de la sécheresse sur la filière quinoa biologique au Pérou : suite à ce choc extérieur les volumes de production se sont fortement réduits, ce qui a conduit à une perte de crédibilité de la filière vis-à-vis des clients étrangers. Cet aléa climatique a fragilisé la capacité

collective de la filière en causant la perte des parts de marché, ce qui en souligne le niveau de vulnérabilité. Puisque le renforcement des filières peut engendrer des externalités négatives ou que des effets pervers peuvent surgir de manière inattendue lors des programmes et politiques de développement, les auteurs proposent d'analyser de façon préventive la fragilité des structures de capacités des agents et leur capacité de réajustement face à différents types de chocs, afin d'identifier les impacts des stratégies de développement et éviter des conséquences désastreuses pour certains agents, ce qui peut également menacer la soutenabilité sociale de la filière. En fait, lors de la mise en place de ces stratégies, certains agents peuvent bénéficier du développement de la filière alors que d'autres peuvent être exclus ou en subir les aspects négatifs. Pour ces réflexions, les auteurs s'appuient sur le cas d'étude de la filière « perche du Nil » en Tanzanie, qui a connu une forte expansion au cours des années 1990. En analysant l'organisation de la filière et le rôle des différents agents, les auteurs montrent comment dans ce contexte certains agents ont pu bénéficier du développement économique de la filière (et notamment, les entreprises de production, intermédiaires commerciaux, exportateurs et institutions nationales) alors que pour les pêcheurs artisanaux vivant précédemment de la perche du Nil la pauvreté et la marginalisation se sont accrues.

Enfin, Randrianasolo et Randrianasolo (2008) examinent le processus de formation des capacités collectives des producteurs du Sud impliqués dans la filière café labellisée équitable et s'interrogent sur la poursuite du maintien et du renforcement de ces capacités dans un climat de tension entre l'éthique de la responsabilité et la recherche du profit des acteurs de la filière, et notamment des enseignes de distribution. Le processus de formation des capacités collectives au sein de la filière labellisée s'est formé à partir de l'initiative d'organisations à but non lucratif qui, pour faire face à la crise socio-économique associée à la chute des cours mondiaux et du prix de production, ont cherché l'appui des consommateurs du Nord et utilisé leur statut pour justifier le surplus de prix à la base de la rémunération équitable des producteurs. Elles ont mis en place des formations pour accroître les compétences des acteurs de la filière et assurer le respect de la qualité demandée par les consommateurs du Nord : l'amélioration de la qualité exprime, selon les auteures, « l'une des dimensions les plus importantes de la capacité collective des petits producteurs » (Randrianasolo et Randrianasolo, 2008). En fait, à travers les opportunités de commercialisation auprès des consommateurs du Nord et une rémunération adéquate de leurs activités, l'adhésion à la filière équitable donne aux producteurs « la possibilité de choisir de rester producteurs en vivant sur leurs terres, plutôt que de migrer, par nécessité, vers les villes ou dans d'autres pays » (Randrianasolo et Randrianasolo, 2008). Les producteurs, souvent pauvres et marginalisés, deviennent capables d'accéder à des nouveaux choix qu'ils n'auraient pas pu atteindre sans un engagement au sein d'un groupement de production. L'action collective à la base du processus de création des capacités collectives concerne les petits producteurs, souvent regroupés en coopératives, mais également les associations du commerce équitable et les groupements de consommateurs : c'est la collaboration efficace entre ces acteurs et les enseignes de grande distribution qui a permis l'émergence de « compétences collectives identifiées par des signes particuliers telle la certification » (Ballet et al. 2008), la certification comme produit équitable reconnaissant officiellement la présence de capacités collectives chez les producteurs du Sud. Les interactions entre les divers acteurs de la filière et le niveau de confiance qui caractérise ces relations est considéré indispensable pour « réussir l'objectif éthique commun de mise en œuvre d'une filière labellisée équitable » (Randrianasolo et Randrianasolo, 2008), ainsi que l'aspect institutionnel associé aux obligations que les entreprises de la filière labellisée s'engagent à respecter, ce qui constitue un support pour la formation des capacités collectives des petits producteurs. Dans ce contexte, néanmoins, les auteures se demandent si le poids croissant des entreprises de grande distribution et la façon dont elles orientent le fonctionnement de la filière peuvent comporter des risques pour le maintien et le renforcement des compétences et capacités collectives des producteurs du Sud, en affectant négativement leur liberté de choix d'actions et leurs réalisations effectives. En fait, les risques d'une réduction des capacités collectives des producteurs demeurent, d'une part, dans l'accroissement progressif de la filière café labellisée et du nombre d'acteurs entrant dans le commerce équitable en développant leur propre

marque, souvent sans contrôle ni évaluation ; d'autre part, dans le changement des politiques d'approvisionnement et dans les mécanismes de déréférencement des produits par les enseignes de distribution. En fait, la filière labellisée équitable constitue une « filière de production captive » (Ballet et al., 2008) : les petits producteurs et les associations du commerce équitable sont dépendants des enseignes de grande distribution, qui sont dotées d'une taille et d'un pouvoir de négociation bien plus important et, contrairement aux autres acteurs de la filière labellisée, ont une posture pas clairement établie en termes de responsabilité. La mission première de ces entreprises étant la création du profit à travers la satisfaction de leurs consommateurs, elles n'ont pas d'obligations particulières à respecter vis-à-vis des fournisseurs de produits équitable et peuvent déréférencer les produits qui ne correspondent plus aux attentes des consommateurs. En cas de changement des politiques d'approvisionnement des enseignes de distribution les fournisseurs n'ont pas d'autre choix que de s'aligner et cela peut engendrer des conséquences et répercussions sur les coopératives de producteurs. Selon les auteures, les acteurs de la filière pourraient atténuer les conséquences négatives sur les coopératives de producteurs en mettant en œuvre collectivement des principes de précaution sociale, et un support institutionnel pourrait veiller au renforcement et au maintien des capacités collectives, par exemple à travers une action législative dans les pays du Nord visant à reconnaître officiellement le respect des normes et conditions du commerce équitable. Les auteures suggèrent également qu'un accompagnement renforcé dans la construction et la pérennisation de la qualité devrait représenter une partie intégrante des missions des entreprises socialement responsables, de la même manière que l'accompagnement financier et organisationnel des producteurs.

### *2.1.8 Capabilités et développement durable*

Comme l'approche par les capabilités, le discours sur le développement durable a émergé au cours des années 1980 au niveau académique et sociétal pour montrer les limites de l'approche traditionnelle de la croissance économique. Il s'agit d'un modèle normatif qui concerne la façon dont notre société devrait se développer « in a way that the presently living people are able to live a good life without jeopardizing the opportunity for good life in the future » (WCED 1987, cité par Schultz et al. 2013). Le développement durable se focalise sur les opportunités des générations actuelles et futures, et il se fonde sur une perspective temporelle dynamique : « sustainable development is about what ought to be done today with respect to both today and tomorrow » (Schultz et al. 2013). « Sustainable human development is the expansion of the substantive freedoms of people today while making reasonable efforts to avoid seriously compromising those of future generations » (United Nations Development Programme 2011, cité par Schultz et al. 2013). Selon cette vision, poursuivre un développement soutenable peut être défini comme une stratégie qui permet aux individus de développer leurs capabilités afin de répondre à leurs propres besoins, tout en tenant à cœur également les besoins et le bien-être autrui et l'environnement naturel (Pelenc et al. 2015). Au sein du discours sur le développement durable il y a une distinction entre les perspectives de la durabilité forte et faible (Daly, 1990) : la perspective de durabilité forte considère que le capital naturel ne peut pas être remplacé par d'autres types de capital, et notamment le capital manufacturier, tandis que la durabilité faible se fonde sur l'hypothèse que les différentes formes de capital (financier, humain, social, naturel, manufacturier, ...) sont interchangeable entre elles (Pelenc et al. 2013). Les critiques à cette posture concernent l'irréversibilité de la consommation de capital naturel, contrairement à la destruction du capital manufacturier qui est réversible, et affirment que le capital manufacturier ne peut pas remplacer complètement le capital naturel puisque ce dernier est nécessaire dans son processus de fabrication (Pelenc et al. 2013).

Le modèle du développement durable vise à promouvoir l'égalité et la justice intra- et inter-générationnelle en reconnaissant les contraintes sociétales et écologiques, tandis que l'approche par les capabilités se focalise sur l'égalité intra-générationnelle et les contraintes sociétales (Schultz et al. 2013). Plusieurs critiques ont été formulées à propos de la compatibilité entre l'approche par les capabilités et le développement durable, et notamment dans une perspective de durabilité forte : selon Pelenc et al.

(2013) la posture de Sen par rapport au type de durabilité est ambiguë et n'explique pas clairement quel type de durabilité doit être promu, en se référant parfois à la durabilité faible, parfois à la durabilité forte. L'approche par les capacités inclut la dimension naturelle en termes de dépendance humaine à l'égard de la nature et en reconnaissant sa valeur instrumentale dans la construction des capacités humaines : selon Sen et Nussbaum l'environnement fournit des opportunités aux individus, en constituant un facteur de conversion qui joue un rôle dans l'accomplissement des capacités (Schultz et al. 2013). Néanmoins, Pelenc et al. (2013) critiquent l'absence d'une reconnaissance explicite de l'utilité des services rendus par l'environnement naturel à l'homme (les *services écosystémiques*), ainsi que l'absence d'évaluations portant sur les contraintes écologiques associées au processus d'accomplissement des capacités. Selon Schultz et al. (2013) l'approche par les capacités ne considère pas explicitement la fragilité et la rareté des ressources et manque également d'une relation récursive entre la dimension humaine et naturelle permettant de représenter les impacts humains sur les écosystèmes et l'altération de leur état à travers le temps. Ainsi, Schultz et al. (2013) affirment que l'approche par les capacités néglige les effets de l'agrégation des actions individuelles sur l'environnement naturel et sur les capacités des générations futures.

Pour que l'approche par les capacités puisse être adaptée à l'information des décideurs sur l'implémentation de la justice intra-générationnelle sous contrainte de fragilité écologique et de rareté des ressources, Schultz et al. (2013) proposent l'introduction d'une boucle de rétroaction pour transformer la structure linéaire et statique de l'approche par les capacités en une structure dynamique permettant de représenter les impacts de l'accès aux capacités de la génération actuelle sur la possibilité d'accès aux capacités des générations futures. Pour cela, quatre propositions concernant l'intégration de la dimension naturelle au sein de l'approche par les capacités sont sélectionnées dans la littérature :

1. Représenter le rôle de la nature dans la création des capacités humaines à partir des *services écosystémiques* (Polishchuk et Rauschmayer 2012), définis comme les bénéfices que les individus obtiennent des écosystèmes ;
2. Considérer les capacités comme un résultat hybride des opportunités fournies par la nature et la société à partir de la notion de *Capital Naturel Critique* (Pelenc et Dubois 2011), qui souligne la fragilité des écosystèmes et la nécessité d'éviter une dégradation du capital naturel au-delà d'un seuil critique en reconnaissant une relation récursive entre la dimension humaine et naturelle ;
3. Intégrer la dimension naturelle au niveau des fonctionnements accomplis à travers la notion d'*Empreinte Écologique* (une mesure de la demande de biosphère par les activités humaines qui peut être comparée avec la capacité biologique de génération des ressources et d'absorption des émissions de carbone), en considérant le développement insoutenable lorsque l'empreinte écologique de son ensemble de capacités dépasse la biocapacité (Crabtree 2012) ;
4. Déterminer les « *valuable functionings* » à partir des flux de matière et d'énergie associés, et notamment lorsqu'ils respectent les règles de l'*Environmental Management Rules* (Christen et Schmidt, 2012), qui constitue un cadre pour l'opérationnalisation de la fragilité et rareté des ressources basé sur l'utilisation de ressources renouvelables, la diminution des ressources épuisables et la réduction des flux de déchets.

Puisque « not all freedoms that are valuable from a CA perspective qualify as valuable from an SD perspective », les auteurs soulignent la nécessité d'inclure des critères pour délimiter l'espace de discussion sociétal sur les fonctionnements auxquels accorder de la valeur et informer les décideurs sur les impacts de long terme de stratégies de développement. Ils proposent ainsi d'analyser les différentes façons dont les capacités souhaitées peuvent être atteintes et d'évaluer les effets (positifs ou négatifs) des fonctionnements sur le capital naturel pour déterminer une limitation légitime des fonctionnements. La restriction des libertés proposée vise à assurer le maintien de l'opportunité d'une vie pleine pour les

générations futures, elle est justifiée par le caractère d'universalité de l'approche par les capacités et elle est compatible avec la notion de responsabilité *ex ante* illustré par Pelenc et al. (2013).

### 2.1.9 La notion de capacités territoriales

La notion de *capacités territoriales* vise à introduire des considérations géographiques au sein de l'approche, en appréhendant les caractéristiques du territoire (ressources, coordination des acteurs, stratégies et politiques de développement) par rapport à leur impact sur l'expansion des libertés des individus et des acteurs. Une première version du concept de capacités territoriales a été proposé par Loubet et al. (2011), qui les définissent comme « des capacités individuelles « ancrées » dans le territoire, issues de ce dernier, et qui ne peuvent être obtenues qu'à l'échelle du territoire ». Selon ces auteurs, les capacités territoriales constituent « un sous-ensemble régionalement spécifique des opportunités individuelles », le territoire ayant un impact sur la construction des opportunités, la qualité de vie et le bien-être des individus présents sur le territoire. Ces auteurs partagent la conception du développement comme un phénomène multidimensionnel plus large qu'un processus purement économique, en définissant le développement territorial comme le niveau des capacités accessibles à l'échelle du territoire. À travers l'application de l'approche par les capacités à l'analyse des dynamiques territoriales, les auteurs proposent de resituer l'économie territoriale dans une finalité plus large : l'accroissement de la liberté des individus présents sur le territoire et l'augmentation de leur leurs choix de vie et possibilités d'action en lien avec leurs valeurs. En fait, au-delà des stratégies visant à spécifier le territoire et à augmenter sa capacité à attirer et ancrer des activités, c'est l'impact de ces stratégies sur le bien-être des individus qui doit être considéré (Loubet et al. 2011). La notion de capacités territoriales prend en compte l'aspect collectif des démarches de développement (et notamment, les politiques, programmes et stratégies à l'échelle territoriale), en reconnaissant l'intérêt des contributions en termes de « capacités collectives » pour compléter l'approche de Sen. En fait, le territoire représente une structure sociale constituée par des relations entre ses habitants : il émerge « d'une dynamique initiée par un ensemble d'acteurs mobilisés autour d'une ou plusieurs productions qui vont ainsi créer des savoir-faire, des réseaux, une identité et des liens » (Loubet et al. 2011). Les territoires cherchent à valoriser leurs spécificités pour attirer et ancrer des entreprises et la population en constituant un support des activités économiques, et ce processus s'appuie sur la coordination des acteurs et leur proximité géographique et institutionnelle. À travers la mise en avant des ressources spécifiques locales le territoire peut se différencier et se développer économiquement de façon durable. En outre, au-delà de sa fonction économique, le territoire est caractérisé par des aspects sociaux et politiques, en constituant une « structure du vivre ensemble » qui appartient à une communauté historique particulière. L'inscription d'un individu dans un territoire influe sur sa qualité de vie, les opportunités dont il dispose et son identité, et notamment par la présence d'organisations collectives, traditions locales, modes de gouvernance, institutions et tissu économique locaux (Loubet et al. 2011). Certaines dotations et opportunités fournies par le territoire à l'individu sont *génériques* (par exemple, la formation initiale en filière générale, les lois de la République, ...), alors que d'autres sont *spécifiques* (par exemple, les politiques des collectivités territoriales, les dotations en capital naturel, ...). À travers les facteurs de conversion internes et externes l'individu peut convertir ces dotations en capacités : certaines sont *aspatiales* (l'accès à l'enseignement supérieur en étant titulaire d'un baccalauréat), d'autres *territoriales* (par exemple, le fait de s'appuyer sur un réseau social circonscrit géographiquement, de produire en AOC, ...). Enfin, le choix des individus parmi l'ensemble d'opportunités disponibles permet de passer des capacités aux fonctionnements accomplis.

Buclet et Donsimoni (2018) introduisent une autre définition des capacités territoriales : celles-ci sont appréhendées comme une forme spécifique de capacité collective ancrée dans un contexte spatialisé et prenant en compte les contraintes écologiques de cet espace. Comme la notion de capacité d'un individu prend en compte la liberté dans la définition et l'aboutissement de ses propres objectifs, la

notion de capabilité territoriale considère le degré d'autonomie à l'échelle du territoire. Cette autonomie concerne à la fois les acteurs (et notamment leur capacité à accomplir des choix de vie), mais également le territoire via un meilleur bouclage des flux qu'il convient de mesurer à travers l'analyse du métabolisme territorial : au-delà des aspects économiques et sociaux, la question de la capabilité traverse également celle des équilibres écologiques du territoire. Ces auteurs proposent de prendre en compte les aspects sociaux qui jouent sur l'activation des ressources dans un territoire, ainsi que les interrelations multiples et systémiques entre société et environnement : la notion de capabilité territoriale est entendue comme une « capabilité collective située », qui s'articule avec les notions de ressources données et construites et avec le positionnement local des acteurs et leurs proximités. La capabilité territoriale est renforcée par l'autonomie non seulement des acteurs, en tant que maîtres de leur destin économique et social, mais également du territoire : l'autonomie du territoire passant par un meilleur bouclage des flux des substances, Buclet et Donsimoni (2018) mettent en avant la relation entre l'analyse des capacités territoriales et celle du métabolisme.

#### *2.1.10 Application et opérationnalisation de l'approche par les capacités*

Quelles sont les capacités qui comptent ? Comment déterminer les capacités marquantes dans un contexte donné ? Ces points constituent un des débats centraux au sein de l'approche par les capacités. Certains auteurs (dont Martha Nussbaum) considèrent qu'une liste préétablie de capacités peut être valable dans tous les contextes et que sans une liste spécifique des capacités l'approche de Sen ne peut pas être effective : en fait, n'importe quelle capacité pourrait être considérée valable (y compris, par exemple, la capacité d'abuser de son propre pouvoir, de consommer démesurément au point d'affecter le bien-être autrui, ...) (Robeyns 2005). Sen refuse de définir une liste de capacités et une méthode d'application universelles pour leur évaluation : la plupart des auteurs soutient ce point de vue, en affirmant que les capacités varient selon les contextes sociaux, culturels, temporels et géographiques et que la liste doit donc être évaluée de façon spécifique pour chaque cas d'étude (Bertin 2005). L'absence d'une liste unique des capacités constitue un avantage puisque cela permet l'application de l'approche à des sociétés hétérogènes, mais elle demande en contrepartie des efforts pour la définition des capacités adaptées à chaque contexte d'étude (Dubois et al. 2008) : par exemple, l'approche par les capacités peut être appliquée dans les pays en développement comme dans les économies avancées, mais dans le premier cas les études se focalisent sur de capacités basiques tandis que dans le second cas d'autres aspects du bien-être moins liés à la survivance physique sont mis en avant (Robeyns 2005). Selon Sen l'identification des capacités pertinentes dans un contexte donné doit être réalisée à partir d'une discussion sociale ou d'un processus de débat démocratique sur ce à quoi les individus accordent de la valeur. Alkire (2008, cité par Loubet et al. 2011) propose d'autres méthodes de sélection au-delà de la mise en place des exercices délibératifs participatifs : les chercheurs peuvent se baser sur la disponibilité des données existantes, solliciter l'avis d'experts à partir de données empiriques, élaborer des hypothèses concernant les buts et les valeurs des individus ou envisager des enquêtes pour aborder et collecter ce type d'informations.

La mise en œuvre empirique du cadre conceptuel des capacités présente également des difficultés concernant le choix de la base informationnelle à retenir pour l'évaluation du bien-être (Bertin 2005). Sen recommande d'analyser l'ensemble des capacités pour évaluer la liberté de rechercher et jouir du bien-être des individus : cela permet d'appréhender la liberté de choix de l'individu, puisque tous les fonctionnements (potentiels, choisis et accomplis) sont pris en considération. Néanmoins, il existe de limites pratiques à l'évaluation empirique des libertés d'un individu ou d'un groupe, puisque cela implique l'accès à l'ensemble de l'information concernant les opportunités dont ils disposent et l'espace des alternatives potentielles est infini. Il est alors plus aisé de baser l'évaluation du bien-être sur les fonctionnements accomplis et sur les réalisations effectives des individus plutôt que sur le potentiel de leurs capacités (Bertin 2005, Loubet et al. 2011). D'autres limites pour l'opérationnalisation de l'approche par les capacités demeurent dans le manque d'outils et données. El Harizi (2008) affirme

que les outils pratiques pour planifier, réaliser ou mesurer les résultats des initiatives de développement ont peu avancé au sein de la communauté travaillant sur le développement. Loubet et al. (2011) soulignent que le manque de données représente un obstacle pour l'application de l'approche, et notamment lorsqu'on vise à examiner de périmètres d'étude qui ne correspondent pas aux limites politiques et administratives pour lesquelles les données statistiques sont habituellement disponibles. Il s'agit notamment du cas de l'évaluation des capacités à l'échelle des territoires « d'action » (communautés de communes, pays, SCOT, intercommunalités, ...) dont le périmètre varie et doit être évalué en fonction des politiques publiques et des stratégies de développement. L'absence de données à une échelle territoriale fine rend difficile l'évaluation des capacités territoriales : pour l'analyse du développement dans les territoires rhône-alpins Loubet et al. (2011) ont finalement mobilisé les données INSEE à l'échelle des cantons, en renonçant à une analyse plus fine des territoires « d'action ».

Dans ce travail de recherche, nous privilégions la posture selon laquelle les capacités doivent être évaluées de façon adaptée et spécifique au contexte et aux objectifs de l'étude, en recourant aux fonctionnements accomplis pour la mise en place de l'approche.

### 2.1.11 Capabilités, vulnérabilité, résilience

En sciences sociales la notion de résilience est définie comme la « capacité à dépasser une situation critique, à lui résister et à lui survivre » (Lallau et Dumbi, 2008) : elle est associée à la capacité d'anticipation des phénomènes prévisibles et à la capacité de réaction à ceux qui surviennent de façon soudaine et inattendue, ainsi qu'à l'aspiration des individus et des acteurs à améliorer leur propre situation. « L'individu résilient est un individu conscient des risques qu'il encourt et de ses possibilités d'agir sur ses potentialités dans le cadre de stratégies préventives et offensives » (Rousseau 2005, cité par Lallau et Dumbi 2008) : la prise de conscience des risques, de sa propre situation et moyens d'action, ainsi que la possibilité d'agir et d'élaborer des stratégies, sont les éléments à la base de cette définition de la résilience. Parmi les stratégies de gestion des risques Lallau et Dumbi (2008) distinguent celles qui ont un caractère offensif et défensif : les premières visent à modifier ou rompre avec l'existant, alors que les dernières sont associées au maintien de l'état actuel, à une posture fataliste et à une difficulté à se projeter, et donc à une faible résilience. Ces auteurs proposent également une distinction entre la résilience *ex ante* et *ex post* : la première se réfère à l'adoption de stratégies de prévention permettant d'éliminer (complètement ou partiellement) le risque ou de lui faire face lorsqu'il se réalise, au contraire la résilience *ex post* consiste dans le fait d'affronter l'aléa lorsqu'il se présente, anticipé ou non. Lallau et Dumbi (2008) mettent en lien la résilience avec les notions d'agencéité et de capital social : en tant que capacité de décision et d'action autonome des acteurs, l'agencéité se réfère à la mise en place de pratiques concrètes permettant l'amélioration des leurs conditions et la survie face à l'aléa, alors que le capital social est présenté comme une modalité majeure de la résilience, qui lui confère une dimension collective. Dans le cas d'étude du développement des organisations de producteurs maraîchers urbain à Kinshasa (République Démocratique du Congo) les auteurs évoquent comme dimensions collectives de la résilience, entre autres, l'implication des producteurs dans les processus locaux de prise de décision, l'affirmation de leurs droits, la gestion communautaire du foncier et l'achat d'intrants en commun : ces dimensions s'appuient à la fois sur le capital social et l'agencéité collective.

El Harizi (2008) affirme qu'il existe une relation entre les capacités et la prédictibilité des changements : un changement prévisible conduit potentiellement à l'expansion des capacités des acteurs, leur permettant de définir et poursuivre les objectifs souhaités, de s'adapter et apporter des améliorations dans leur environnement, alors que des changements inattendus sont plutôt censés réduire l'éventail d'options disponibles pour les acteurs. À travers le cas d'étude des capacités communautaires au Maroc dans le domaine de la gestion des ressources naturelles, l'auteur montre que les chocs (tels que les orages ou les famines) n'ont pas forcément un impact négatif sur les capacités des communautés : les crises peuvent déclencher un processus d'ajustement des agents, qui peut conduire à

un accroissement des capacités ou alors réduire les attentes et la capacité d'actions des acteurs (El Harizi 2008). Compte-tenu des interactions constantes entre les acteurs et le contexte extérieur (la structure d'opportunités), chaque changement dans le système peut apporter des changements dans les capacités et accomplissements des acteurs (El Harizi 2008). Turner (2003) définit la vulnérabilité comme la résultante de l'exposition à une perturbation ou à un stress (ce qui correspond au degré auquel le système peut être confronté à une perturbation), de la sensibilité du système à la perturbation (le degré auquel le système peut être instantanément affecté par la perturbation) et de sa capacité d'adaptation (qui est composée par une capacité d'anticipation, une capacité de réponse à court terme, une capacité de se rétablir et de changer et une capacité d'apprentissage). Selon Ballet et al. (2008) la vulnérabilité des acteurs et leur capacité de résilience face aux changements sont déterminées par les possibilités de réajustement de la structure interne de capacité. « La vulnérabilité d'un agent est déterminée par l'ensemble des capacités qu'il possède et qui sont combinées de manière à produire une capacité de résilience face aux risques » (Dubois et Rousseau 2001, cité par Ballet et al. 2008). Pour faire face aux risques les acteurs combinent de façon appropriée leurs capacités : il s'agit de la structure de capacité individuelle ou de la structure des capacités collective dans le cas de des groupes, organisations ou filières, qui s'ajustent face aux changements (opportunités ou contraintes). Les capacités d'un acteur s'articulent entre elles dans la structure de capacité, selon des relations de proportionnalité, complémentarité, substitution ou effets de seuils. En cas de choc extérieur, l'acteur peut ajuster sa structure de capacités pour remplacer certaines capacités détruites par d'autres et atténuer ainsi les conséquences négatives du choc. Par exemple, une capacité sociale peut remplacer une capacité individuelle comme le travail, en cas de suppression de cette capacité par un choc tel que la perte d'emploi (Dubois et al. 2008). Face aux contraintes et opportunités rencontrées, l'acteur s'adapte en faisant interagir ses capacités, chaque choc impliquant de réaménagements internes dans la structure de capacité. Si les chocs sont limités, un réajustement s'opère et certaines capacités peuvent se substituer à celles qui ont été réduites ; au contraire, en cas de choc plus puissant, la structure peut atteindre ses limites et ne plus fonctionner : l'agent est privé de sa capacité d'action et devient plus vulnérable (Ballet et al. 2008). La réduction ou destruction d'une capacité conduit à un réajustement de la structure, ce qui modifie le niveau de vulnérabilité de l'agent. Ballet et al. (2008) proposent de caractériser les capacités en termes de fragilité pour comprendre la vulnérabilité des acteurs face à un choc donné, certaines capacités étant plus fragilisées dans un contexte donné, d'autres plus robustes et utilisées de façon permanente. Par exemple, une technologie spécialisée et issue d'un long apprentissage est plus fragile face à des circonstances imprévues qu'une technologie issue de connaissances plus générales, qui résiste mieux et reste utilisable dans le nouveau contexte. Les auteurs conseillent d'analyser le niveau des capacités des acteurs et la fragilité des structures de capacité individuelles et collectives avant tout choc extérieur et de s'interroger sur la possibilité de substitution entre capacités pour évaluer leurs possibilités d'adaptation et éviter de conséquences désastreuses pour les acteurs les plus vulnérables.

## 2.2 L'approche par la ressource territoriale

L'approche par la ressource territoriale permet de mettre en lien la circulation des flux et la coordination entre les acteurs à l'échelle d'un territoire : en fait, ce cadre conceptuel permet de comprendre la façon dont les acteurs révèlent, s'approprient et créent des ressources matérielles et immatérielles en interagissant avec leur environnement, ainsi que de saisir la circulation de flux de différentes natures qui sont engendrés par l'activation d'une ressource et la diversité de ses valorisations.

La notion de ressource territoriale se trouve à la croisée entre l'économie et les sciences territoriales. Pour comprendre cette notion, nous introduisons dans un premier temps la notion de ressource, puis la notion de ressource « spécifique » et enfin celle de ressource « territoriale ».

### 2.2.1 La notion de ressource

Les ressources sont conceptualisées de façon différente selon les écoles de pensée économique. Kébir et Crevoisier (2004) mettent en avant deux approches principales : les approches néoclassiques qui considèrent les ressources comme « données » et les approches institutionnalistes et évolutionnistes qui s'appuient sur le caractère « construit » des ressources.

Dans l'approche néoclassique les ressources sont considérées comme « données », elles existent indépendamment des relations entre acteurs et du système de production. Les facteurs de production (capital, travail, sol) sont exogènes au processus de production, ainsi que les technologies. Les ressources sont perçues comme un stock statique et fini et la rareté est donc à la base de la réflexion, leur allocation efficace constituant la question centrale de cette approche. Le critère d'évaluation le plus pertinent est l'efficacité, entendue comme l'utilisation optimale des ressources permettant de maximiser l'utilité et le bien-être des individus ou des pays. La répartition des ressources entre les agents économiques se fait à travers l'échange volontaire sur le marché : les agents économiques sont confrontés aux prix des biens fixés par le marché, sur lesquels ils n'ont pas d'influence.

L'approche constructiviste (qui caractérise la pensée institutionnaliste et évolutionniste) ne considère pas les ressources comme « données » *a priori* mais plutôt comme « construites » : « resources are not; they become » (De Gregori, 1987), elles sont relatives au processus de production et évolutives. Elles sont entendues comme l'ensemble d'objets matériels et immatériels (matières premières, énergie, connaissances, savoir-faire, ...) qui peuvent être mobilisés par l'homme à partir de son environnement, pour pouvoir en tirer une utilité dans un processus de production de biens ou services (Kébir et Crevoisier, 2004). Les objets ont une existence propre, alors que les ressources existent en fonction de l'utilité au développement que l'homme envisage. Les ressources sont définies comme une relation entre un acteur, une pratique et une matière, « sans pratique la matière demeure une pure « donnée » inerte et ses propriétés sont latentes » (Raffestin 1980, cité par Kébir et Crevoisier, 2004). La création des ressources est un processus à la fois matériel et idéationnel : c'est l'intention et la perception des acteurs qui déterminent ce qui fait ou fera ressource, au-delà de la dotation initiale ou future du milieu. En ce sens la création de ressources est associée à l'innovation : la transformation de la perception habituelle des objets ouvre à des nouvelles possibilités en permettant la création de nouvelles ressources. La création des ressources est un processus dynamique : la pratique évolue dans le temps et dans l'espace, à partir des connaissances accumulées et en s'enrichissant de celles qui émergent à travers l'action. La connaissance et la créativité humaine représentent la ressource la plus importante, à partir de laquelle toutes les autres ressources peuvent être identifiées et générées de façon continue selon un processus ouvert et *a priori* inépuisable : « We will exhaust resources if we exhaust creative imagination » (De Gregori, 1987). Les technologies sont également considérées comme évolutives et comme des moyens de création de ressources. La rareté n'est pas exogène au processus de production ni au cœur de la

réflexion puisque les ressources ne sont pas fixées *a priori* : elles sont limitées si on considère un moment donné et une technologie donnée, mais l'innovation rend ouvert leur contour.

L'écologie territoriale adhère à l'approche constructiviste, en s'intéressant notamment à l'intégration entre les processus de construction des ressources et la capacité à l'échelle d'un territoire, tout en analysant la durabilité environnementale des processus de production et valorisation des ressources ainsi que l'internalisation et/ou externalisation des pressions environnementales associées. L'approche constructiviste sera donc davantage développée et il sera mobilisé dans ce travail de thèse.

### 2.2.2 Ressources et actifs, spécifiques et génériques

Colletis et Pecqueur (2005) proposent une grille d'analyse fondée sur une double distinction : entre ressources et actifs, et entre ressources/actifs génériques et spécifiques.

Les ressources se différencient des actifs en étant des facteurs à exploiter, organiser et « révéler », alors que les actifs sont des facteurs déjà en activité. Les ressources constituent un potentiel, elles peuvent se transformer en actifs à travers un processus de révélation et activation. « Tout peut potentiellement faire ressource mais tout ne peut devenir mécaniquement un actif puisque les conditions de la métamorphose ne sont pas dans l'objet/ressource mais dans les stratégies d'acteurs au sein du processus de production » (Colletis et Pecqueur, 2005). Le processus d'activation peut convertir la ressource en actif, mais on peut également retrouver une transformation dans le sens inverse, avec la régression de l'actif au statut de ressource.

La seconde distinction concerne les attributs de « générique » et « spécifique », associables à la fois aux ressources et aux actifs. Les ressources et les actifs génériques sont indépendants du processus de production ou du contexte géographique dans lequel ils s'inscrivent : ils sont transférables, leur valeur d'échange est déterminée par le marché en fonction de l'offre et de la demande. L'activation des ressources génériques et l'acquisition des actifs génériques ne nécessitent pas de formes de coordination particulières (telles que les réseaux). Pour les ressources ou actifs spécifiques une dépendance au processus de production ou au contexte géographique existe : leur création résulte d'un processus d'apprentissage collectif basé sur la production et la mise en commun de connaissances nouvelles sur le temps long. Les ressources spécifiques ne peuvent pas être transférées et les actifs spécifiques ne sont pas toujours redéployables, ou cela implique un coût élevé. La notion de généricité est typique de la production fordiste : les différences spatiales sont éliminées pour obtenir des conditions de production uniformes, la compétitivité est basée sur les prix avec des stratégies fondées sur la minimisation des coûts de production et la recherche de la reproductibilité. À l'inverse, la spécificité est davantage centrée sur la demande, les produits étant différenciables sur le marché à partir de leur image ; les consommateurs jouent donc un rôle actif et centrale dans la pérennisation de l'espace du marché (François et al., 2013). Les ressources ou actifs génériques peuvent devenir spécifiques à travers un processus de spécification. « Plus un système offre des produits et des biens spécifiques, c'est-à-dire des biens et services difficilement transférables hors du territoire, difficilement imitables, plus grande sera sa compétitivité sur le marché » (Cerdan et Fournier, 2007). Selon Colletis et Pecqueur (2005) une stratégie de différenciation véritablement durable ne peut être générée qu'à partir des ressources spécifiques, qui ne peuvent pas exister indépendamment des conditions dans lesquelles elles sont engendrées et qui ne sont donc pas concernées et remises en cause par la mobilité des facteurs de production. Tous les champs d'activité peuvent être caractérisés par des logiques de généricité ou spécificité (agriculture, tourisme, industrie, culture, ...). Ces deux cas sont à entendre comme des situations « polaires », avec un gradient qui va du totalement générique au totalement spécifique, la réalité n'étant pas souvent aussi tranchée.

### 2.2.3 La notion de ressource territoriale

Une ressource spécifique peut être ancrée territorialement, dans ce cas on parle de « ressource territoriale ». François et al. (2006) définissent une ressource territoriale comme « une ressource spécifique révélée selon un processus intentionnel engageant une dynamique collective d'appropriation par les acteurs du territoire ». Cette définition englobe synthétiquement les caractéristiques principales de cette notion.

Une ressource territoriale est tout d'abord une ressource spécifique, dans le sens qu'au moins une de ses qualités est spécifique au territoire où elle s'inscrit. Cela implique « l'impossibilité (d'être reproduite) hors du territoire » (Lacroix et al., 2000, cité par Janin et al., 2015). En fait, un territoire est considéré comme un espace construit par les acteurs, caractérisé par des relations informelles qui structurent les formes de production et marquent la spécificité du milieu (Colletis et Pecqueur, 2018). Le territoire est défini comme un « objet géographique dynamique construit par les acteurs », il émerge à travers les interactions que les individus et les groupes ont avec leur environnement dans une aire géographique donnée. Le territoire constitue la « matrice de la ressource » (Gumuchian et Pecqueur, 2007) grâce aux différentes dimensions qui le caractérisent. D'un point de vue matériel, le territoire est conçu comme un espace doté de caractéristiques biophysiques qui constituent un support pour les activités humaines et qui offrent des opportunités et/ou imposent des contraintes à leur développement (Cerceanu et al. 2014). D'un point de vue organisationnel, le territoire constitue un espace d'interaction et de coordination des acteurs, qui se structurent et interagissent pour orienter le développement des activités humaines dans l'espace. Enfin, le territoire est caractérisé par une dimension identitaire : les acteurs du territoire s'approprient de l'espace de façon symbolique à travers la production de représentations sociales de l'espace. Le territoire est donc défini comme un système complexe qui intègre le système biophysique (dimension matérielle), le système des acteurs (dimension organisationnelle) et le système des représentations des acteurs (dimension identitaire) (Moine 2006, cité par Cerceanu et al. 2014). En tant que construit d'acteurs, la durée de vie du territoire dépend de leur volonté et engagement (Gumuchian et Pecqueur, 2007). Ce qui est produit dans un territoire et sa valeur sont influencés par l'histoire cumulée et l'apprentissage collectif contenu dans ce lieu : les modes d'organisation de la vie sociale et de la production sont dépendants du contexte socio-culturel et historique et donc de la spécificité du territoire (Gumuchian et Pecqueur, 2007). La spécificité d'une ressource territoriale peut concerner les modes de construction (production et transformation), mais aussi de valorisation : cette dernière dépend de la capacité des acteurs du territoire de contrôler la commercialisation des produits, de se rapporter au marché et d'introduire des relations nouvelles avec les consommateurs (Janin et al., 2015, François et al., 2013).

Une ressource territoriale n'est pas considérée comme un simple facteur qui préexiste (ou pas) dans un territoire, mais plutôt comme une construction issue de la volonté et des activités humaines, elle est construite intentionnellement dans une optique de développement (Gumuchian et Pecqueur, 2007). Une ressource existe en fonction d'une valeur d'usage que les acteurs identifient : certains auteurs insistent sur la finalité économique de la coordination des acteurs (Cerdan et Fournier, 2007), alors que d'autres soulignent également les dimensions culturelle et patrimoniale qui peuvent conduire à des valorisations non marchandes des ressources territoriales (Janin et al. 2015). Dans tous les cas, le processus de construction d'une ressource territoriale est caractérisé par la dimension collective des acteurs qui donnent du sens à la ressource. Ce projet collectif concerne une variété d'acteurs du territoire (organisations des producteurs, acteurs publics, collectivités territoriales, ...). La qualité et la densité des relations sociales entre les acteurs du territoire influence leur capacité d'organisation pour atteindre des objectifs communs. Des dimensions symboliques, identitaires et culturelles facilitent également l'organisation des acteurs et le processus d'appropriation et reconnaissance de la ressource à l'intérieur et à l'extérieur du territoire, en renforçant son ancrage territorial. Ces aspects dénotent une articulation importante entre le patrimoine socio-culturel d'un territoire et sa sphère économique (Cerdan et Fournier, 2007). Une ressource peut donc être considérée à la fois comme un construit économique (en tant que production et valorisation de biens et services) et comme un construit territorial de « biens

communs », qui contribue à la construction socio-culturelle du territoire, au sens d'appartenance de ses occupants et à son attractivité (Janin et al. 2015).

Pour se convertir en actif valorisable, une ressource doit passer à travers un processus de « métamorphose » : elle doit être « révélée » par un collectif d'acteurs qui se réunissent et identifient un problème à résoudre, une ressource commune à valoriser (Colletis et Pecqueur, 2005). En fait, à l'état initial la ressource est latente : elle peut ne pas exister matériellement, ou concerner des objets matériels et/ou immatériels présents dans le territoire mais pas encore repérés par les acteurs, ou alors valorisés partiellement ou de façon générique. Pour rendre possible la révélation de la ressource, un regard nouveau par les acteurs (du territoire, ou parfois extérieurs) est nécessaire, pour aller au-delà d'une appréhension habituelle des objets et mettre en place des processus d'innovation. L'émergence d'une ressource dépend donc de la préexistence des objets dans le territoire (ce qui s'inscrit dans son histoire longue), et de la capacité des acteurs à les identifier et mobiliser (Janin et al., 2015).

L'approche par la ressource territoriale est systémique : la façon dont les ressources se combinent entre elles est mise en évidence comme un facteur déterminant dans l'analyse des dynamiques territoriales. Les territoires et leur attractivité se façonnent à partir de la combinaison de ressources qui peuvent se renforcer mutuellement et constituer un « panier de biens et de services », en associant de biens privés (produits, savoir-faire, ...) et publics (paysage, traditions, ressources naturelles, ...) (Janin et al., 2015). Ainsi, l'activation d'une ressource permet de générer une rente territoriale qui peut faciliter l'activation d'autres ressources.

Enfin, une caractéristique attribuée à la ressource territoriale est la renouvelabilité. En étant constituée d'une combinaison de « volonté, imagination créative et processus d'innovation », elle est *a priori* inépuisable (Colletis et Pecqueur, 2018). Les risques de désactivation ne sont pas spécialement liés à l'épuisement des stocks (ce qui est le cas des ressources génériques ou matérielles), mais plutôt à l'affaiblissement des dynamiques d'acteurs à la base de son activation. Dans ce cas, la ressource peut disparaître ou se banaliser. Les enjeux environnementaux sont peu présents dans la littérature sur la ressource territoriale : dans les cas des ressources immatérielles et spécifiques comme de celles matérielles et génériques, il nous semble néanmoins important de pouvoir saisir plus précisément les vulnérabilités environnementales associées, puisque cela peut mettre en cause la durabilité de leur valorisation. Pour cela, nous combinerons l'approche par la ressource avec une Analyse de Cycle de Vie permettant de quantifier les pressions environnementales associées à la valorisation des ressources (Chapitre 5).

#### 2.2.4 Les temporalités de la ressource territoriale

Dans la notion de ressource territoriale différentes temporalités sont articulées : « les processus économiques sont liés à la fois à l'héritage du passé et aux capacités présentes des entrepreneurs et autres acteurs de se projeter dans le futur » (Kébir et Crevoisier, 2004). Selon Colletis et Pecqueur (2018) la mémoire des situations de coordinations réussies constitue un véritable patrimoine pour le territoire, qui peut faciliter des nouvelles coopérations entre les acteurs voire la construction d'un projet de territoire.

Janin et al. (2015) proposent de décomposer le processus d'activation d'une ressource territoriale en quatre phases : la révélation de la ressource, la justification des liens au territoire, son développement et l'articulation avec d'autres ressources.

1. Révélation de la ressource : ce processus constitue une forme d'innovation au sens de « découverte » et correspond donc à un processus cognitif basé sur l'attribution d'une valeur nouvelle à des objets matériels ou immatériels communs à un groupe d'acteurs. Cette phase est basée sur le partage et l'échange de savoirs, qui aboutissent à une construction de connaissance collective qui « permet aux acteurs de se doter de la capacité de mobiliser des ressources et des

réseaux » et accentue « l'appropriation des conditions de changement du système social » (Janin et al., 2015).

2. Justification des liens au territoire : les qualités de la ressources découvertes et reconnues dans la phase de révélation sont stabilisées à travers des actions collectives et la mise en relation d'acteurs de différentes natures. Cette phase est caractérisée par la combinaison d'un processus cognitif avec un processus relationnel : il s'agit d'une coordination collective entre les acteurs « inventeurs » de la ressource et les acteurs de son développement sur le territoire, le lien étant assuré par des acteurs « ancreurs » (Janin et al., 2015). Les processus relationnels concernent la capacité de conviction et persuasion des acteurs porteurs de la démarche, mais aussi l'interconnexion de connaissances internes et externes au territoire (qui peuvent être facilités par des métiers visant l'animation et l'accompagnement de la mise en réseaux). Ces interactions peuvent être à l'origine de formes d'organisations collectives nouvelles. Néanmoins, la divergence d'intérêts entre acteurs et groupe sociaux autour de la ressource peut faire en sorte que des tensions et conflits (ré)émergent.
3. Développement de la ressource : c'est la phase d'accroissement de la production et approfondissement de la spécification, qui nécessite un renforcement de l'organisation entre les acteurs et l'élaboration de référentiels et repères partagés et reconnus. Cela implique des processus cognitifs, relationnels et organisationnels afin de garantir la faisabilité de la production et le maintien de la qualité de la spécification. Si des valorisations culturelles, patrimoniales ou environnementales se combinent à la valorisation économique, la ressource peut devenir un « bien commun ».
4. Articulation avec d'autres ressources : la combinaison de ressources dans un « panier de biens territorial » permet de fournir une offre plus riche émotionnellement et culturellement et donc une majeure attractivité par rapport à des ressources génériques ou non articulées entre elles. Cette articulation est facilitée et renforcée s'il existe une identité commune partagée par les différents acteurs composant le bouquet de ressources.

En suivant l'analyse chronologique de la ressource territoriale, au-delà du développement de la ressource on peut retrouver une phase de transmission ou requalification, ou alors sa désactivation. Cela constitue une phase intermédiaire entre deux cycles qui se succèdent dans le long terme et qui peuvent être caractérisés par des processus de spécification ou de nature différente. Les risques de désactivation se situent principalement dans l'affaiblissement et épuisement des dynamiques d'acteurs à la base de l'activation. En fait, si l'activation d'une ressource est associée à un temps générationnel, sa pérennité comme construit d'acteurs est liée à un temps plus long et à une dimension transgénérationnelle (Janin et al., 2015).

### 2.2.5 Les modes de valorisation des ressources territoriales

Contrairement au cas des ressources génériques, qui sont valorisées en raison de la minimisation des coûts et de la reproductibilité des conditions de fabrication, la valorisation des ressources territoriales passe par des stratégies de spécification et différenciation : dans ce cas, c'est la différenciation de l'offre mais aussi de l'organisation et des méthodes de production par rapport à la concurrence qui permet de dégager des marges de profit et garantir la viabilité économique de la production (Pecqueur, 2001). Mollard (2001) illustre deux types de stratégies de différenciation : la *différenciation des produits par la qualité* (qui caractérise les démarches de labellisation par des signes de qualité) et la *différenciation de la qualité par les territoires* (basée sur l'articulation de produits spécifiques autour d'une image de qualité territoriale). À partir de ses travaux l'auteur montre que ces stratégies peuvent permettre de

générer des rentes plus élevées que celles associées à des produits concurrents génériques et/ou non articulés entre eux, en participant ainsi à un processus de développement territorial.

### La différenciation des produits par la qualité et le modèle AOC

Les stratégies de différenciation des produits par la qualité sont basées sur la définition de critères de qualité objective, définis par des normes de fabrication, certifiés et garantis par l'attribution d'un label. C'est le cas de l'origine (Appellations d'Origine Protégée/Contrôlée, Indication Géographique Protégée), de la qualité supérieure (Label Rouge), d'une recette traditionnelle (Spécialité Traditionnelle Garantie), ou du respect de l'environnement (Agriculture Biologique). Certaines de ces caractéristiques peuvent être décrites comme intrinsèques, lorsqu'il n'est pas possible de les modifier sans que cela comporte une modification du produit physique lui-même (Pecqueur 2001).

Dans le cas des produits AOC, l'augmentation des qualités intrinsèques du produit n'est pas la seule composante : la référence spatiale et spécifique au territoire est partie intégrante du produit. Pour obtenir ce type de label, les produits doivent « provenir d'une aire géographique délimitée, répondre à des conditions précises, posséder une notoriété dûment établie et faire l'objet d'une procédure d'agrément qui repose sur le contrôle d'un cahier des charges ; il doit également être historiquement fondé sur des usages anciens loyaux et constants. (...) Le bien commun caractéristique de l'ensemble des AOC est la réputation attachée à la fois aux produits et aux producteurs appartenant à l'appellation. » (Torre 2000, cité par Pecqueur 2001). Il s'agit donc d'une stratégie de différenciation basée sur une offre unique et « située », qui met en évidence la relation entre la qualité des produits et les caractéristiques socio-physiques d'un milieu. Les règles d'élaboration décrites dans le cahier des charges sont issues d'un processus de définition basé sur une action volontaire et collective des producteurs et une négociation avec les institutions publiques garantes de la labellisation (et notamment, l'Institut National de l'Origine et de la Qualité), qui supervise également les procédures de contrôle. La mise en place de ce modèle de valorisation peut être définie comme un processus de construction institutionnelle par les acteurs porteurs de la démarche : les producteurs jouent un rôle central à la fois avec leurs techniques et lieux de production, et leur capacité à se coordonner et mettre en commun leurs expériences pour identifier, partager et formaliser les repères de qualification des produits (Pecqueur 2001, Janin et al. 2015). Ce processus de spécification est basé sur la réduction de l'espace de concurrence et peut être accompagné par une augmentation du prix des produits, le consommateur consentant à payer un surplus en fonction de leurs caractéristiques spécifiques, de la transparence de la production et la confiance associées au respect du cahier des charges (Mollard, 2001). Certains produits AOC peuvent s'exporter facilement, tandis que d'autres requièrent une consommation sur place avec un déplacement du consommateur vers le lieu de production : cette caractéristique influence les possibilités de valorisation et de commercialisation des produits.

### Le modèle du panier de biens et de services

À la base du modèle du panier de biens et de services il y a l'articulation de divers produits à l'échelle d'un territoire, pour constituer une offre composite et spécifique autour de l'image globale de qualité territoriale (Pecqueur 2001). Les produits composant le panier peuvent être des biens et/ou des services, appartenant à un même secteur (produits agro-alimentaires, par exemple) ou à des secteurs différents mais partageant le même milieu et environnement productif (c'est le cas, par exemple, de la combinaison de produits agro-alimentaires et de services touristiques, ou de la mise en découverte d'un patrimoine naturel, architectonique ou culturel avec les produits locaux). Les produits pouvant se combiner dans le panier sont des produits complémentaires qui se renforcent mutuellement sur un marché local grâce à l'image de qualité du territoire, tout en contribuant à la consolider. Entre ces produits, un ou deux peuvent être considérés comme de produits leaders : c'est à partir de leur acquisition que le consommateur peut découvrir les autres produits spécifiques, en composant librement son propre panier. À cette stratégie de différenciation est associée une rente de qualité territoriale : Mollard (2001) montre

que les produits de qualité participant à un panier de biens et de services permettent de dégager des rentes plus importantes que des produits concurrents non articulés entre eux, à parité de qualité intrinsèque et de coût de production.

Roux et al. (2006) identifient différents facteurs contribuant à la mise en place d'un panier de biens et services et à la pérennité de la rente dégagée : l'ancrage local des produits (c'est-à-dire le lien entre les produits et leur territoire, caractérisé par des dimensions géographiques, historiques et/ou identitaires), le type de marché et de concurrence, la nature et l'intensité des coordinations entre les acteurs participant à la constitution du panier. C'est notamment ce dernier point qui constitue l'atout le plus important pour la mise en place de ce modèle et sa pérennité : des coordinations fortes et convergentes entre les différents partenaires facilitent l'apprentissage et la mise en commun des expériences et permettent de constituer une image commune du produit et du territoire, cohérente et lisible pour le consommateur. Les acteurs qui participent à la constitution du panier peuvent être des acteurs privés (producteurs, transformateurs, commerçants, ...) ou publics (collectivités territoriales et institutions, qui participent au processus à travers la mise en place de programmes d'action et de financements pour le soutien des filières et le renforcement de l'image territoriale). Le panier peut donc être décrit comme une combinaison de biens privés (produits, savoir-faire, ...) et publics (climat, paysage, traditions, investissements publics). Pour que ce modèle puisse être mis en place et perdurer, les stratégies individuelles des différents acteurs doivent être mises en compatibilité autour d'un compromis institutionnel : les acteurs doivent sortir d'une coordination purement sectorielle pour s'inscrire dans une logique intersectorielle voire territoriale, en se coordonnant entre différentes filières et en s'organisant autour d'un projet de territoire (Roux et al. 2006). Les coopérations des acteurs ont une composante opportuniste, puisque l'ensemble des acteurs qui a contribué à la création de la rente peut en suite en bénéficier (Pecqueur 2001), mais elles sont également basées sur des stratégies de solidarité, motivées, facilitées et renforcées par le partage de valeurs voire d'une identité commune (Janin et al. 2015).

## Chapitre 3 – Présentation du contexte et du cas d'étude

### 3.1 La vallée de la Maurienne

La vallée de la Maurienne, située dans le département de la Savoie en région Auvergne-Rhône-Alpes, est la plus longue vallée alpine et s'étend sur 120 km entre l'Italie et les Hautes-Alpes (Figure 8 et 9). L'espace concerné correspond à la vallée de l'Arc, qui descend depuis le col de l'Iseran jusqu'à la confluence avec l'Isère, au niveau de la Combe de Savoie, entre Albertville et Chambéry. En 2018 la vallée de la Maurienne comptait 44 289 habitants permanents avec une densité de 22 habitants/km<sup>2</sup>, soit la plus faible du département de la Savoie (69 habitants/km<sup>2</sup>). 53 communes sont présentes dans la vallée, dont uniquement 3 dépassent les 2 000 habitants. Le pôle principal est Saint-Jean-de-Maurienne avec 7 683 habitants en 2018. La fréquentation de la vallée est caractérisée par une très forte saisonnalité. Le territoire peut accueillir jusqu'à 200 000 personnes en période de pic touristique.

La Maurienne constitue un axe de communication majeur des Alpes avec une accessibilité remarquable au niveau national et international, en étant traversée par une route départementale, un axe ferroviaire, l'autoroute A43 et le Tunnel franco-italien du Fréjus, avec le futur projet de construction de la liaison ferroviaire à grande vitesse Lyon-Turin.



Figure 8 - Le département de la Savoie en France



Figure 9 - La vallée de la Maurienne  
 Source : <http://www.maurienne-tourisme.com/decouverte/le-territoire/>

Les communes de la vallée sont organisées en cinq communautés de communes : Porte de Maurienne, Canton de la Chambre (4C), Cœur de Maurienne Arvan, Maurienne Galibier et Haute Maurienne Vanoise (Figure 10).



Figure 10 - Les communautés de communes de la vallée de la Maurienne  
 Source : [http://www.maurienne.fr/fr/il4-maurienne\\_p31-communes.aspx](http://www.maurienne.fr/fr/il4-maurienne_p31-communes.aspx)

La vallée de la Maurienne est traditionnellement divisée en trois zones géographiques : la Haute Maurienne, la Moyenne Maurienne et la Basse Maurienne. La Haute Maurienne, qui descend depuis les sources de l'Arc jusqu'aux environs de Modane, possède l'altitude moyenne la plus élevée et ses activités économiques sont axées principalement sur le tourisme et l'agriculture. La Moyenne Maurienne s'étend de Modane jusqu'à Epierre et présente des paysages plus variés avec de vastes espaces montagnards ainsi qu'un large fond de vallée. Son économie reflète cette variété avec, en plus du tourisme et de l'agriculture, une activité industrielle non négligeable. Enfin, la Basse Maurienne constitue le point de transition entre le milieu montagnard et la plaine qui caractérise la Combe de Savoie et vit principalement de l'activité industrielle.

L'offre touristique est l'un des piliers économiques de la vallée de la Maurienne. Cette activité représente, en 2013, 20% des emplois salariés directs de la vallée et génère un chiffre d'affaire d'environ 400 M€ annuels (Syndicat du Pays de Maurienne, 2015). Son modèle de développement a été axé prioritairement autour du ski et des stations d'altitude (Figure 11) : les remontées mécaniques de Maurienne engendrent un chiffre d'affaires total d'environ 100 M€ annuel (contre 570 M€ générés par cette filière en Savoie et 1 300 M€ en total en France). Pour ce qui concerne la période estivale, l'offre touristique se base sur les randonnées et le cyclisme grâce à la présence d'espaces naturels remarquables (tel que le Parc National de la Vanoise en Haute Maurienne) et des cols mythiques parcourus par le Tour de France. Le tourisme d'été reste minoritaire par rapport à la fréquentation hivernale : en 2014, 63% des nuitées touristiques concernent la saison hivernale (de décembre à avril), 35% l'été (de juin à septembre), 2% le printemps et l'automne (Syndicat du Pays de Maurienne, 2015). Les flux touristiques se concentrent sur des pics de remplissage de quelques semaines sur l'année, en correspondance avec les vacances scolaires françaises. Malgré le chiffre d'affaire engendré, le développement touristique en Maurienne reste très dépendant de l'investissement des collectivités pour l'entretien et le développement des domaines skiables, ainsi que des contraintes posées par le changement climatique pour les stations de basse et moyenne altitude.

Pour ce qui concerne le secteur industriel, la Maurienne a historiquement construit son tissu économique sur l'industrie extractive, pour accueillir au 20<sup>ème</sup> siècle des unités de grands groupes industriels dans la vallée. La ressource hydraulique a été le vecteur du développement pour la production d'électricité et des grands groupes de la métallurgie, de la chimie, de l'électronique de précision et de la plasturgie, nécessitant une grande quantité d'électricité pour leurs procédés de fabrication. Un tissu de 80 à 90 sous-traitants s'est ainsi constitué au fil des années, avec ces dernières années un élargissement de la clientèle hors de la vallée. Le secteur industriel constitue un levier pour l'emploi de la vallée (15% de la masse salariale), malgré une perte de 21% des effectifs salariés entre 2008 et 2013 (Syndicat du Pays de Maurienne, 2016).

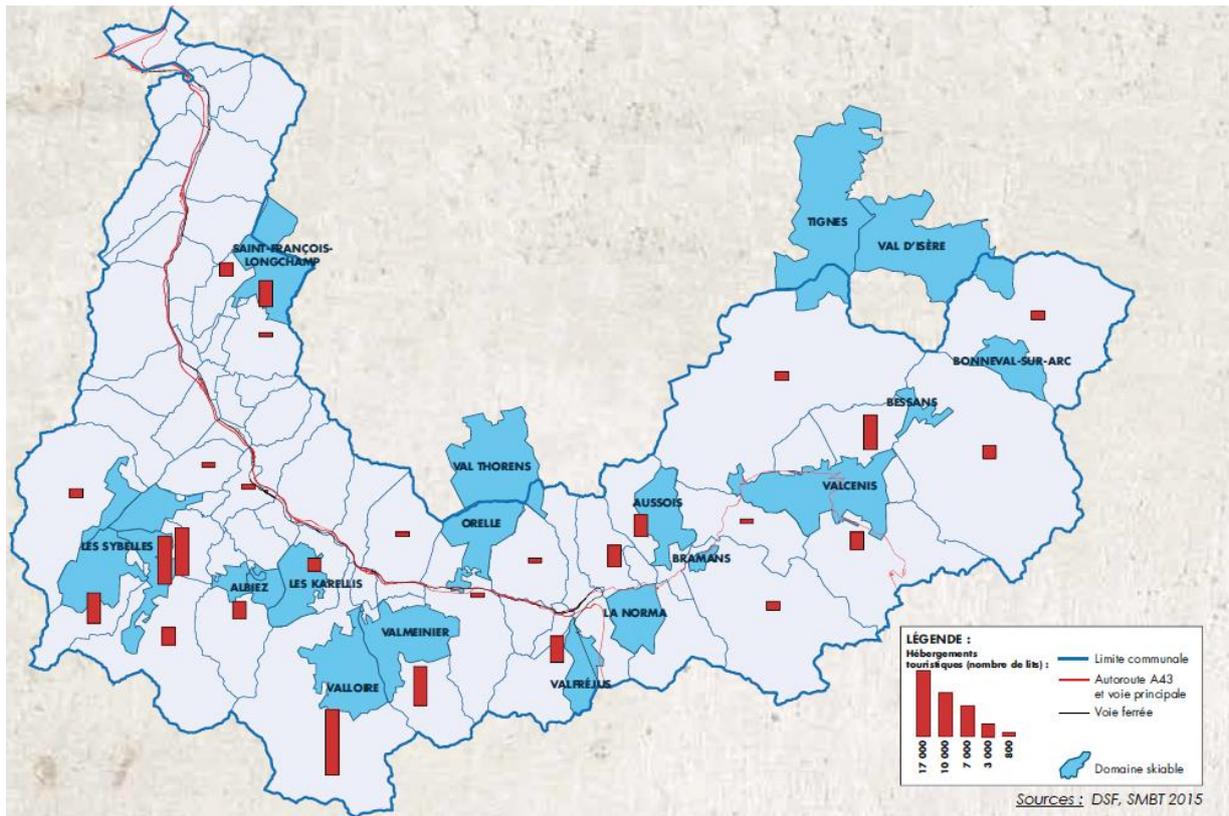


Figure 11 - Domaines skiables et capacités d'hébergements touristiques de Maurienne

### 3.2 L'agriculture dans la vallée de la Maurienne

L'agriculture dans la vallée de la Maurienne est principalement caractérisée par l'élevage, avec une prédominance de l'élevage bovin laitier en termes de nombre d'exploitations et d'exploitants (Figure 12). En 2014 on dénombre 355 chefs d'exploitations en Maurienne, dont 40% ont un atelier de production laitière bovine, 10% produisent de la viande bovine, 25% sont spécialisés en production ovine et caprine, 10% se dédient à la polyculture-élevage et 15% s'occupent d'autres productions (céréales, maraîchage, volaille, apiculture, petits fruits, chevaux, exploitation de bois) (Schoch, 2015).

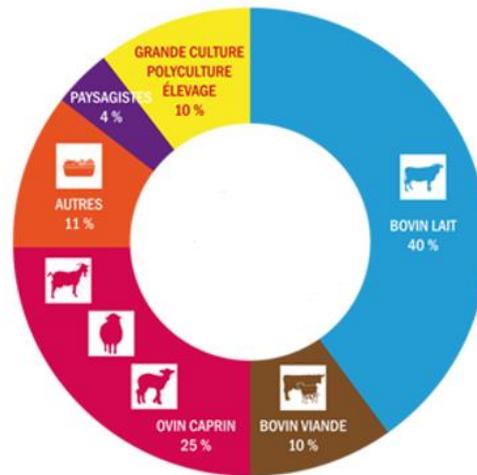


Figure 12 - Répartition des chefs d'exploitations de Maurienne en 2014

En termes économiques la filière laitière bovine constitue la composante principale du chiffre d'affaire de l'agriculture de la vallée avec 35% du total, suivie par la production ovine (21%), par la production végétale (16%), la production de viande bovine (9%) et la production caprine (3%) (Schoch, 2015).

Environ 90% de la production laitière bovine de la Maurienne est dédiée à la fabrication du fromage AOP Beaufort. Trois coopératives laitières (la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves, la Coopérative Laitière de La Chambre et la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise) rassemblent 87 exploitations réparties sur 25 communes (Figure 13). Les coopératives assurent la collecte du lait, sa transformation, l'affinage et la commercialisation des produits. Trois exploitations fabriquent également du Beaufort de façon individuelle.

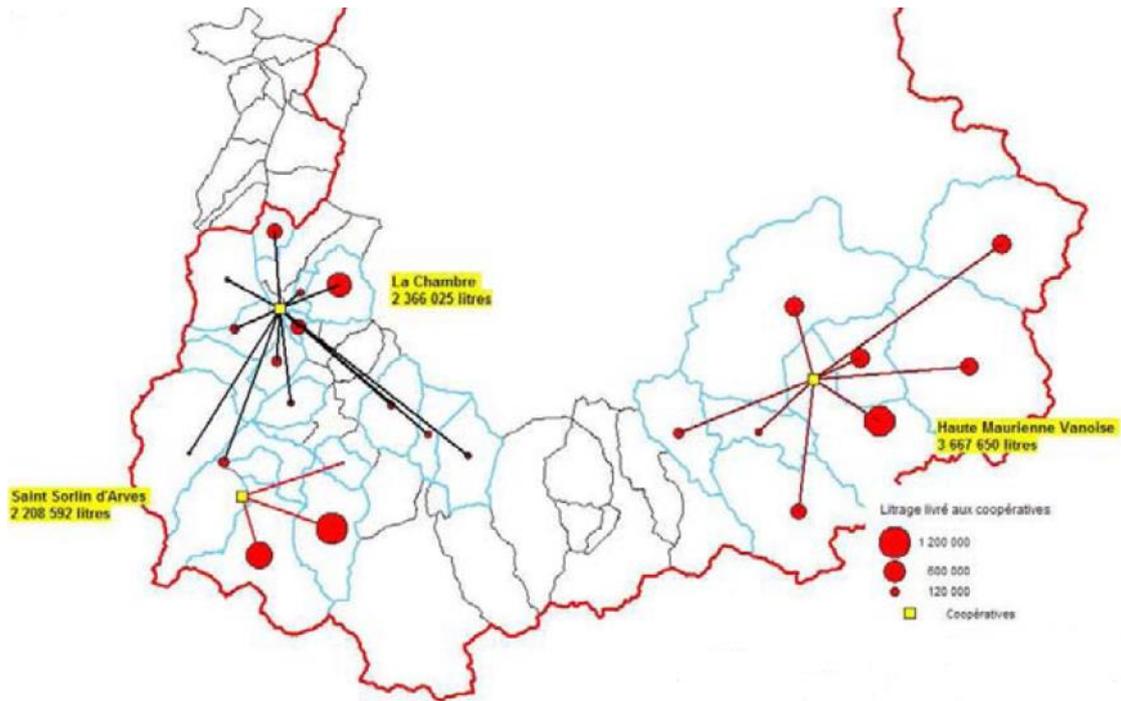


Figure 13 - Les réseaux de collecte du lait à Beaufort en Maurienne

Le nombre d'exploitations agricoles a fortement diminué au cours des dernières années : entre 1979 et 2010, 76% des exploitations agricoles de la Maurienne ont disparu. Les départements de Savoie et Haute Savoie sont concernés par une baisse similaire, tandis qu'en France la baisse a été de 61% sur la même période (Schoch, 2015). En effet, jusqu'aux années 2000 les petites exploitations familiales « traditionnelles » (avec un nombre d'animaux inférieur à 8 vaches laitières ou allaitantes, à 50 brebis ou 50 chèvres) évoluaient vers des exploitations professionnelles : le nombre d'exploitations familiales diminuait au profit d'une augmentation des exploitations professionnelles. Depuis les années 2000 les petites structures traditionnelles disparaissent sans alimenter les exploitations professionnelles, ce qui entraîne l'abandon des terrains difficiles.

La Figure 14 représente la répartition du cheptel en hivernage dans la vallée de la Maurienne en Unité Gros Bétail, unité de mesure correspondante aux besoins alimentaires des animaux d'élevage.

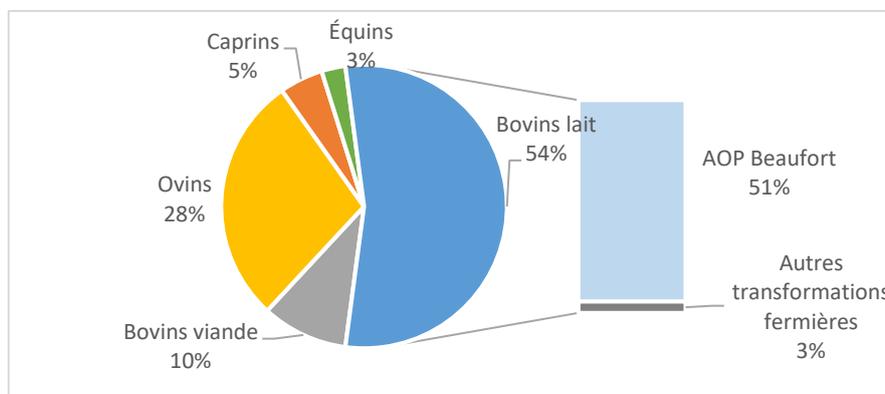


Figure 14 - Répartition du cheptel en hivernage en Maurienne (Unité Gros Bétail),  
Source : réalisation de l'auteure à partir des données de Perrin (2012)

La répartition du cheptel sur le territoire est inégale et s'explique par la localisation des lieux de collecte des coopératives laitières, situées au sein de la communauté de communes du canton de La Chambre (Coopérative Laitière de La Chambre), de la communauté de communes de l'Arvan (Coopérative Laitière de la Vallée des Arves) et de la communauté de communes Haute Maurienne-Vanoise (Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise), comme illustré dans la Figure 15.

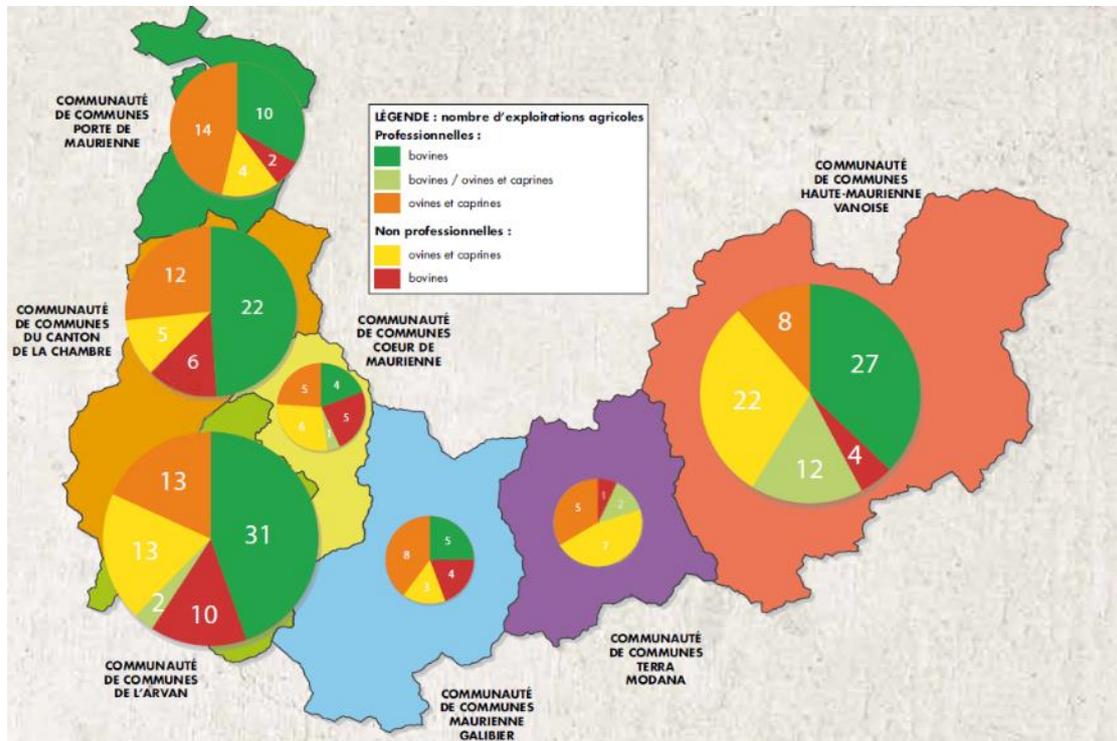


Figure 15 - Répartition des exploitations d'élevage de Maurienne  
Source : Schoch (2015)

Sur les dix dernières années, c'est dans les communautés de communes de Porte de Maurienne et de Maurienne Galibier que la diminution du nombre d'exploitations agricoles a été la plus prononcée (respectivement -52% et -39%, tandis que la diminution moyenne en Maurienne a été de 32%, Schoch 2015). Ces territoires ne sont pas concernés par la production de lait pour la fabrication du Beaufort, les communes de Porte de Maurienne ne faisant pas partie de la zone d'AOP et le territoire de la communauté de communes Maurienne Galibier étant topographiquement peu adapté à la production laitière bovine. Le dynamisme de la filière AOP représente un atout pour le maintien de l'agriculture locale, ce qui explique une diminution plus prononcée du nombre d'exploitations dans les territoires qui ne font pas partie de cette filière.

#### Élevage bovin lait

Entre 2000 et 2014 le nombre de vaches laitières en hivernage dans la vallée de la Maurienne est passé de 3786 à 3153 (ce qui correspond à une baisse de 17% du cheptel). Néanmoins la diminution du nombre de vaches laitières ne correspond pas à une réduction de la production laitière sur le territoire. Au contraire, le quota total de lait en livraison progresse régulièrement : par exemple, entre les années 2007-2008 et 2014-2015, la production laitière a augmenté de 15% (Schoch, 2015). Cette situation peut s'expliquer par une hausse de la productivité laitière, dans les limites imposées par le cahier des charges de l'AOC Beaufort. La taille moyenne des exploitations de Maurienne est inférieure à la moyenne nationale et d'autres systèmes agro-pastoraux de montagne : selon les données de l'observatoire Inosys

– Réseaux d'élevage de l'IDELE (Idele, 2017) en plaine en moyenne en France le cheptel est de 86 vaches laitières et en montagne de 62 vaches laitières, contre 30 vaches laitières en moyenne en Maurienne.

#### *La production de viande bovine*

En 2014, la Maurienne compte 527 vaches allaitantes en hivernage, ce qui représente 14% des vaches en hivernage sur le territoire. Ce cheptel est en régression : entre 2000 et 2010, le nombre de vaches allaitantes a diminué d'environ 30%. Il se répartit de manière inégale sur le territoire : trois communautés de communes adjacentes (Canton de la Chambre, Coeur de Maurienne, Vallée de l'Arvan) concentrent deux tiers des effectifs de vaches allaitantes en hivernage.

#### *La production ovine et caprine*

Au contraire de l'élevage bovin, le nombre de brebis en hivernage est en augmentation tant pour la viande que pour le lait : les brebis viandes en hivernage progressent de 25% depuis 2010 (avec un effectif de 19 033 têtes en 2014) et le nombre de brebis laitières progresse de 127% (avec un effectif de 1 030 têtes en 2014). L'élevage ovin laitier prend de plus en plus d'ampleur puisqu'on passe d'une seule exploitation en ovins lait en 2000 à 11 exploitations en 2014 (Schoch, 2015).

En 2014, le cheptel caprin est composé de 1 144 caprins reproducteurs pour la production laitière et 684 caprins reproducteurs pour la production de viande, avec une stabilité au cours de dernières années (Schoch 2015). Le cheptel caprin est essentiellement élevé pour la transformation et la vente directe de fromages à bonne valeur ajoutée et les éleveurs professionnels sont localisés, pour la moitié, dans la communauté de communes de Haute Maurienne-Vanoise.

#### *L'élevage mixte*

L'élevage mixte concerne le couplage d'une production bovine professionnelle et d'une production ovine ou caprine professionnelle. Dix-sept exploitations en Maurienne sont concernées par ce type d'activité. Ces élevages se trouvent pour la plupart dans la communauté de communes de Haute Maurienne-Vanoise, où les exploitations laitières livrant du lait pour la fabrication de Beaufort se combinent avec un atelier de production ovine ou caprine.

#### *Le système agro-pastoral*

La vallée de la Maurienne est constituée par des zones de montagne et de haute montagne qui rendent les autres exploitations, telles que la culture des céréales, difficiles : seul le territoire de Porte de Maurienne comprend des systèmes de polyculture élevage qui valorisent dans l'alimentation animale des céréales produits sur place. Le système de production agricole de la Maurienne combine l'utilisation des alpages avec les surfaces de fauche de la vallée dans une dynamique agropastorale : dans ce système les surfaces de fauche, les zones intermédiaires et les alpages sont indissociables (Figure 16).

Les surfaces de fauche de la vallée concernent des terrains jusqu'à une altitude de 2000 m, destinés à la fauche pour effectuer les réserves de foin de qualité pour les mois d'hiver. C'est indispensable pour répondre aux contraintes du cahier des charges de l'AOP Beaufort, qui impose 75% d'autonomie fourragère. Les zones dites « de montagnette » ou zones « intermédiaires » permettent un pâturage à l'automne et au printemps : il s'agit de zones de plus en plus soumises à la déprise suite à un morcellement du foncier avec des parcelles de petites tailles et des propriétaires privés multiples. Enfin, les alpages permettent un pâturage des troupeaux de juin à septembre/octobre avec quelques zones de fauches en très haute altitude. La richesse en diversité de toutes ces surfaces sont garantes de la typicité des fromages, ainsi que des autres productions agricoles et des paysages.

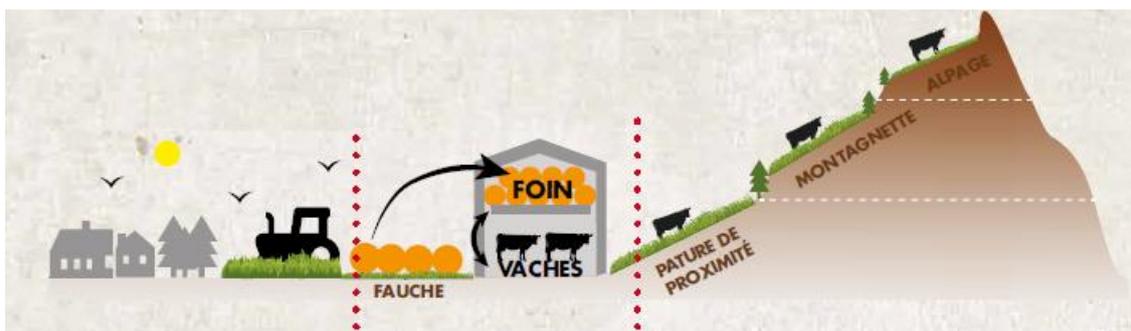


Figure 16 – Le système agro-pastoral  
Source : Schoch (2015)

### *Les mouvements des animaux en hiver et en été*

En hiver, quelques bovins hivernent hors du territoire pour différentes raisons : manque de fourrage à cause de la raréfaction du foncier et de la perte de surfaces de fauche de fond de vallée, manque de main d'œuvre, ou encore à cause des coûts trop importants de mise aux normes des bâtiments. Pour ce qui concerne les troupeaux laitiers, un certain nombre de vaches laitières des exploitations à Beaufort hivernent en plaine, tandis que d'autres appartenant à des éleveurs de plaine rejoignent les troupeaux en Maurienne pour la période d'alpage. Les vaches de réformes et les jeunes taurillons sont vendus à des grossistes, les génisses hivernent en dehors du territoire ou sont vendues à des éleveurs-engraisseurs pour être rachetées après 2 ou 3 ans quand elles sont aptes à la production laitière. Ce système peut palier la diminution de surfaces herbagères dans la vallée, mais semble atteindre une limite à cause de la difficulté de trouver des exploitations pouvant accueillir les animaux en hivernage et à cause de l'importance des coûts de transport et de mise en pension.

En période estivale, la vallée de la Maurienne accueille une quantité importante de troupeaux ovins transhumants, en provenance principalement de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. De nombreux éleveurs de Maurienne (en général non concernés par la fabrication de Beaufort) prennent des brebis du Sud en complément de leur troupeau, en augmentant ainsi de manière importante le nombre de brebis présentes sur le territoire pendant la saison estivale. Cette pratique donne aux agriculteurs la possibilité de dégager des revenus supplémentaires et permet également la valorisation des alpages qui ne sont pas exploitables par des bovins laitiers, à cause de la pente ou des difficultés d'accès. En période estivale, les besoins alimentaires des troupeaux ovins transhumants dépassent notablement ceux des troupeaux bovins (Figure 17), cette différence étant très marquée dans la partie de la Moyenne Maurienne non concernée par la fabrication de Beaufort, mais aussi dans les zones de collecte des coopératives de La Chambre et de Haute Maurienne-Vanoise, comme illustré dans la Figure 18.

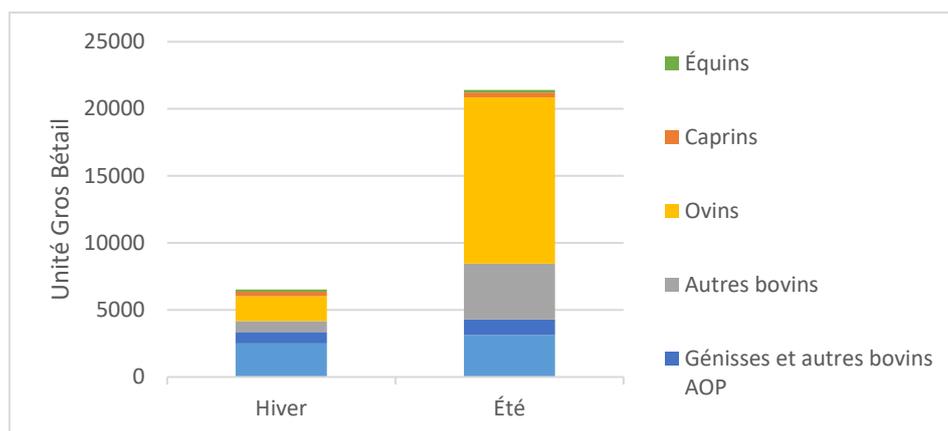


Figure 17 - Répartition du cheptel en hiver et en été en Maurienne  
 Source : réalisation de l'auteure à partir des données de Perrin (2012)

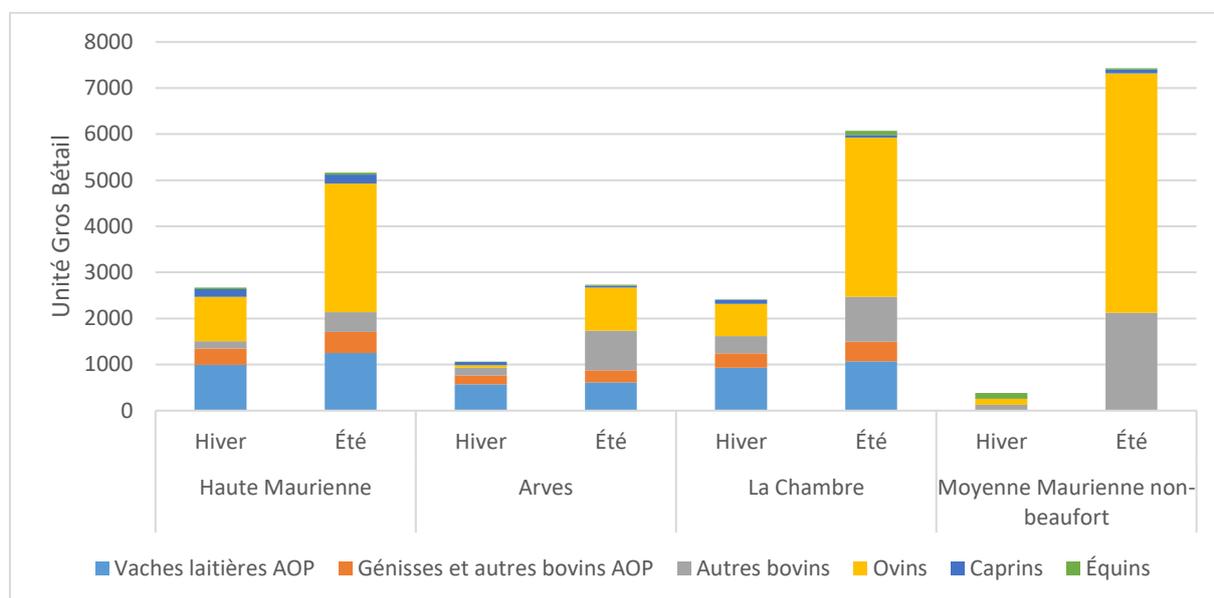


Figure 18 - Répartition du cheptel en hiver et en été tout au long de la vallée de la Maurienne  
 Source : réalisation de l'auteure à partir des données de Perrin (2012)

### La pluriactivité des agriculteurs

La pluriactivité des agriculteurs est très développée en Maurienne : en 2013, 53% des agriculteurs de la vallée exercent une ou plusieurs activités en complément de la production agricole, tandis qu'en Tarentaise ce taux s'élève à 42%, à l'échelle de la Savoie à 36% et à 18% à l'échelle de la France (Schoch, 2015). Dans la plupart des cas, il s'agit d'un travail saisonnier dans les stations de ski : les agriculteurs sont embauchés en tant que moniteurs, pisteurs, dameurs ou perchistes dans les remontées mécaniques. La pluriactivité assure des revenus complémentaires pour les exploitations et est particulièrement importante lors de l'installation d'un jeune agriculteur dans l'exploitation : en effet, le travail saisonnier dans les stations de ski permet d'attendre la montée en puissance économique de l'exploitation et de dégager un salaire à plein temps pour l'ensemble des exploitants.

La Figure 19 montre la distribution de la pluriactivité des agriculteurs tout au long de la vallée de la Maurienne, cette dynamique étant plus accentuée en proximité des domaines skiables de la vallée.

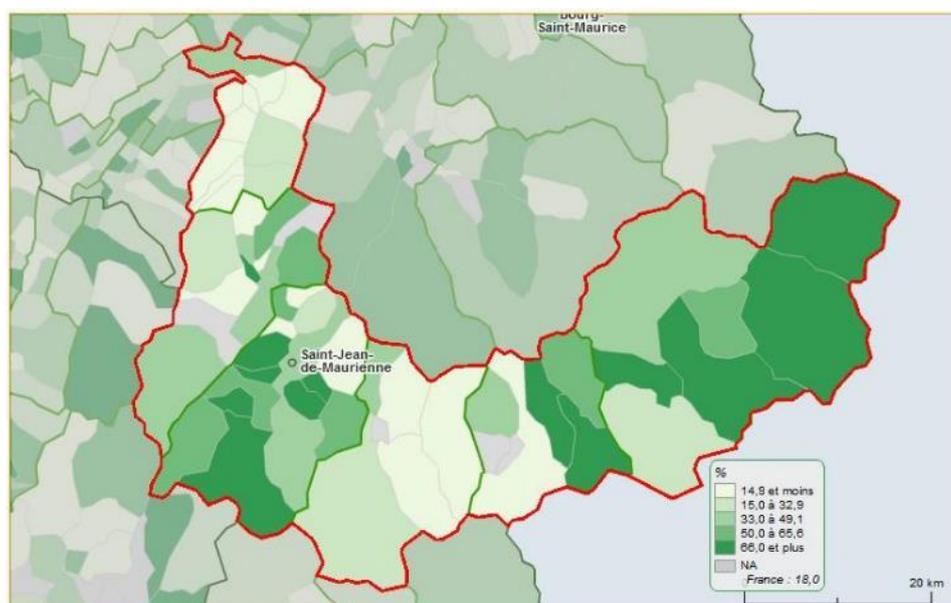


Figure 19 - Distribution de la pluriactivité tout au long de la vallée  
Source : Schoch (2015)

### 3.3 La production du fromage AOP Beaufort

Le Beaufort est un fromage à pâte pressée cuite, au lait cru et entier, qui a obtenu une AOP (Appellation d'Origine Protégée) en 1968. Il est réputé pour ses qualités organoleptiques mais aussi pour la structuration de sa filière, qui permet d'assurer aux agriculteurs une bonne rémunération du lait. Le Beaufort représente le produit-phare de l'agriculture dans la vallée de la Maurienne : 90% de la production laitière bovine est dédiée à la fabrication de ce fromage, ce qui correspond à environ 9 millions de litres de lait collectés (Schoch, 2015). Le lait est livré à trois coopératives organisées « en gestion directe », c'est-à-dire qu'elles assurent à la fois la collecte du lait et sa transformation, l'affinage et la commercialisation des produits. Les règles de production du Beaufort sont codifiées dans un cahier des charges, à partir de la production de l'herbe jusqu'à la sortie du fromage des caves d'affinage.

#### *La zone de production du Beaufort*

La région de production du Beaufort est établie par le cahier des charges de l'AOP et couvre la partie moyenne et haute montagne du département de la Savoie avec de communes du massif du Beaufortain, de la Tarentaise et de la Maurienne, ainsi que de communes du Val d'Arly en Haute Savoie. La zone de production du Beaufort comprend 450 000 hectares sur les 630 000 du département de la Savoie. La production du lait, la fabrication et l'affinage des fromages sont effectués dans l'aire géographique reconnue dans le cahier des charges, illustrée dans la Figure 20.

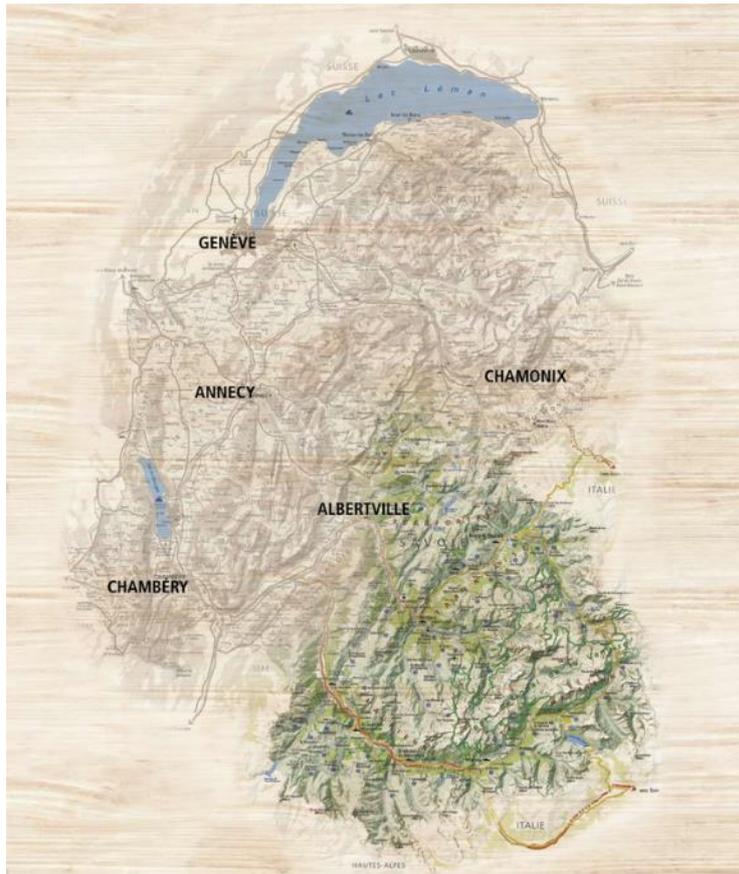


Figure 20 - Zone de production du fromage Beaufort : Beaufortain, Tarentaise, Maurienne et Val d'Arly  
Source : <https://www.fromagesdesavoie.fr/fr/les-fromages-de-savoie/beaufort.html>

Les troupeaux de la zone Beaufort sont constitués par 13 000 vaches de races Tarentaise et Abondance et produisent chaque année 56 millions de litres de lait destinés à la production du Beaufort. Selon le Syndicat de Défense du Fromage Beaufort, 5340 tonnes de Beaufort ont été fabriquées en 2016 par 34 ateliers. Les ateliers de fabrication du Beaufort sont constitués par 8 coopératives, 1 acheteur de lait, 7 groupements pastoraux et 18 producteurs individuels. La Vallée du Beaufortain et le Val d'Arly comptent 158 producteurs de lait, organisés en 2 ateliers coopératifs, 1 groupement pastoral et 1 producteur individuel. Dans la Vallée de la Tarentaise 150 producteurs de lait sont répartis en 3 ateliers coopératifs, 1 acheteur de lait, 2 ateliers d'affinage, 6 groupements pastoraux et 14 producteurs individuels. Dans la Vallée de la Maurienne on compte 90 producteurs de lait, 3 ateliers coopératifs et 3 producteurs individuels.

Selon le Syndicat de Défense du Fromage Beaufort la zone Beaufort totalise 403 exploitations laitières, qui représentent 750 emplois directs et 250 emplois liés à la production (fromagers), à l'affinage (cavistes) et à la commercialisation dans les magasins de vente. Les producteurs de lait ont un rôle central dans la filière : 90% de la production totale est aux mains des coopératives des producteurs en gestion directe et uniquement 10% de la production passe par un acheteur industriel du lait (la fromagerie « Mont & Terroirs », basée en Tarentaise et faisant partie du groupe Sodial).

### *Les règles du cahier des charges de l'AOP*

Selon le cahier des charges de l'AOP, le lait destiné à la fabrication du Beaufort doit provenir exclusivement de vaches de race Tarentaise et Abondance et la production moyenne du troupeau ne doit pas excéder 5000 kg par an et par vache. La production de lait, la fabrication et l'affinage des fromages sont effectués dans l'aire géographique reconnue par le cahier des charges de l'AOP.

L'alimentation des troupeaux doit être uniquement composée de foin et d'herbe pâturée en ration de base, l'utilisation d'ensilage et d'autres aliments fermentés est interdite, ainsi que les aliments issus de variétés transgéniques. La complémentation alimentaire est limitée et fait l'objet d'une étroite surveillance : elle ne doit pas excéder 1,5 kg par vache en lactation par jour lorsque les animaux pâturent en alpage et 2,5 kg par vache en lactation par jour pendant le pâturage de proximité inter-saisonnier. Pendant la période hivernale en stabulation la ration de base est constituée de foin à volonté, avec un minimum de 13 kilogrammes par vache par jour, et la complémentation ne doit pas excéder 1/3 du poids de la ration de base.

L'alimentation du troupeau est assurée essentiellement par des fourrages produits localement : au minimum 75% des besoins en foin et pâture du troupeau doivent provenir de l'aire géographique, ainsi qu'au minimum 20% des besoins annuels en foin pour l'alimentation des vaches laitières. En cas d'impossibilité à utiliser du foin issu de l'aire géographique, les producteurs doivent orienter leur production de lait vers la période de pâture afin qu'un minimum de 75% de la production annuelle de lait soit obtenu à partir d'une ration de base provenant de l'aire géographique.

Pour ce qui concerne la collecte du lait, le cahier des charges impose que lait soit apporté dans les plus brefs délais après la traite à l'atelier de fabrication. Toutefois, lorsque des réservoirs réfrigérés sont disponibles à la ferme, le lait peut être apporté une fois par jour à l'atelier, où les laits issus de traites différentes sont mélangés au moment de la mise en fabrication du Beaufort.

La méthode de fabrication traditionnelle du Beaufort prévoit l'emprésurage du lait cru entier à une température de 32°C à 35°C dans une cuve de cuivre. Ensuite, pendant le brassage, le caillé est porté à une température de cuisson comprise entre 53 et 56°C. Après la cuisson, le caillé est rassemblé dans une toile et moulé dans le « cercle à Beaufort », un cercle en bois qui présente sur sa face interne un renflement circulaire dont résulte la forme concave du talon caractéristique du Beaufort. Enfin, après une étape de saumurage, l'affinage des fromages est effectué sur des planches d'épicéa à une température comprise entre 6°C et 12°C, pendant une période minimum de cinq mois et jusqu'à seize mois à compter du jour de fabrication.

Le Beaufort est constitué de meules de 20 à 70 kg, de 11 à 16 cm de hauteur et de 35 à 75 cm de diamètre. Sa pâte est lisse et de couleur ivoire à jaune pâle, l'extrait sec est de 61 % et la matière grasse de 48% minimum. Il se distingue de l'ensemble des pâtes pressées cuites notamment par sa fabrication à partir de lait entier cru, l'utilisation d'un moule en bois dit « cercle à Beaufort » qui confère au fromage un talon concave, des pratiques de transformation traditionnelles et notamment un ensemencement à partir de lactobacilles thermophiles cultivés par le fromager, une pâte sans ouverture due à l'affinage en cave froide.



*Figure 21 - Le fromage AOP Beaufort*  
Source : <https://www.fromage-beaufort.com/>

### *Trois types de Beaufort*

Le cahier des charges de l'AOP reconnaît trois types de Beaufort. Le « Beaufort d'hiver » (ou plus simplement, « Beaufort ») est fabriqué de novembre à mai, lorsque les vaches sont en stabulation nourries au foin récolté durant l'été ou en pâturage dans la vallée. Le « Beaufort d'été » est fabriqué entre le mois de juin et d'octobre : le lait est produit pendant le pâturage en alpage ou à proximité des exploitations et redescendu dans les vallées pour être transformé dans les ateliers coopératifs. Enfin, le « Beaufort Chalet d'Alpage » constitue une petite partie de la production estivale : il est fabriqué selon les méthodes traditionnelles deux fois par jour, en chalet d'alpage au-dessus de 1 500 mètres d'altitude et avec le lait d'un seul troupeau.

### *L'atelier coopératif de Savoie Lactée*

Le lactosérum est la partie liquide résiduelle de la coagulation du lait et constitue le coproduit de la fabrication du fromage. Le lactosérum représente 90% du volume de lait transformé et est composé d'environ 94% d'eau, de 5% de sucres et protéines et de 5 grammes de matière grasse par litre. Il est récupéré et écrémé pour la production de crème et de beurre, puis transformé en poudre de lactosérum destinée à l'industrie agro-alimentaire.

L'atelier coopératif de Savoie Lactée est situé à Albertville et a été fondé en 2015, les coopératives de fabrication du Beaufort souhaitant relocaliser la valorisation du lactosérum et transformer ce coproduit en ressource pour contribuer à la pérennisation de la filière Beaufort. Les 7 coopératives de la zone Beaufort ainsi que la Coopérative de Yenne et de la Coopérative des Entremonts en Savoie livrent le lactosérum à l'atelier de Savoie Lactée, ce qui correspond à 52 millions de litres de lactosérum transformés par an. Le site de Savoie Lactée est composé par 3 ateliers dédiés à la fabrication de poudre de lactosérum, de beurre et de sérac (un fromage à pâte fraîche obtenu par cuisson du lactosérum écrémé). La production de poudre de lactosérum constitue le débouché principal de l'atelier coopératif de Savoie Lactée : les poudres sont destinées à l'industrie agro-alimentaire (production de biscuits, produits laitiers, boissons énergétiques, ...), tandis que le beurre et le sérac sont commercialisés par les magasins de vente des coopératives participant au projet.

### 3.4 Description des acteurs

La Figure 23 illustre les acteurs concernés par la filière AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne, ainsi que leurs interactions.

#### 3.4.1 Les ateliers coopératifs

Dans la vallée de la Maurienne le lait pour la fabrication du Beaufort est livré à trois coopératives organisées « en gestion directe » : la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves, la Coopérative Laitière de La Chambre et la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise. Ces coopératives assurent à la fois la collecte du lait et sa transformation, l'affinage et la commercialisation des produits.

Ce système coopératif est né de la volonté des agriculteurs de faire face aux difficultés de l'exode rural des années 1950 : dans ces années beaucoup de familles quittent la vallée pour partir dans les villes, la main d'œuvre devient couteuse et la production agricole se désorganise. La mise en place du système coopératif permet aux agriculteurs de se regrouper et d'organiser la production à partir d'outils de transformation en commun, afin de mieux valoriser leur travail.

#### La Coopérative Laitière de la Vallée des Arves<sup>3</sup>

La Coopérative Laitière de la Vallée des Arves est située à Saint-Sorlin d'Arves, elle est composée par 24 exploitations et 33 exploitants. La collecte annuelle de lait cru pour la production du Beaufort est de 2430 tonnes qui sont transformées en 243 tonnes de Beaufort. 43% de la production de Beaufort correspond à la production d'été (entre les mois de juin et octobre) et 57% correspond à la production d'hiver (entre les mois de novembre et mai).



Figure 22 - Logo de la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves.  
Source : <https://www.beaufortdesarves.com/>

<sup>3</sup> <https://www.beaufortdesarves.com/>, consulté le 15 juin 2021

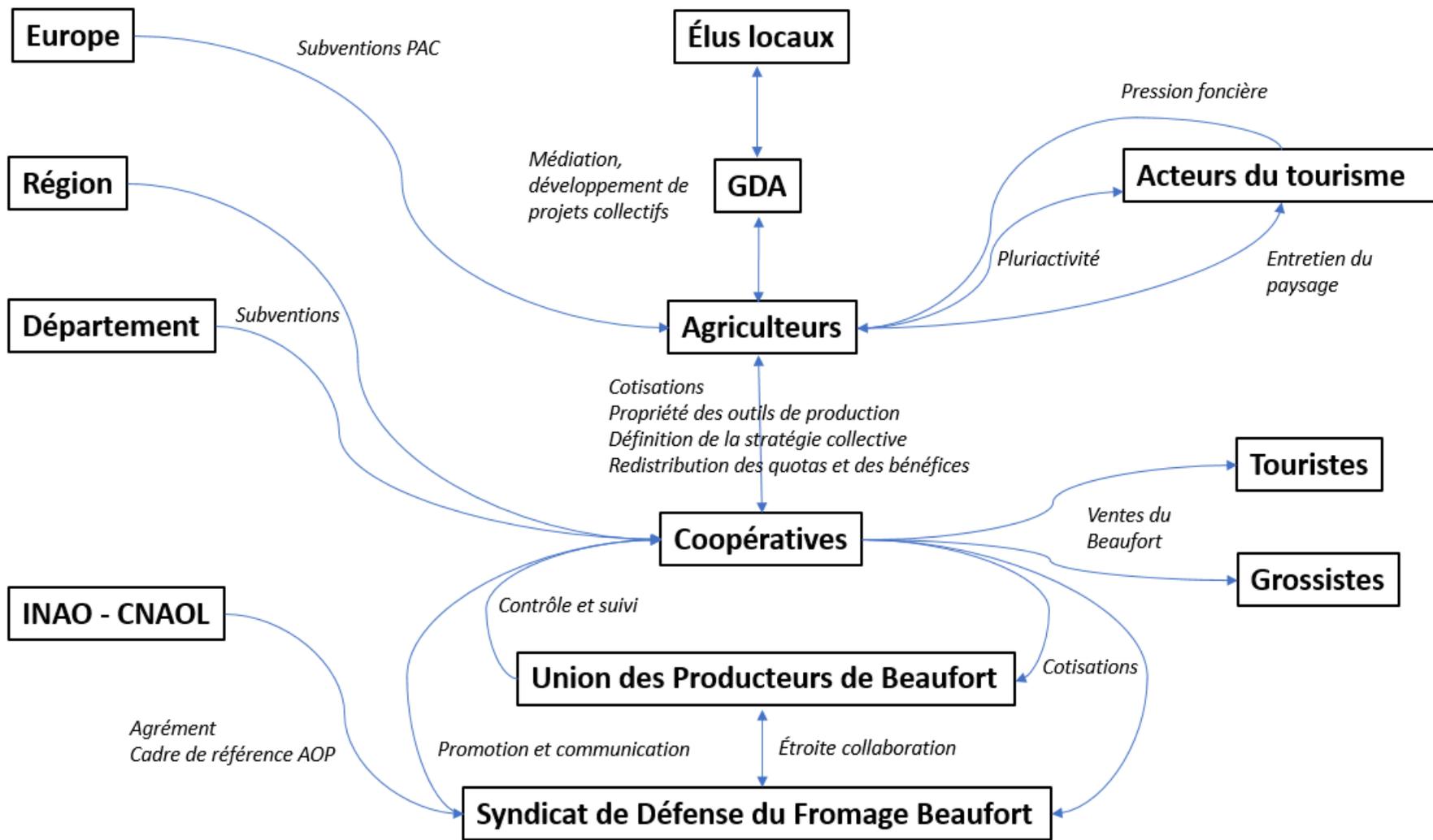


Figure 23 - Interactions et jeux d'acteurs autour de la filière AOP Beaufort en Maurienne

La Coopérative a été fondée en 1965, avec l'objectif d'organiser le ramassage et la vente du lait pour les communes d'Albiez le Vieux, Saint Jean d'Arves et Saint Sorlin d'Arves. Suite à l'intégration de la Maurienne dans la zone AOP Beaufort en 1968, la Coopérative Laitière de La Vallée des Arves opte pour la transformation directe du lait en fromage en créant un atelier de fabrication du Beaufort. L'atelier devient opérationnel en 1970 avec la production des premières meules de Beaufort de la Coopérative, et les volumes de lait à transformer en Beaufort augmentent avec l'arrivée de nouveaux exploitants dans le système coopératif. À partir de 1970 la commercialisation du Beaufort débute à travers la création du premier magasin de vente directe au détail à Saint-Sorlin d'Arves et en 1979 la Société d'Intérêt Collectif Agricole (SICA) de l'Arvan est mise en place : cette structure dépend directement de la Coopérative et constitue un intermédiaire pour la commercialisation de ses produits, avec l'objectif de privilégier le marché local, les circuits courts et le lien direct avec le secteur touristique.

Grâce au dynamisme du tourisme hivernal et des stations touristiques, d'autres points de vente sont progressivement ouverts dans la Vallée des Arves et aujourd'hui la Coopérative compte 8 magasins : Saint-Sorlin d'Arves, Saint-Jean-de-Maurienne, Albiez-Montrond, Le Corbier, La Toussuire, Saint-Michel de Maurienne, Valloire, Col du Galibier. Pour l'année 2016-2017 cela correspond à la commercialisation en vente directe de 61% du Beaufort produit par la Coopérative : 50% de ces ventes sont réalisées entre les mois de décembre et mars, 30% entre les mois de juin et août, 20% dans les intersaisons. Le reste de la production est commercialisé par les coopératives aux demi-grossistes (crèmeries, superettes, épiceries, collectivités, ..., pour un total de 14%) et aux grossistes (25%), qui revendent le Beaufort acheté à la Coopérative dans toute la France, y compris dans les stations de ski de Savoie et Haute Savoie.

La Coopérative représente environ 60 emplois directs, entre les agriculteurs, fromagers, cavistes, salariés de la Coopératives et salariés de la SICA. En outre, 63% des agriculteurs sont pluriactifs dans les stations de ski de la vallée (Schoch, 2014) pour associer une autre source de revenus à l'activité agricole.

#### La Coopérative Laitière de La Chambre<sup>4</sup>

La Coopérative Laitière de La Chambre est située à La Chambre et regroupe 22 exploitations et 35 agriculteurs. 2746 tonnes de lait sont collectées chaque année par la Coopérative et transformées en 275 tonnes de Beaufort, dont 60% correspond à la production hivernale et 40% à la collecte estivale de lait.

Fondée en 1970, la Coopérative Laitière de La Chambre comprend aujourd'hui 8 salariés (fromagers, secrétaires, ramasseurs-cavistes). Elle assure le ramassage du lait dans 14 communes de la vallée et gère les ventes directes dans deux magasins (La Chambre et Montgellaffrey). Les ventes directes dans les magasins de ventes de la Coopérative constituent 16% de la production total de Beaufort, tandis que 14% de la production est destinée aux semi-grossistes et le 70% restant à la vente aux grossistes.

La zone de collecte de la Coopérative est caractérisée par la présence du domaine skiable de Saint-François-Longchamp et 23% des agriculteurs livrant à la Coopérative se dédient à une pluriactivité pour générer des revenus annexes (Schoch, 2014).

---

<sup>4</sup> <https://www.coopdelachambre.fr/>, consulté le 15 juin 2021



Figure 24 - Logo de la Coopérative Laitière de La Chambre  
Source : <https://www.coopdelachambre.fr/>

### La Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise<sup>5</sup>

La Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise est située à Lanslebourg, elle est composée de 41 exploitations et 64 exploitants répartis sur les villages de Bonneval-sur-Arc, Bessans, Lanslevillard, Lanslebourg, Termignon, Sollières-Sardières, Bramans et Aussois. La collecte annuelle de lait cru est d'environ 5147 tonnes de lait, dont 90% est destiné à la production de Beaufort (458 tonnes) et 10% est destiné à la production de Bleu de Bonneval (76 tonnes), un fromage traditionnel local à pâte molle persillée élaboré à partir du lait cru. 55% de la production de Beaufort correspond au Beaufort d'hiver, 45% à la production de Beaufort d'été. Le Bleu de Bonneval est produit exclusivement dans la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise et le lait destiné à sa production partage les mêmes caractéristiques du lait pour la fabrication du Beaufort.



Figure 25 - Le fromage Bleu de Bonneval,  
Source : <https://www.coophautemaurienne.fr>

La Coopérative laitière de Lanslebourg est la première coopérative fondée en Haute Maurienne : elle est créée en 1954 et travaille le lait uniquement l'hiver. En 1966 cette coopérative fusionne avec la Coopérative de Lanslevillard en donnant lieu à la Coopérative Laitière de Val-Cenis. Dans les années 1980 et 1990 les coopératives d'Aussois et du Mont-Cenis rejoignent la Coopérative Laitière de Val-Cenis et en 2001 et 2008 les coopératives de Bonneval-sur-Arc et de Bessans fusionnent à la Coopérative Laitière de Val-Cenis pour donner lieu enfin à la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise, dédiée à la fabrication de Beaufort et de Bleu de Bonneval.

<sup>5</sup> <https://www.coophautemaurienne.fr/>, consulté le 15 juin 2021



Figure 26 - Logo de la Coopérative de Haute Maurienne-Vanoise,  
Source : <https://www.coophautemaurienne.fr>

La Haute Maurienne s'étend de Aussois à Bonneval sur Arc sur une distance de 45km, et est caractérisée par la présence du Parc National de la Vanoise (le premier parc national français, créé en 1963) ainsi que par la présence de plusieurs domaines skiables (Valfrejus, La Norma, Aussois, Val Cenis, Bessans et Bonneval-sur-Arc). Environ 60% des agriculteurs livrant à la Coopérative sont pluriactifs dans les stations de ski de la Haute Maurienne pour bénéficier de revenus complémentaires à la production de lait (Clavel, 2014). 7 magasins de vente sont gérés par la SICA Les Cimes, société qui s'occupe de la vente directe des produits de la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise. Ces magasins sont disséminés dans le territoire de la Haute Maurienne : à Lanslebourg, Aussois, Bonneval-sur-Arc, Termignon la Vanoise, Bessans, Lanslevillard, Modane. Les ventes directes de Beaufort dans les magasins gérés par la SICA représentent 30% de la production totale de Beaufort, et les ventes aux semi-grossistes et aux grossistes constituent respectivement 13% et 57% de la production. La vente de Bleu de Bonneval passe uniquement par les magasins de la SICA et par les semi-grossistes, qui représentent respectivement 24% et 76% de la production de la Coopérative.

Les caractéristiques principales des trois coopératives de fabrication de Beaufort de Maurienne sont résumées dans le Tableau 1.

	Coopérative de la Vallée des Arves	Coopérative de La Chambre	Coopérative de la Haute Maurienne-Vanoise
Nombre d'exploitations	24	22	41
Nombre d'exploitants	33	35	64
Litrage collecté (tonnes)	2430	2746	5147
Beaufort produit (tonnes)	243	275	458
Bleu de Bonneval produit (tonnes)	-	-	76
Vente directe	61%	16%	30%
Vente aux demi-grossistes	14%	14%	13%
Vente aux grossistes	25%	70%	57%
Pluriactivité des exploitants	63%	23%	60%

Tableau 1- Caractéristiques des trois coopératives de production de Beaufort de Maurienne

### 3.4.2 Le Syndicat de Défense du Fromage Beaufort<sup>6</sup>

Le Syndicat de Défense du Beaufort a été créé en 1975 avec l'objectif de regrouper l'ensemble des ateliers et des producteurs de lait de la zone Beaufort. Il est chargé de la promotion collective et de la gestion de l'Appellation d'Origine Protégée, étant l'organisme agréé par l'Institut National des Appellations d'Origine (INAO). Les cotisations interprofessionnelles pour le fonctionnement du Syndicat de Défense du Beaufort et de l'Union des Producteurs de Beaufort sont de l'ordre de 42,25 € / 1000 litres de lait transformés en Beaufort. Le Syndicat est également financé par la vente des plaquettes de caséines présentes sur les formes de Beaufort : chaque plaquette de caséine est vendue à 10 € et elle est obligatoire pour tous les producteurs de Beaufort (ateliers coopératifs et producteurs individuels).

### 3.4.3 L'Union des Producteurs du Beaufort

Créée en 1965, l'Union des Producteurs de Beaufort (UPB) regroupe l'ensemble des coopératives de fabrication du Beaufort et offre un service technique ouvert à tous les producteurs de Beaufort (ateliers coopératifs et producteurs individuels). Les missions de l'Union des Producteurs de Beaufort visent à assurer une qualité optimale des produits pour faire perdurer l'agriculture en zone de montagne et à relever les défis techniques inhérents à cette volonté. L'Union des Producteurs de Beaufort est financée par une cotisation de 42,25 € / 1000 litres de lait transformé et ses missions comprennent :

- Le contrôle de la qualité du lait afin de garantir une pureté bactériologique élevée, tout en préservant la flore bactérienne favorable à la transformation fromagère ;
- L'assistance tout au long d'un cycle de fabrication du Beaufort pour évaluer la cohérence des différentes étapes ;
- Le soutien aux ateliers de production qui rencontrent des problèmes de qualité ;
- L'organisation des classements techniques réalisés chaque mois et les analyses sensorielles.

Grâce aux stratégies mises en place par l'Union des Producteurs de Beaufort la qualité des fromages produits est améliorée au fil des années : 90% de la production du fromage Beaufort était située dans la catégorie A des classements techniques (c'est-à-dire qu'il s'agit de fromages sans aucun défaut) en 2016, tandis que la part de Beaufort en catégorie A n'était que de 40% avant 1990.

### 3.4.4 L'Institut National des Appellation d'Origine<sup>7</sup>

L'INAO est l'organisme chargé de la mise en œuvre de la politique française relative aux signes officiels d'identification de la qualité et de l'origine des produits agricoles et agroalimentaires : Appellation d'Origine Contrôlée (AOC), Appellation d'Origine Protégée (AOP), Indication Géographique Protégée (IGP), Spécialité Traditionnelle Garantie (STG), Label Rouge (LR) et Agriculture Biologique (AB). Les missions de l'INAO concernent l'instruction des demandes de reconnaissance sous signes officiels : dans le cas des demandes initiales ou de révision d'un cahier des charges l'INAO accompagne les porteurs du projet en examinant leurs propositions et en fixant la zone et les conditions de production. L'INAO s'occupe également de la supervision du dispositif de contrôle pour l'ensemble des signes officiels de qualité et d'origine : il agréé et évalue les organismes indépendants chargés du contrôle du respect des cahiers des charges.

Dans le cas de la production du Beaufort l'organisme désigné par l'INAO pour réaliser le contrôle du cahier des charges est l'Union des Producteurs de Beaufort, qui est habilitée à effectuer des contrôles au niveau de la production de lait, de la transformation et de l'affinage des fromages. Les producteurs et les transformateurs s'engagent à respecter le cahier des charges de l'appellation Beaufort et à tenir à disposition des services de l'INAO et de l'UPB tout document nécessaire au contrôle du respect des

<sup>6</sup> <https://www.fromage-beaufort.com/>, consulté le 15 juin 2021

<sup>7</sup> <https://www.inao.gouv.fr/>, consulté le 15 juin 2021

conditions de production et transformation du lait (taille des troupeaux, nature et qualité de leur alimentation, quantités de lait produites et leurs destinations, quantité de lait transformé en Beaufort, nombre de meules fabriquées, ...).

#### *3.4.5 Les Groupements de Développement Agricole<sup>8</sup>*

Les Groupements de Développement Agricole sont des associations regroupant les agriculteurs de la vallée de la Maurienne fondées dans les années 1980. Deux associations existent dans la vallée : le Groupement de Développement Agricole (GDA) de Moyenne Maurienne, localisé à Saint-Jean de Maurienne, et le Groupement Intercommunal de Développement Agricole (GIDA) de Haute Maurienne, basé à Lanslebourg. Ces groupements comptent 120 exploitations et représentent l'ensemble des filières de la vallée. Les groupements agricoles constituent une interface entre le secteur agricole et les collectivités, ils sont chargés de faire remonter les problématiques agricoles locales et de mener des projets collectifs sur le territoire. Les missions des groupements agricoles visent à favoriser l'amélioration des conditions de vie et de travail des agriculteurs et la pérennité des activités agricoles dans la vallée.

Les groupements agricoles collaborent avec le Syndicat de Pays de Maurienne et la Société d'Économie Alpestre de la Savoie pour concilier les multiples enjeux et usages des alpages à travers le développement du Plan Pastoral Territorial, un programme financé par des fonds européens et piloté par la Région Auvergne-Rhône-Alpes pour l'amélioration des conditions de travail en alpage. Les groupements agricoles travaillent également sur la pérennité du foncier agricole en collaboration avec la Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc, en identifiant le foncier stratégique pour les exploitations et en facilitant la mise en place des contrats de location et des échanges des parcelles afin de réduire le morcellement des surfaces agricoles. Les groupements agricoles encouragent la durabilité des pratiques agricoles et l'amélioration de l'autonomie fourragère des exploitations, à travers la création de groupes de travail sur l'amélioration de la qualité des prairies et l'autonomie fourragère et sur le développement des circuits courts.

Les groupements agricoles offrent également un accompagnement technique pour la création des réseaux d'irrigation collectifs en Haute Maurienne : des associations d'irrigants existent à Sollières-Sardières depuis 2013 et à Aussois, Lanslebourg et Lanslevillard depuis 2017, et d'autres réseaux collectifs sont en cours de réalisation à Bramans et Avrieux. Un projet de mise en place d'un réseau d'irrigation collective en Moyenne Maurienne est actuellement en cours d'évaluation. Les groupements agricoles et les associations d'irrigants travaillent sur l'amélioration des pratiques d'irrigation, la gestion durable des prairies et l'optimisation de la ressource en eau et pour cela ont obtenu en 2015 le label GIEE (Groupement d'Intérêt Économique et Environnemental) par le Ministère de l'Agriculture pour le réseau d'irrigation de Sollières-Sardières.

Enfin, les groupements de développement agricole collaborent avec la Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc sur une analyse prospective des exploitations afin d'identifier leurs évolutions à court et moyen terme et les conséquences sur le fonctionnement des coopératives de fabrication de Beaufort de la vallée.

---

<sup>8</sup> <https://www.agriculture-maurienne.com/>, consulté le 15 juin 2021

#### *3.4.6 La Société d'Économie Alpestre de la Savoie<sup>9</sup>*

La Société d'Économie Alpestre de la Savoie est une association créée en 1924 avec l'objectif de développer et soutenir l'économie alpestre du département. Elle regroupe l'ensemble des acteurs des espaces pastoraux et représente une structure de conseil, médiation, concertation et décision opérationnelle pour l'économie des alpages. Les missions de la Société d'Économie Alpestre de la Savoie visent à améliorer les pratiques et les conditions de travail des territoires pastoraux en participant à l'élaboration des politiques de soutien au pastoralisme et à leur mise en œuvre.

La Société d'Économie Alpestre de la Savoie fournit un accompagnement aux collectivités pour la mise en œuvre des dispositifs de financement à l'échelle d'un territoire pastoral (les Plans Pastoraux Territoriaux), accompagne propriétaires et collectivités dans la mise en place de contrats d'utilisation du foncier et réalise des diagnostics en collaboration avec les acteurs du territoire pour définir un projet pour les alpages.

#### *3.4.7 La Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc<sup>10</sup>*

Les Chambres d'Agriculture représentent l'intérêt général de la profession agricole, elles accompagnent le développement et l'économie de l'agriculture et de la forêt. Les Chambres d'Agriculture réalisent des actions d'intérêt général en initiant ou participant à des projets collectifs à côtés des partenaires locaux, en permettant ainsi à l'agriculture de mieux répondre aux attentes sociétales.

La Chambre d'Agriculture Savoie Mont-Blanc est devenue Chambre interdépartementale en 2013, et s'occupe du développement des spécificités de l'agriculture de Savoie et Haute Savoie. Dans la vallée de la Maurienne les conseillers chargés de territoire de la Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc s'occupent de l'animation des Groupements de Développement Agricole et offrent un conseil technique sur l'amélioration de l'autonomie fourragère des exploitations de Maurienne. La Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc collabore également avec la Société d'Économie Alpestre pour soutenir les pratiques pastorales et avec les collectivités territoriales pour le maintien du foncier agricole.

#### *3.4.8 Éleveurs des Savoie*

Éleveurs des Savoie est une structure coopérative créée en 2014 qui propose aux agriculteurs un support technique dans les domaines de la génétique, de la performance laitière et de l'hygiène des bâtiments. Cette structure compte 1100 adhérents en Savoie et Haute Savoie et 75% des éleveurs de Maurienne adhèrent à ce service, ce qui correspond à 90% de la production laitière de la vallée. Pour ce qui concerne la performance laitière, les services proposés par Éleveurs des Savoie aux agriculteurs concernent le conseil technique sur la quantité et la qualité du lait produit par les troupeaux et sur la sélection des vaches laitières les plus productives. Éleveurs des Savoie collabore également avec le Syndicat de Défense du Fromage Beaufort et la Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc sur l'évaluation de l'autonomie fourragère hivernale de la zone Beaufort et sur l'identification de leviers d'action pour l'améliorer.

---

<sup>9</sup> <https://www.echoalp.com/l-association-sea-73.html>, consulté le 15 juin 2021

<sup>10</sup> <https://aura.chambres-agriculture.fr/chambres-dagriculture/chambre-dagriculture-savoie-mont-blanc/>, consulté le 15 juin 2021

### 3.5 Le travail de terrain

Le travail de terrain a été réalisé entre l'automne 2017 et le printemps 2019, à partir d'entretiens exploratoires et semi-directifs avec les responsables des structures collectives caractérisant la filière Beaufort dans la vallée de la Maurienne et l'observation non participante lors des assemblées générales annuelles de ces mêmes structures. L'étude documentaire des rapports disponibles sur la filière Beaufort et l'agriculture en Maurienne a été également menée dans la même période.

Les responsables des structures suivantes ont été interrogés lors du travail de terrain :

- Coopératives de production de Beaufort dans la vallée de la Maurienne : Coopérative Laitière de La Chambre, Coopérative Laitière de la Vallée des Arves et Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise
- Syndicat de Défense du Fromage Beaufort et Union des Producteurs de Beaufort
- Savoie Lactée
- Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc
- Éleveurs des Savoie
- Société d'Économie Alpestre de Savoie
- Centre de Ressources pour l'Agriculture de Qualité et de montagne

L'observation non participante à des assemblées générales a concerné les structures suivantes :

- Coopératives de production de Beaufort dans la vallée de la Maurienne : Coopérative Laitière de La Chambre, Coopérative Laitière de la Vallée des Arves et Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise
- Syndicat de Défense du Fromage Beaufort
- Groupement de Développement Agricole de Moyenne Maurienne et Groupement Intercommunal de Développement Agricole de Haute Maurienne
- Société d'Économie Alpestre de Savoie

L'étude documentaire a concerné principalement les rapports produits par la Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc décrivant l'état des lieux de l'agriculture en Maurienne et des coopératives de fabrication de Beaufort de la vallée, leurs perspectives futures et leurs vulnérabilités (Schoch, 2011 ; Schoch, 2014a ; Schoch, 2014b ; Clavel, 2014 ; Schoch, 2015). La modélisation du métabolisme de la filière Beaufort en Maurienne se base sur une étude réalisée par Éleveurs de Savoie, le Syndicat de Défense du Fromage Beaufort et la Chambre d'Agriculture (Perrin, 2012) portant sur l'analyse des besoins en foin et des ressources fourragères de la zone Beaufort, avec des réflexions sur l'amélioration de l'autonomie fourragère hivernale de la zone. L'enquête pastorale menée par l'Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA<sup>11</sup>) et la Société d'Économie Alpestre de Savoie<sup>12</sup> a permis de modéliser le métabolisme associé au pastoralisme dans la vallée de la Maurienne ainsi que la variation saisonnière des animaux présents dans la vallée. Les rapports annuels des coopératives de fabrication de Beaufort de Maurienne ont permis de modéliser les bilans physiques et monétaires des coopératives et le cahier des charges de l'Appellation d'Origine Protégée Beaufort (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2015) a fourni les informations concernant l'alimentation des troupeaux, la collecte du lait et la fabrication du fromage Beaufort. L'analyse des pressions environnementales de la filière Beaufort provient de la base de données Agribalyse<sup>13</sup>, qui met à disposition des données de référence sur les impacts environnementaux des produits agricoles et alimentaires selon la méthodologie des Analyses du Cycle de Vie (ACV) : les

---

<sup>11</sup> Intégré depuis janvier 2020 à l'INRAE

<sup>12</sup> <http://enquete-pastorale.irstea.fr/>, consulté le 15 mai 2019

<sup>13</sup> <https://doc.agribalyse.fr/documentation/>, consulté le 20 avril 2020

données Agribalyse concernent la production laitière dans le Massif Central et des données spécifiques à la filière Beaufort en Maurienne ont été intégrées à l'analyse. Enfin, les informations fournies par le cabinet comptable Cerfrance ont permis de tracer les bilans économiques des exploitations laitières de Maurienne.

La collecte des données lors du travail de terrain a concerné à la fois les aspects quantitatifs du métabolisme territorial (et notamment, la circulation des flux de matière et monétaires) et les aspects qualitatifs, comme le montre le Tableau 2.

Type de donnée	Type d'analyse		Source des données	Méthode de collecte
Quantitative	Analyse des flux de matière	Exploitations laitières	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc</li> <li>Éleveurs des Savoie</li> <li>Société d'Économie Alpestre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entretiens semi-directifs</li> <li>Étude documentaire des rapports existantes et du cahier des charges du fromage AOP Beaufort</li> </ul>
		Coopératives	Coopératives de Beaufort de la vallée de la Maurienne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observation non participante lors des assemblées générales annuelles des coopératives</li> <li>Étude documentaire des rapports annuels des coopératives</li> </ul>
	Analyse des bilans économiques	Exploitations laitières	Cerfrance	Analyse des bilans économiques des exploitations laitières
		Coopératives	Coopératives de Beaufort de la vallée de la Maurienne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observation non participante lors des assemblées générales annuelles des coopératives</li> <li>Étude documentaire des rapports annuels des coopératives</li> </ul>
	Analyse de cycle de vie	Exploitations laitières	Agribalyse	Analyse de la base de données LCA concernant la production laitière dans les montagnes françaises
	Qualitative	Description des acteurs	Territoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Syndicat de Défense du Fromage Beaufort</li> <li>Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc</li> <li>Coopératives de Beaufort de la vallée de la Maurienne</li> <li>Ceraq</li> <li>Société d'Économie Alpestre</li> <li>Groupements de Développement Agricole</li> </ul>
Analyse des capacités territoriales				
Analyse des vulnérabilités territoriales				

Tableau 2 - Informations collectées à travers le travail de terrain

## Conclusion de la Partie 1

Nous avons pu rappeler dans cette première partie les fondements à partir desquels se construit notre travail. Il paraissait important de rappeler ce qu'est l'écologie territoriale, champ de recherche interdisciplinaire largement encore en chantier et dont les fondements ne sont pas encore tous stabilisés. Si le recours à l'analyse du métabolisme d'un territoire constitue la base de ce champ, se cantonner à affirmer cela est par trop réducteur. Un certain nombre d'enjeux méthodologiques méritent que l'on se penche dessus.

Aussi, le Chapitre 1 montre l'importance d'améliorer la capacité à mesurer les flux à l'échelle d'un territoire, ainsi que de se reposer sur un cadre théorique permettant de mieux expliquer pourquoi et comment les flux mesurés circulent et quels sont les effets en termes de dynamique territoriale que la circulation de ces flux induit. Ce cadre théorique est proposé dans le Chapitre 2 et se fonde sur les approches par la ressource territoriale et les capacités territoriales. Le concept de ressource territoriale, issu des travaux en géographie économique et en économie territoriale, permet de réfléchir à la façon dont les acteurs révèlent, s'approprient et valorisent des ressources matérielles ou immatérielle de façon spécifique à un territoire, les ressources territoriales perdant tout ou une partie de leur valeur au-delà du contexte local. La mise en valeur des ressources et leur combinaison permet d'engendrer des richesses (matérielles, monétaires ou immatérielles), ce qui élargit l'éventail des possibilités des acteurs territoriaux. En ce sens, c'est la capacité des acteurs du territoire à valoriser et à combiner ces ressources de façon spécifique et durable qui produit la capacité. L'approche par les capacités renvoie à ce que les individus sont capables de faire ou d'être, et aux opportunités et obstacles qu'ils rencontrent pour vivre la vie qu'ils désirent. Ce concept a été introduit par l'économiste Amartya Sen et ensuite décliné au niveau collectif par d'autres auteurs tels que Ibrahim (2006) et au niveau territorial par Loubet, Dissart et Lallau (2011), puis par Buclet et Donsimoni (2018) : selon cette dernière conception les capacités territoriales sont appréhendées comme une forme spécifique de capacité collective ancrée dans un contexte spatialisé et prenant en compte les contraintes écologiques de cet espace. La capacité territoriale permet donc de s'interroger sur la capacité des acteurs d'un territoire de maîtriser leur propre destin économique et social en se fixant collectivement leurs propres objectifs et les moyens d'y parvenir, ainsi que sur leur capacité à maintenir les équilibres écologiques locaux et globaux à la base de la valorisation des ressources.

Le Chapitre 3 a décrit la filière AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne, qui constitue le territoire l'objet de cette étude. L'activité agricole représente une activité structurante dans la vallée en termes économiques mais aussi identitaires, et contribue à la construction du paysage et donc à l'attractivité touristique de la vallée. La production du fromage AOP Beaufort suit des règles précises illustrées par le cahier des charges de l'appellation tout au long de la filière (production et collecte du lait cru, fabrication et affinage du Beaufort). C'est le respect de ces règles qui permet le maintien de l'appellation AOP et la bonne valorisation de ce fromage. La fabrication du fromage AOP Beaufort en Maurienne se fait principalement de façon collective, dans trois ateliers coopératifs localisés tout au long de la vallée auxquels les agriculteurs livrent leur lait. Il s'agit de coopératives à « gestion directe » : les agriculteurs et les fromagers décident collectivement des investissements et des stratégies des ateliers coopératifs. D'autres acteurs interviennent dans la filière : le Syndicat de Défense du Fromage Beaufort, l'Union des Producteurs de Beaufort, la Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc, la Société d'Économie Alpestre, la structure coopérative Éleveurs de Savoie et les Groupements de Développement Agricole de la vallée. C'est auprès de ces acteurs que le travail de terrain a été mené : les données quantitatives et qualitatives nécessaires pour notre analyse ont été collectées à travers l'étude documentaire de la littérature disponible sur le fromage Beaufort, les entretiens semi-directifs auprès des responsables de la filière et l'observation non participante lors des assemblées des collectifs d'agriculteurs.

Après ce tour d’horizon, à la fois méthodologique, conceptuel et contextuel, dans la Partie 2 nous proposerons différentes méthodologies pour mieux estimer les flux à l’échelle territoriale afin de quantifier la partie matérielle et monétaire de la mobilisation des ressources associées à la production du fromage AOP Beaufort, ainsi que pour l’évaluation des pressions environnementales associées. Ces méthodes permettent également de produire les éléments quantitatifs qui constituent la base pour notre réflexion sur les capacités territoriales, développée au sein de la Partie 3.

## Partie 2 : Analyse des flux physiques, environnementaux et économiques d'une filière à différentes échelles géographiques

L'objectif de cette partie est d'élaborer une vision quantitative de la filière laitière en croisant des aspects matériels, environnementaux et économiques à différentes échelles géographiques. Dans le Chapitre 4 l'Analyse des Flux de Matière associés à la filière laitière est réalisée à différentes échelles (nationale, régionale et locale au niveau de la vallée de la Maurienne) et selon différentes unités (matière réelle, matière sèche, matière grasse, matière protéique). L'analyse multi-échelle des flux biophysiques associés à la filière laitière permet de mettre en évidence les spécificités de la production laitière dans la vallée de la Maurienne, ainsi que de comparer les résultats d'une approche *top-down* et *bottom-up* en termes d'efficacité de production des données à l'échelle territoriale. L'analyse des pressions environnementales est effectuée en associant à l'Analyse des Flux de Matière l'Analyse de Cycle de Vie (Chapitre 5), une méthode multi-critère qui permet d'évaluer les pressions locales et globales associées à un produit, en estimant les flux de matière et d'énergie émis au fil de son existence. Le couplage de l'Analyse des Flux de Matière et l'Analyse de Cycle de Vie permet d'évaluer les pressions environnementales internalisées et externalisées associées à la production laitière dans la vallée de la Maurienne et de réfléchir sur les vulnérabilités écologiques de cette filière. Enfin, dans le Chapitre 6 nous réalisons une étude des flux économiques de la filière AOP Beaufort de Maurienne à partir des bilans comptables des exploitations et des coopératives de la vallée, afin d'évaluer les atouts et les vulnérabilités économiques de cette filière.

## Chapitre 4 - Analyse multi-échelle des flux de matière associés à la filière laitière française

L'analyse multi-échelle des flux de matière associés à la filière laitière française vise deux objectifs principaux :

- Situer la filière laitière dans la vallée de la Maurienne par rapport à la filière laitière nationale et régionale, en mettant en évidence les spécificités locales qui caractérisent la fabrication du fromage AOP Beaufort ;
- Comparer une approche *top-down* (l'application de la méthode AFM Filières du niveau national au niveau local) et *bottom-up* (basée sur la collecte des données par enquête directe auprès des acteurs de la filière laitière de Maurienne).

La partie méthodologique de ce chapitre décrit l'application de la méthode AFM Filières au cas d'étude de la filière laitière française, la mise en place d'une analyse multi-unité (matière réelle, matière sèche, matière grasse et matière protéique), la technique de descente d'échelle pour l'analyse des flux de matière régionaux et la méthode d'estimation des flux de matière associés à la fabrication du fromage AOP Beaufort en Maurienne. Les résultats pour l'échelle nationale, régionale et locale sont présentés à travers la réalisation des diagrammes de Sankey. Les résultats sont analysés selon différentes unités (matière totale, matière sèche, matière grasse et matière protéique), l'analyse multi-unités étant importante lorsqu'une filière est constituée par des produits et coproduits caractérisés par une grande variabilité de compositions nutritionnelles. Enfin, une comparaison des approches *top-down* et *bottom-up* est réalisée afin de réfléchir sur l'opérationnalité des méthodes d'estimation des flux à l'échelle infra-régionale et infra-départementale.

### 4.1 Analyse des flux de matière associés à la filière laitière au niveau national

#### 4.1.1 Matériels et méthodes

##### La méthode AFM Filières

L'analyse multi-échelle de la filière laitière française est réalisée à travers l'application de la méthode AFM Filières élaborée par Courtonne (2016) dans le cadre de l'analyse des filières céréales et forêt-bois. À partir de données d'entrée lacunaires et incohérentes, la méthode AFM Filières permet de produire des schémas de flux cohérents au niveau national, régional et infrarégional, à travers un processus systématique de réconciliation des données disponibles. L'application de cette méthode à la filière laitière bovine permet d'obtenir une meilleure traçabilité des flux de matière aux différentes échelles géographiques tant des produits que des coproduits de la filière, ces derniers recevant peu d'attention dans la littérature dédiée à la transformation et consommation laitière. Un bilan cohérent des flux de matière tout au long de la filière laitière est réalisé, à partir de la collecte du lait jusqu'à la consommation finale (humaine et animale).

La méthode AFM Filières se déroule selon cinq étapes :

- Définition de la structure de la filière : il s'agit d'identifier les produits et les secteurs qui décrivent le fonctionnement de la filière ainsi que les flux pouvant exister entre les produits et les secteurs.
- Remplissage des données d'entrée, à partir de :
  - La valeur des flux accompagnée d'une incertitude (en pourcentage) ;
  - Une borne minimum et/ou une borne maximum pour les flux ;
  - Une relation linéaire entre flux (ce qui correspond, par exemple, à définir un rendement de transformation).
- Réconciliation des données basée sur une optimisation sous contraintes et estimation des incertitudes via des simulations Monte Carlo.
- Analyse et représentation graphique des résultats.
- Confrontation des résultats aux experts de la filière et retour éventuel sur les étapes précédentes.

L'optimisation sous contraintes sur laquelle la méthodologie repose vise à minimiser l'écart entre les entrées et les sorties du modèle en tenant compte de la fiabilité des sources. Les contraintes imposées pour l'optimisation sont le respect du bilan de matière et des coefficients de transformation dans chaque secteur et tout au long de la filière. La Figure 27 illustre le processus de réconciliation des données dans le cas de la filière forêt-bois.

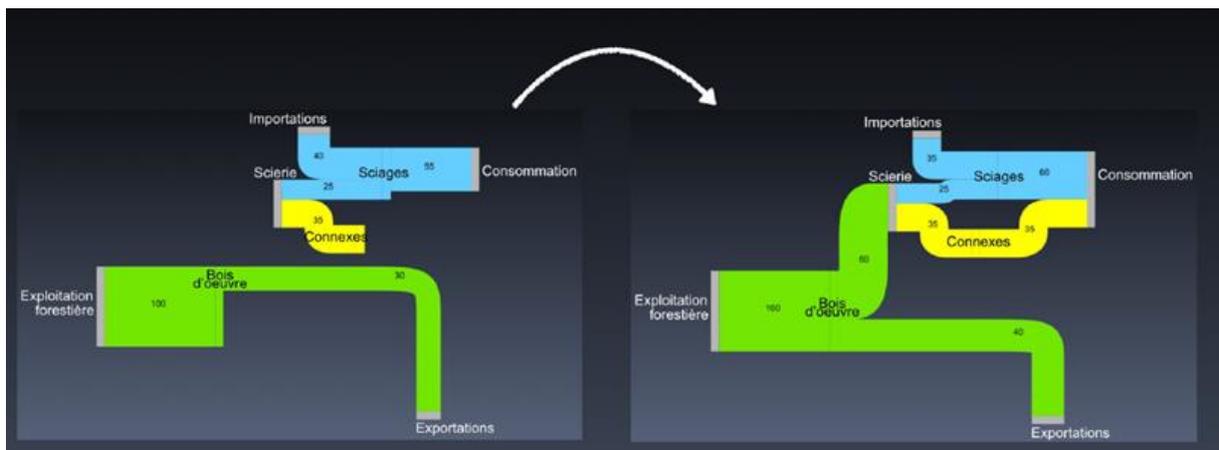


Figure 27 - Processus de réconciliation des données dans le cas de la filière forêt-bois. Source : Courtonne (2016)

La fonction objectif à minimiser est la suivante, l'optimisation étant basée sur une méthode des moindres carrés pondérés :

$$f(\hat{x}_i, x_i, \sigma_i) = \sum_{i=1}^n \frac{(\hat{x}_i - x_i)^2}{\sigma_i}$$

où  $\hat{x}_i$  représente les valeurs de sortie du modèle,  $x_i$  les valeurs en entrée,  $\sigma_i$  les incertitudes, et  $i$  indique le produit modélisé.

Les contraintes que l'optimisation doit respecter sont les suivantes :

- 1) La conservation de la matière doit être respectée pour chaque produit  $i$ , c'est-à-dire que dans une période donnée la somme de la quantité de produit utilisée dans les secteurs de

transformation  $j$  ( $\hat{U}_{ij}$ ), les exportations ( $\hat{E}_i$ ) et la consommation finale ( $\hat{C}_i$ ) doit être égale à la somme des quantités produites ( $\hat{V}_{ij}$ ) et des importations ( $\hat{I}_i$ ) :

$$\sum_{j=1}^m \hat{V}_{ij} + \hat{I}_i = \sum_{j=1}^m \hat{U}_{ij} + \hat{E}_i + \hat{C}_i$$

- 2) La somme des entrées ( $\hat{V}_{ij}$ ) dans un secteur  $j$  doit être égale à la somme des sorties ( $\hat{U}_{ij}$ ) du secteur :

$$\sum_{i=1}^n \hat{V}_{ij} = \sum_{i=1}^n \hat{U}_{ij}$$

- 3) Les rendements de transformation  $k_{ij}$  entre les produits en entrée et les produits en sortie d'un secteur doivent être respectés :

$$\hat{V}_{ij} = k_{ij} \times \hat{U}_{ij}$$

Par ailleurs, il est possible de :

- Indiquer un minimum et/ou un maximum pour chaque flux
  - Définir des relations linéaires entre les flux (par exemple pour indiquer que 30% de la consommation vient des importations)
- 4) Tous les termes doivent être positifs puisqu'ils expriment des quantités.
- 5) La plupart des termes sont nuls : par exemple, le secteur de production de matières premières ne peut pas fabriquer des produits transformés en sortie.

### La modélisation de la filière laitière au niveau national

Afin de modéliser la filière laitière au niveau national, les principales catégories de produits et coproduits laitiers ont été répertoriées ainsi que les processus qui caractérisent chaque étape de transformation (Figure 28). Pour chaque processus de transformation, les produits en entrée et les produits et coproduits en sortie ont été identifiés. Par exemple, dans le cas de l'écémage du lait, le lait cru en entrée est écémé pour la production de crème et de lait écémé en sortie ; à leur tour, la crème et le lait écémé constituent les entrées pour d'autres processus de transformation de la filière (fabrication de crème conditionnée, fabrication de fromages frais, fabrication de poudre de lait écémé, ...).

L'année choisie pour l'analyse de la filière laitière nationale est le 2010. En effet, pour cette année plusieurs sources de données sont disponibles concernant les quantités de produits et coproduits laitiers : FranceAgriMer<sup>14</sup>, Agreste<sup>15</sup>, CNIEL (Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière, 2013). Ces trois sources fournissent des données en matière réelle (tonnes) pour la collecte du lait, la fabrication, les importations, les exportations et la consommation (dans les ménages, en Restauration

<sup>14</sup><https://visionet.franceagrimer.fr/Pages/Statistiques.aspx?menuurl=Statistiques/productions animales/lait et produits laitiers>, consulté le 08 août 2019

<sup>15</sup>[https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-saiku/?plugin=true&query=query/open/L\\_0018#query/open/L\\_0018](https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-saiku/?plugin=true&query=query/open/L_0018#query/open/L_0018), consulté le 08 août 2019

Hors Foyer et dans les industries agroalimentaires) des produits et coproduits laitiers destinés à l'alimentation humaine. Pour ce qui concerne les coproduits laitiers destinés à l'alimentation animale (poudre de babeurre, poudre de lactosérum, poudre de lait), le détail sur leur fabrication et utilisation provient du rapport du Réséda (2017) sur les gisements et la valorisation des coproduits dans l'industrie agroalimentaire. Les données du rapport du Réséda se référant aux années 2006 et 2017, une interpolation linéaire a été effectuée pour obtenir les valeurs à associer à l'année 2010.

Une moyenne entre les différentes sources de données a été calculée afin de déterminer les quantités en matière réelle à insérer dans le modèle AFM Filière, l'incertitude ( $u$ ) associée étant évaluée selon l'hypothèse de distribution normale en relation à la valeur moyenne ( $\mu$ ) et à la variance ( $\sigma^2$ ) :

$$u = \frac{2 \times \sigma}{\mu}$$

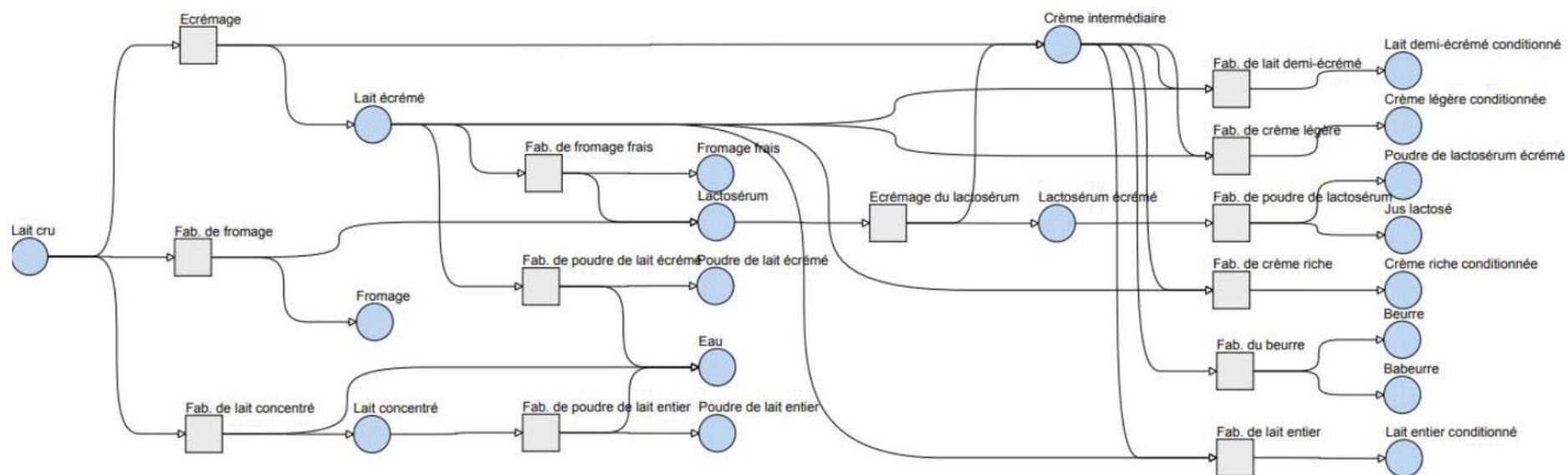


Figure 28 - Schéma descriptif de la filière laitière au niveau national

### Le bilan multi-unité pour la filière lait

Afin de tracer les flux de matière au long de la filière laitière, il est nécessaire de connaître les coefficients de transformation dans chaque processus composant la filière. Le set complet des coefficients de transformation n'est pas disponible en littérature : les coefficients de transformation proposés pour les produits laitiers sont plutôt lacunaires et relatifs à des systèmes de production peu représentatifs de la filière laitière française (Meyer et Duteurtre, 1998), tandis que pour les coproduits de la filière aucune information sur les coefficients de transformation est disponible en littérature. Une analyse plus précise à partir des informations nutritionnelles de chaque produit et coproduit s'est donc avérée nécessaire.

Pour chacun des produits en entrée et en sortie les informations nutritionnelles concernant le taux de matière sèche (masse réelle privée du contenu en eau, MS), de matière grasse (lipides, MG) et de matière protéique (MP) ont été répertoriés. Ces informations proviennent de la base de données Ciqua<sup>16</sup> fournie par l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), représentatives des aliments consommés en France. Lorsque les produits ou coproduits laitiers ne sont pas disponibles dans la base Ciqua, les informations nutritionnelles sont assignées à partir des données FAO (Muehlhoff et al., 2013). Pour les catégories agrégées contenant des produits avec des caractéristiques nutritionnelles différentes (par exemple, la catégorie « Fromages » ou « Crème conditionnée »), les informations nutritionnelles plus détaillées fournies par la base Ciqua ont été pondérées en fonction des quantités fabriquées en 2010 dans le territoire national (Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière, 2013). Pour les catégories contenant une trop grande variabilité d'ingrédients d'origine non laitière (et notamment, les yaourts et les desserts lactés), les spécifications techniques du Ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi (2009) ont été suivies pour déterminer le contenu en lait de référence et donc les taux de matière sèche, grasse et protéique relatifs au contenu en lait. Enfin, en absence d'informations nutritionnelles plus précises, les caractéristiques des produits laitiers français ont été assignées aux produits laitiers importés.

Une fois les informations nutritionnelles collectées, pour chaque processus les bilans de conservation de la matière totale (MT), de la matière grasse (MG), de la matière sèche (MS) et de la matière protéique (MP) ont été imposés simultanément. Par exemple, dans le cas de l'écémage du lait les bilans de conservation sont les suivants :

$$\begin{cases} MT_{\text{lait cru}} = MT_{\text{crème}} + MT_{\text{lait écrémé}} \\ MG_{\text{lait cru}} \times MT_{\text{lait cru}} = MG_{\text{crème}} \times MT_{\text{crème}} + MG_{\text{lait écrémé}} \times MT_{\text{lait écrémé}} \\ MS_{\text{lait cru}} \times MT_{\text{lait cru}} = MS_{\text{crème}} \times MT_{\text{crème}} + MS_{\text{lait écrémé}} \times MT_{\text{lait écrémé}} \\ MP_{\text{lait cru}} \times MT_{\text{lait cru}} = MP_{\text{crème}} \times MT_{\text{crème}} + MP_{\text{lait écrémé}} \times MT_{\text{lait écrémé}} \end{cases}$$

Il s'agit d'un système de quatre équations à deux inconnues ( $MT_{\text{crème}}$  et  $MT_{\text{lait écrémé}}$ , dans l'hypothèse que la masse totale de lait cru en entrée  $MT_{\text{lait cru}}$  soit égal à 1 kg) : en permettant une certaine variabilité aux valeurs des coefficients de MG, de MS et de MP, on peut trouver une solution valable simultanément pour les quatre équations. La variabilité tolérée pour résoudre le système d'équations a été définie sur la base de la fiabilité des informations nutritionnelles, donnée qui est fournie par la base Ciqua.

De cette façon, pour chaque processus de transformation de la filière les quantités des produits et coproduits en entrée et en sortie sont estimées, ainsi que les rendements de transformation. Par exemple, pour la production d'1 kg de crème intermédiaire (c'est-à-dire crème destinée à la fabrication d'autres produits laitiers) 10 kg de lait cru sont nécessaires en entrée et 9 kg de lait écrémé sont générés en sortie :

<sup>16</sup> <https://ciqua.anses.fr/>, consulté le 27 avril 2021

le rendement de transformation de la crème intermédiaire est de 0.1. La Figure 29 et les Tableaux 3 et 4 schématisent le processus de détermination du coefficient de transformation pour l'écémage du lait cru.

Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Lait cru	12.6%	4%	3.2%
Crème intermédiaire	42%	37%	2.1%
Lait écémé	9%	0.1%	3.3%

Tableau 3 - Informations nutritionnelles des produits associés à l'écémage du lait cru à partir de la base Ciquat

Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Lait cru	13.3%	4%	3.3%
Crème intermédiaire	43%	37%	1.6%
Lait écémé	10%	0.1%	3.3%

Tableau 4 - Informations nutritionnelles des produits associés à l'écémage du lait cru après l'application des bilans de conservation de la matière totale, matière sèche, matière grasse et matière protéique

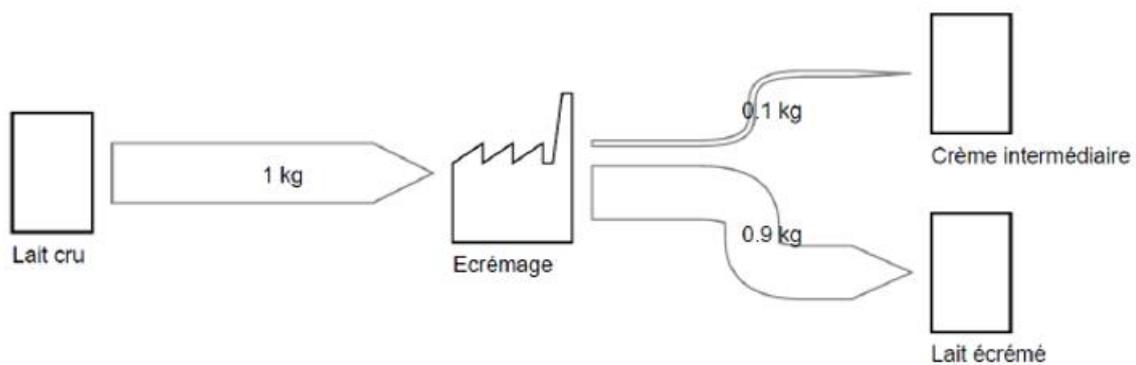


Figure 29 - Processus de détermination du coefficient de transformation pour l'écémage du lait cru

Les rendements de transformation (exprimés en kg de lait cru équivalent et en kg de lait écrémé équivalent) obtenus pour les produits laitiers sont reportés dans le Tableau 5.

<b>Produits laitiers (1 kg)</b>	<b>Lait cru équivalent (kg)</b>	<b>Lait écrémé équivalent (kg)</b>
Beurre	21.3	-
Crème conditionnée épaisse	8.6	-
Crème conditionnée légère	4.3	-
Fromage	5.1	-
Fromages frais	-	2.2
Lait concentré	1.9	-
Poudre de lait entier	7.3	-
Poudre de lait écrémé	-	9.8
Lait entier conditionnée	1	-
Lait écrémé conditionné	-	1
Lait demi-écrémé conditionné	0.4	-
Yaourts et desserts lactés de lait entier	0.75	-
Yaourts et desserts lactés de lait écrémé	-	0.75

*Tableau 5 - Rendements de transformation des produits laitiers*

#### *4.1.2 Retour d'expérience sur notre méthode de réconciliation multi-unités : problèmes soulevés*

Les étapes de réalisation d'une AFM multi-unités sont résumées dans la Figure 30. Il est important de retenir qu'on ne peut obtenir une conservation de la masse dans toutes les unités qu'avec des couples « pourcentages en différents composants » / « stœchiométrie des procédés (rendements de transformation) » bien précis et calculés simultanément (étape 1 sur la figure). Dans notre cas d'étude de la filière lait nous avons dans un premier temps tenté de respecter scrupuleusement les rendements des procédés calculés à l'étape 1 en ne réconciliant (en ne faisant bouger) que les valeurs initiales des flux. Les résultats se sont cependant révélés insatisfaisants (écarts trop importants entre les valeurs initiales collectées et les résultats du modèle). Le fait de faire peser la réconciliation pas uniquement sur les valeurs de flux mais aussi sur les valeurs de rendements a grandement amélioré les résultats. Le prix à payer est cependant que la conservation de la masse n'est plus totalement respectée pour la matière grasse, sèche et protéique (la conservation restant respectée pour la masse brute). Comme le montrent les diagrammes de Sankey, les écarts observés restent malgré tout acceptables (souvent à peine détectables à l'œil), et en tout cas en deçà des incertitudes relatives à nos estimations.

La sous-filière lactosérum est très probablement la moins fiable dans nos analyses. En effet, il ne s'agit pas d'un produit normé comme peuvent l'être le lait, le beurre ou la crème. Il existe deux grandes familles de lactosérum (acide ou doux) qui comprennent elles-mêmes une grande variabilité de compositions. Un travail de modélisation plus poussé serait donc nécessaire sur ce point pour augmenter la robustesse des estimations.

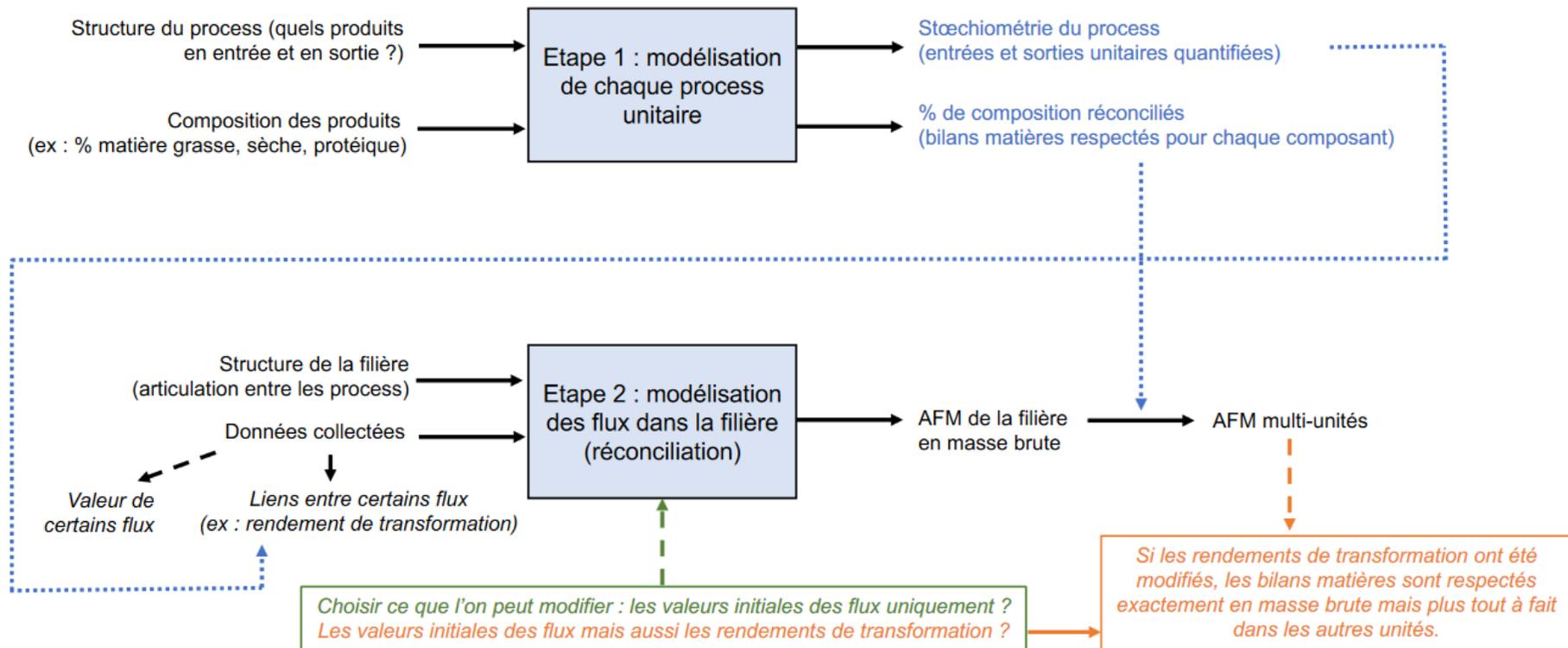


Figure 30 - Étapes de réalisation d'une AFM multi-unités

### *Comparaison avec l'étude « Où va le lait ? » réalisée par l'Institut de l'Élevage.*

Nous avons établi un premier modèle au niveau de la France et des régions françaises dès 2017 et la thèse s'est ensuite davantage focalisée sur l'échelle locale. Au moment de reprendre ce travail, nous avons découvert une étude réalisée par l'Idèle<sup>17</sup>. Cette étude nous a permis de vérifier les ordres de grandeur obtenus, de distinguer différents postes de consommation finale pour les humains (ménages, restauration hors domicile, industries agro-alimentaires), et également de distinguer flux d'importation (davantage tournés vers l'industrie) et flux de production (davantage tournés vers les ménages et l'exportation). D'un autre côté, l'étude « Où va le lait ? » ne s'intéresse pas aux étapes de transformation (seuls les produits finis, les produits importés et exportés sont considérés). En ce sens, nous pensons que notre travail apporte une information complémentaire. Le travail de mise à jour des modèles a été effectué en collaboration avec un stagiaire de l'équipe STEEP, Maxime Latgé.

#### *4.1.3 Résultats*

Les résultats de l'analyse des flux de matière associés à la filière laitière française sont représentés à travers les diagrammes de Sankey. Il s'agit de diagrammes composés de nœuds reliés entre eux par des flèches dotées d'une épaisseur proportionnelle à leur valeur : les flèches horizontales sont associées aux flux de matière (la taille de la flèche étant proportionnelle à l'importance du flux de matière) et les bandes verticales correspondent aux étapes de transformation de la filière.

La Figure 31 illustre les flux de matière associés à la filière laitière au niveau national en ktonnes (matière totale). Les principaux débouchés du lait cru collecté au niveau national sont l'écémage pour la production de crème et de lait écrémé et la fabrication des fromages : ces deux secteurs concernent respectivement 51% et 41% du lait cru collecté en France, le lait cru restant étant destiné à la fabrication de lait concentré et de yaourts et desserts lactés et aux exportations. La crème obtenue à travers l'écémage du lait cru est principalement utilisée pour la fabrication de beurre : cela représente une fraction réduite du lait cru en entrée, la plupart de la matière totale du lait cru en entrée se retrouvant dans le lait écrémé à la sortie du processus d'écémage. Le lait écrémé peut être conditionné (30%), transformé en poudres de lait (40%), en yaourts et desserts lactés et en caséines. Les fromages constituent 20% de la matière totale associée au lait cru en entrée, le restant 80% constituant le lactosérum destiné à l'écémage pour la fabrication de crème et à la fabrication de poudres de lactosérum pour l'alimentation humaine et animale. Le lactosérum et le babeurre (coproduit issu de la fabrication du beurre) sont les principaux produits laitiers destinés à l'alimentation animale, sous forme liquide ou en poudre. Les importations et les exportations de lait cru et des autres produits laitiers sont réduites par rapport à la masse de lait cru collecté et transformé, le fromage étant le produit laitier le plus concerné par les exportations à l'extérieur du territoire national.

La Figure 32 illustre les flux de matière associés à la filière laitière au niveau national en ktonnes de matière grasse. La filière laitière est constituée par des produits et coproduits caractérisés par des compositions nutritionnelles très variées : l'analyse multi-unités et sa représentation à travers les diagrammes de Sankey permettent de réfléchir à la circulation des flux de matière sous l'angle de différentes unités nutritionnelles afin de mieux saisir les enjeux associés à la filière. En effet, la crème, le beurre et les fromages représentent une partie très réduite de la matière totale mobilisée dans la filière, mais ils absorbent presque la totalité de la matière grasse en entrée. En se limitant au traçage de la matière totale la circulation des lipides et des protéines (qui sont à la base de la valeur marchande des produits laitiers) serait négligée. Au contraire, le lactosérum et le lait écrémé sont caractérisés par un

---

<sup>17</sup> [https://idele.fr/?eID=cmis\\_download&oID=workspace%3A%2F%2FSpacesStore%2F3241ca68-07db-4531-aa7f-ef6df6b40dbb&cHash=59a827422d9f51fd4384470ad994753d](https://idele.fr/?eID=cmis_download&oID=workspace%3A%2F%2FSpacesStore%2F3241ca68-07db-4531-aa7f-ef6df6b40dbb&cHash=59a827422d9f51fd4384470ad994753d), Consulté le 20 septembre 2021.

taux très faible de matière grasse, tandis que ces produits revêtent une importance majeure dans la circulation des flux évaluée en termes de matière totale.

Les Figure 33 et 34 représentent la circulation des flux en termes de matière sèche et protéique respectivement. Dans le cas de l'analyse de la matière sèche, la distribution des flux de matière résulte plutôt équilibrée entre les produits et les coproduits de la filière. Les poudres de lait, de lactosérum et de babeurre obtiennent plus de visibilité sur le diagramme à cause de leur faible contenu en eau. Pour ce qui concerne la matière protéique, les fromages sont caractérisés par un taux de matière protéique élevé, ainsi que les caséines, les poudres de lait, la poudre de lactosérum et la poudre de babeurre.

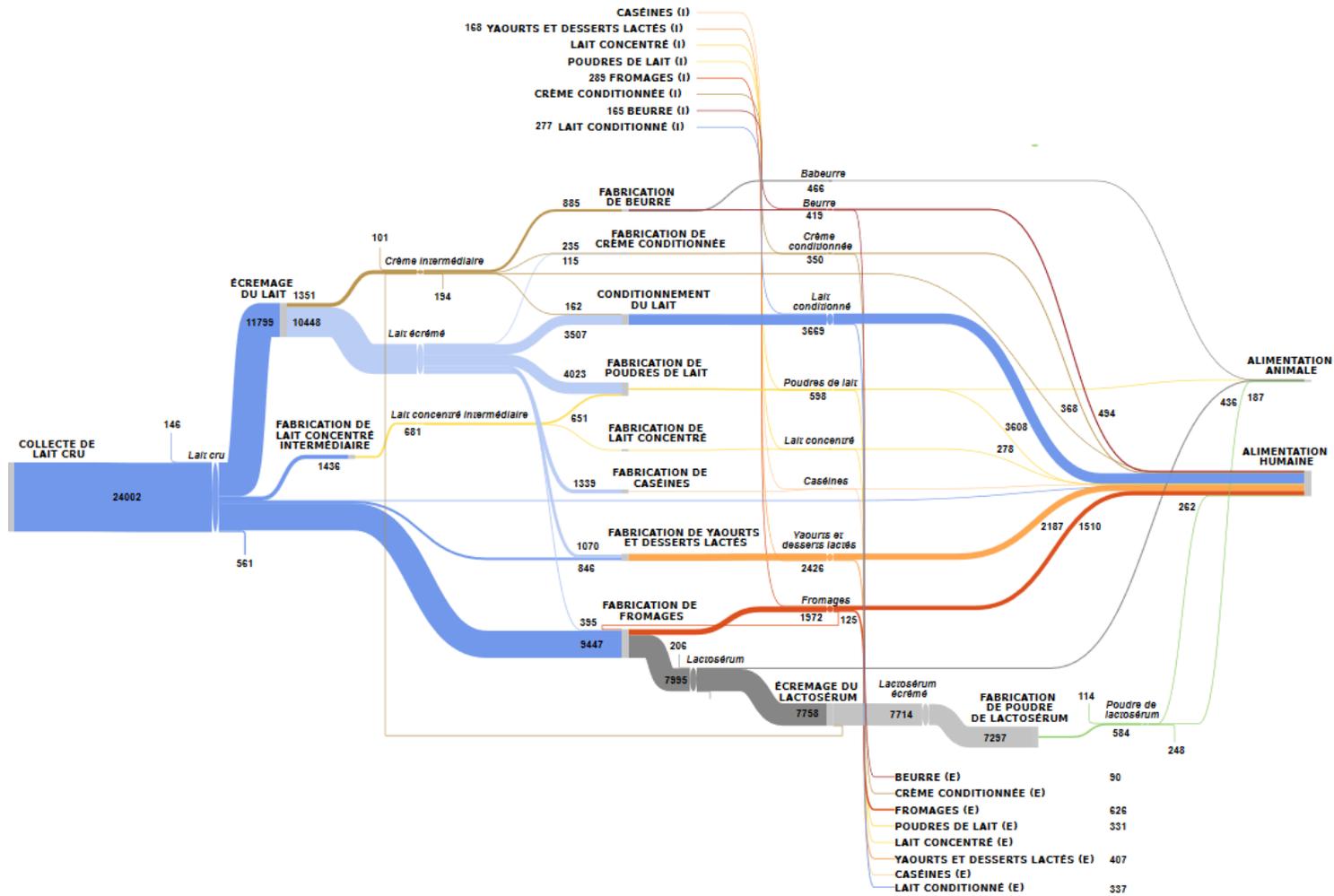


Figure 31 - Flux de matière associés à la filière laitière française au niveau national (ktonnes, matière totale). Cette représentation est une vue agrégée, le modèle étant plus détaillé (45 produits et 47 secteurs).

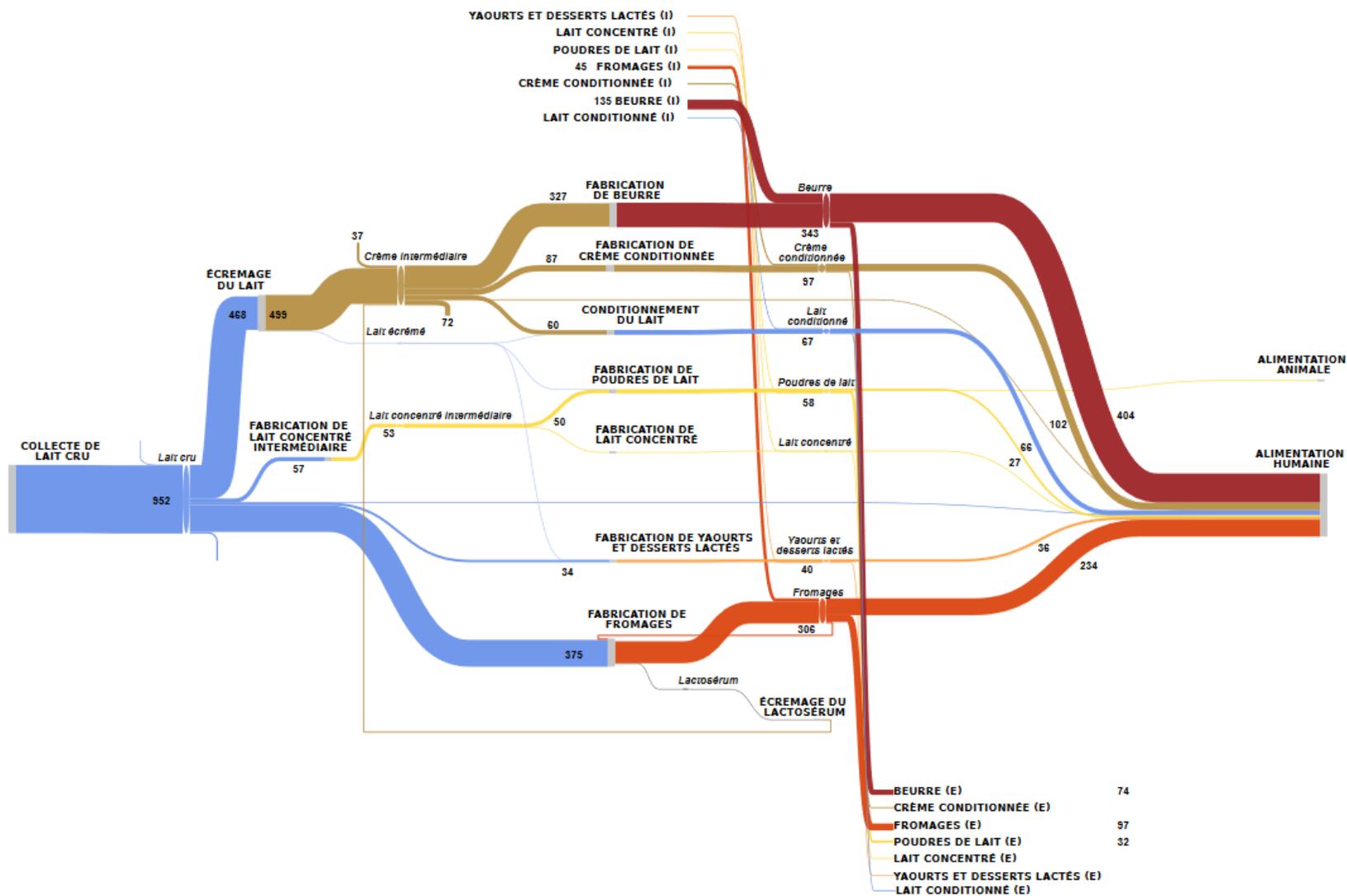


Figure 32 - Flux de matière associés à la filière laitière française au niveau national (ktonnes, matière grasse)

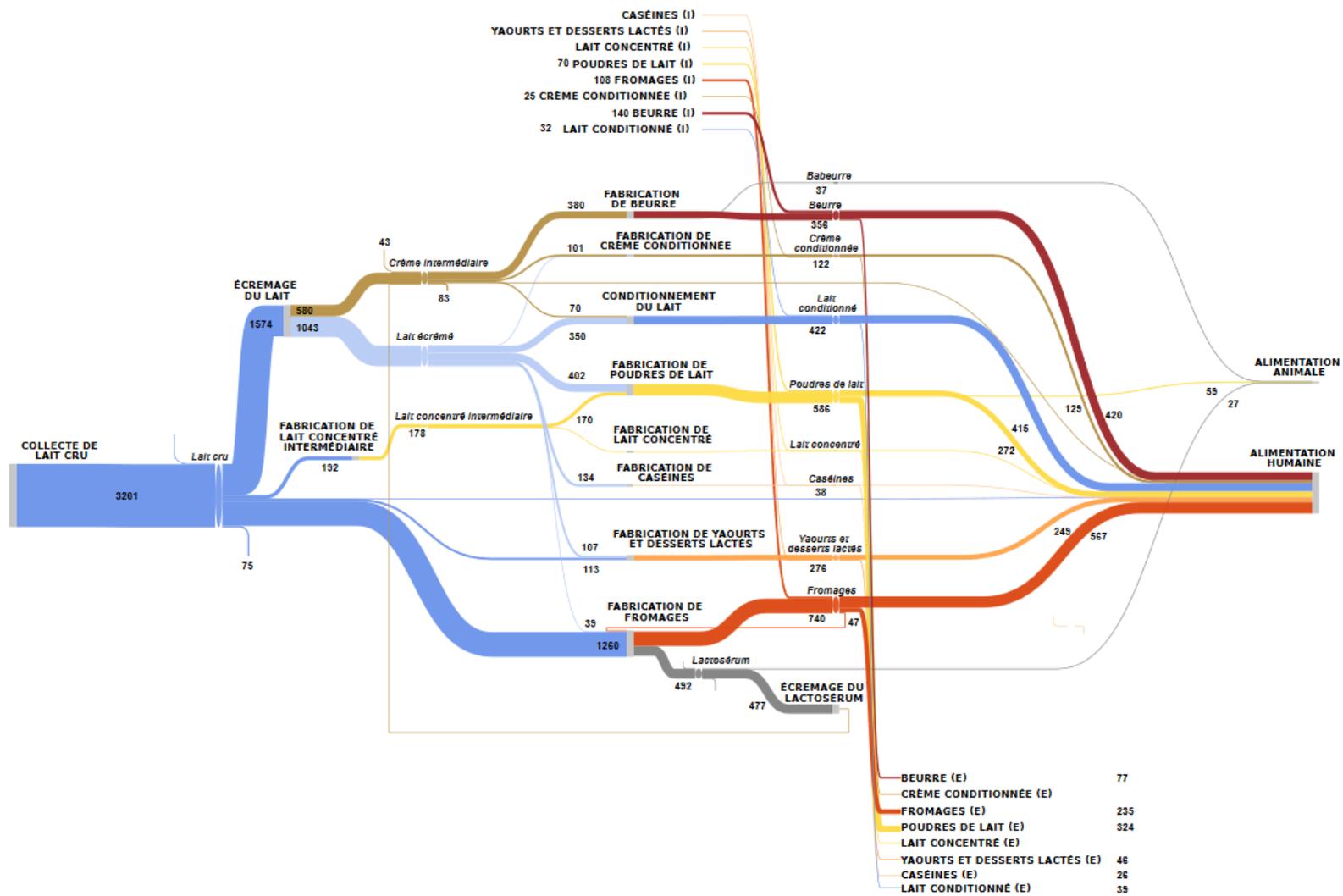


Figure 33 - Flux de matière associés à la filière laitière française au niveau national (ktonnes, matière sèche)

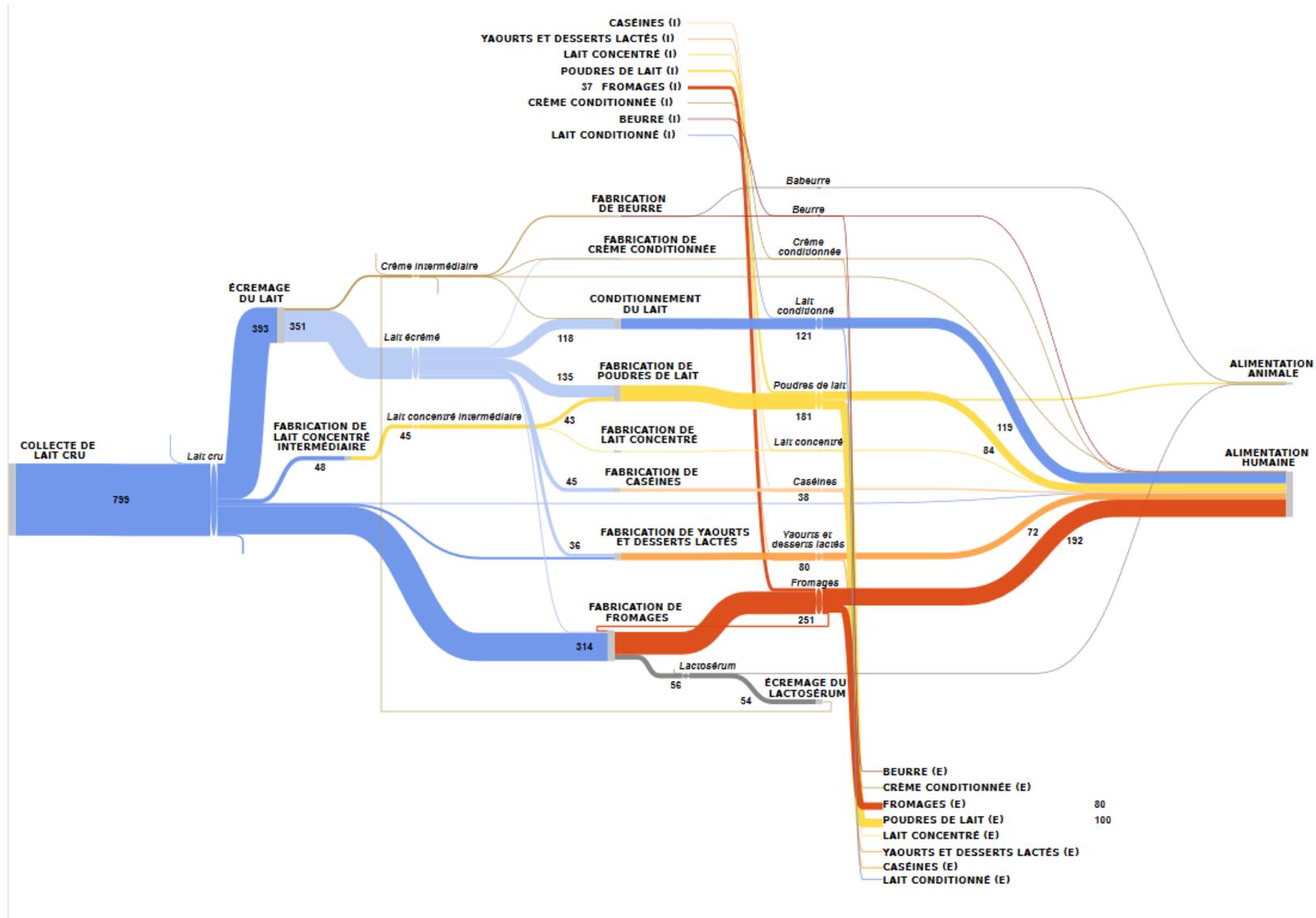


Figure 34 - Flux de matière associés à la filière laitière française au niveau national (ktomnes, matière protéique)

## 4.2 Analyse des flux de matière associés à la filière laitière au niveau régional

### 4.2.1 Matériels et méthodes

Après l'analyse de la filière laitière au niveau national, la démarche de la méthode AFM Filières consiste à réaliser le bilan de matière simultanément sur l'ensemble des régions françaises. Il s'agit d'ajouter des contraintes d'agrégation géographique pour assurer que la somme des variables régionales soit égale aux variables nationales.

La méthode prévoit d'insérer dans le modèle les données régionales lorsqu'elles existent et d'estimer les données manquantes à travers des proxys. Par exemple, la production régionale de beurre peut être estimée en connaissant la production nationale de beurre, le nombre d'employés dans la fabrication de beurre dans chaque région et le nombre d'employés dans la fabrication de beurre au niveau national. La formule générale pour l'estimation par proxy est la suivante :

$$F_r = \frac{p_r}{p_n} \times F_n$$

où  $F_r$  et  $F_n$  sont les flux au niveau régional et national et  $p_r$  et  $p_n$  sont les proxys au niveau régional et national respectivement.

Les secteurs pour lesquels les données existent pour l'ensemble des régions sont la collecte du lait et la fabrication des fromages (Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière, 2012). Pour la fabrication des autres produits laitiers les informations lacunaires fournies par le Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière (2012) ont été intégrées avec les données des DRAAF<sup>18</sup> régionales et du COPERCI (2004) (Tableau 6). L'estimation des données manquantes a été effectuée en utilisant comme proxy le nombre d'employés à partir de la base de données CLAP-INSEE<sup>19</sup> : pour chaque région, cette base de données fournit les informations concernant le nombre de salariés et le nombre d'établissements dans un secteur spécifique<sup>20</sup>.

---

<sup>18</sup> Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

<sup>19</sup> <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1232>, consulté le 30 avril 2021

<sup>20</sup> Le secteur est repéré par son code APE, c'est-à-dire le niveau le plus détaillé de la NAF rev.2 : 732 secteurs. <https://www.insee.fr/fr/information/2120875>, consulté le 30 avril 2021

Région	Données disponibles	Source des données
Auvergne-Rhône-Alpes	Lait conditionné, Yaourts et desserts lactés, Fromage frais, Poudre de lactosérum	CNIEL (2012), DRAAF Auvergne (2014), DRAAF Rhône-Alpes (2011)
Bourgogne-Franche-Comté	Yaourts et desserts lactés, Fromage frais	CNIEL (2012), DRAAF Franche-Comté (2013)
Bretagne	Lait conditionné, Yaourts et desserts lactés, Beurre, Crème conditionnée, Poudre de lait écrémé, Caséines	CNIEL (2012), COPERCI (2004), DRAAF Bretagne (2017)
Centre-Val de Loire	Lait conditionné, Yaourts et desserts lactés, Crème conditionnée	CNIEL (2012), DRAAF Centre (2011)
Corse	-	-
Grand Est	Fromage frais, Poudre de lactosérum	DRAAF Lorraine (2012)
Hauts-de-France	Lait conditionné	CNIEL (2012)
Ile-de-France	-	-
Normandie	Yaourts et desserts lactés, Beurre, Crème conditionnée, Poudres de lait, Fromage frais, Poudre de lactosérum	CNIEL (2012), COPERCI (2004), DRAAF Basse Normandie (2013)
Nouvelle-Aquitaine	Yaourts et desserts lactés	CNIEL (2012)
Occitanie	Lait conditionné	CNIEL (2012)
Pays de la Loire	Lait conditionné, Yaourts et desserts lactés, Beurre, Crème conditionnée, Fromage frais, Poudres de lait, Poudre de lactosérum, Caséines	CNIEL (2012), COPERCI (2004), DRAAF Pays de la Loire (2010)
Provence-Alpes-Côte d'Azur	Yaourts et desserts lactés	CNIEL (2012)

Tableau 6 - Données disponibles sur la fabrication régionale des produits laitiers

Les données correspondant aux importations et exportations infrarégionales de produits laitiers sont issus de la base de données Sitram<sup>21</sup>.

Pour ce qui concerne la consommation des produits laitiers, une étude menée par Babayou et al. (1996) fournit la consommation régionale par ménage de lait conditionné, crème conditionnée, fromage, beurre, yaourts et desserts lactés. En connaissant la taille des ménages et la population de chaque région par l'Insee<sup>22</sup>, la consommation régionale de lait conditionné, crème conditionnée, fromage, beurre, yaourts et desserts lactés a été estimée. La consommation de ces produits laitiers en Restauration Hors Foyer a été évaluée à partir des données du Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière (2012) pour le niveau national, en utilisant comme proxys la population régionale et nationale. Enfin, la consommation de lactosérum destiné à l'alimentation animale a été estimée en utilisant comme proxy le cheptel porcin (Agreste, 2013) : en effet, l'utilisation du lactosérum en élevage porcin représente le principal débouché de ce coproduit pour ce qui concerne l'alimentation animale.

<sup>21</sup> <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-11/sitram-metadonnees.pdf>, consulté le 3 mai 2021

<sup>22</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2044610>, consulté le 3 mai 2021

#### 4.2.2 Résultats

La Figure 35 montre un exemple de réalisation du diagramme de Sankey en matière totale pour la région Auvergne-Rhône-Alpes. Les autres diagrammes régionaux sont disponibles sur le site <https://terriflux.fr/resultats/lait>.

La région qui est concernée par la collecte de lait la plus élevée est la Bretagne (5066 ktonnes), suivie par la Normandie (3588 ktonnes), Pays de la Loire (3536 ktonnes) et Auvergne-Rhône-Alpes (2553 ktonnes). Les régions caractérisées par une production laitière plus faible sont Provence-Alpes-Côte-d'Azur (27 ktonnes), Ile-de-France (45 ktonnes), Corse (345 ktonnes) et Centre-Val-de-Loire (454 ktonnes). Dans toutes les régions, l'écémage du lait et la fabrication des fromages sont les secteurs qui concernent la plupart de la transformation du lait cru collecté.

En Bretagne, 57% de la production laitière est utilisé pour l'écémage du lait, 27% pour la fabrication de fromages, 8% pour la fabrication de lait concentré et 7% pour les exportations. Le processus d'écémage du lait cru est finalement destiné à la fabrication du beurre (25% de la production nationale) et de poudres de lait à partir du lait écémé (34% de la production nationale). L'utilisation du lactosérum pour l'alimentation animale est également remarquable : 57% du lactosérum liquide pour l'alimentation animale est consommé en Bretagne.

En Normandie la collecte de lait cru est utilisée de façon équilibrée entre l'écémage et la fabrication de fromages (respectivement 42% et 40% de la collecte de lait cru), le reste du lait étant destiné à la fabrication de lait concentré (9%) et de yaourts et desserts lactés (5%). La fabrication de beurre concerne 38% de la production nationale.

En Pays de la Loire 49% de la collecte du lait cru est destiné à la fabrication de fromages et 49% à l'écémage, la fabrication de beurre représentant 14% de la production nationale. La production de poudres de lait écémé est importante et constitue 27% de la fabrication nationale.

En Auvergne-Rhône-Alpes (Figure 35) 53% de la collecte de lait cru est utilisée pour la fabrication de fromages et 42% pour l'écémage du lait. Le lait écémé issu du processus d'écémage est conditionné ou destiné à la fabrication de yaourts et desserts lactés. La fabrication de beurre constitue 8% de la production nationale.

Pour ce qui concerne les importations, la région Grand Est est caractérisée par le plus haut niveau d'importations de lait cru et conditionné, crème, beurre et fromages. Les autres régions concernées par un taux d'importations élevé sont l'Île-de-France, Bourgogne-Franche-Comté et Hauts-de-France. Les régions qui sont caractérisée par les exportations de produits laitiers les plus importantes sont la Normandie et la Bretagne.

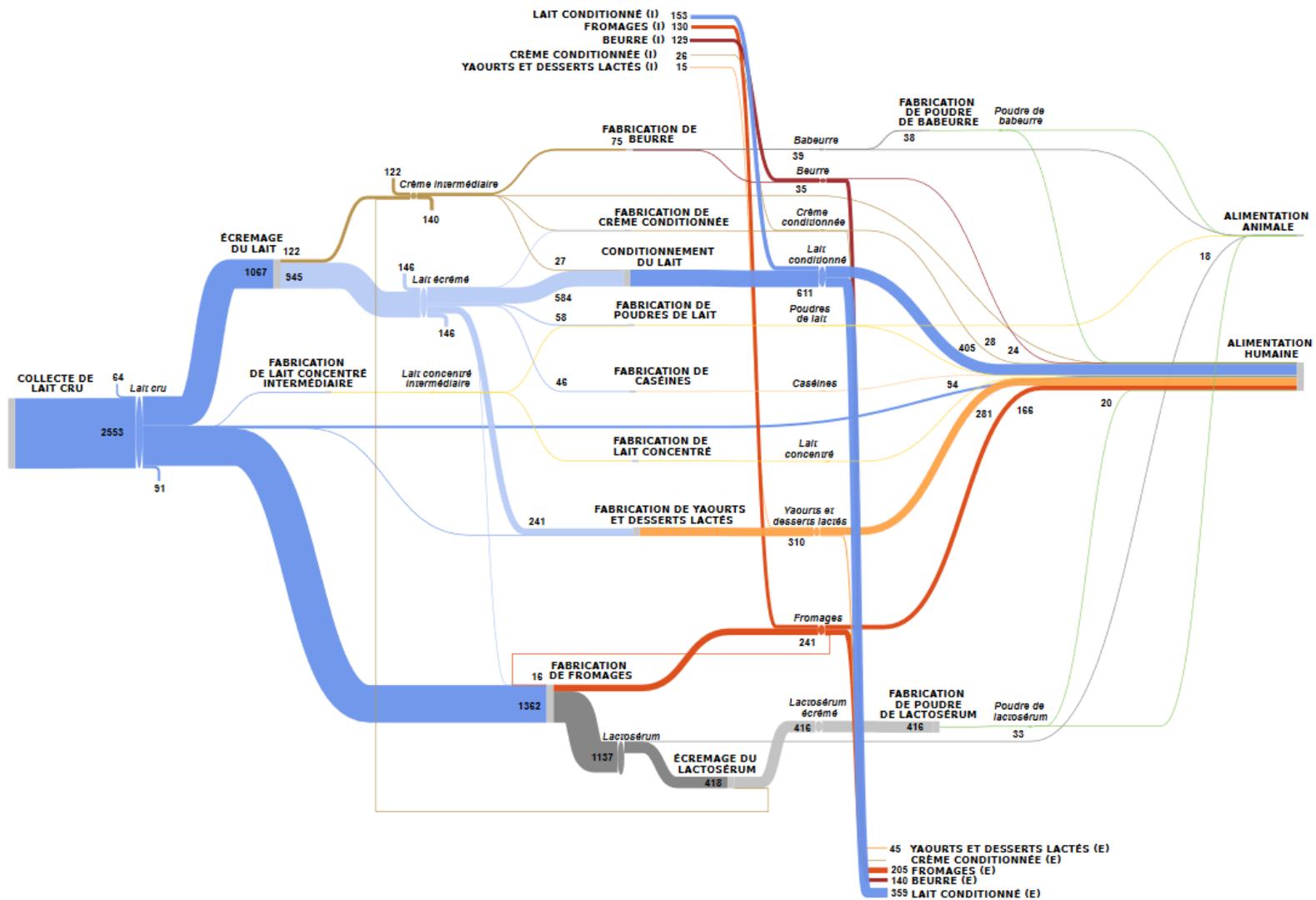


Figure 35 - Flux de matière associés à la filière laitière dans la région Auvergne-Rhône-Alpes (ktonnes, matière totale)

## 4.3 Analyse des flux de matière associés à la production du fromage AOP Beaufort en Maurienne

### 4.3.1 Matériels et méthodes

L'analyse des flux de matière associés à la production du fromage AOP Beaufort a été réalisée à partir des données collectées sur le terrain entre l'automne 2017 et le printemps 2019 (section 1.4). L'analyse des flux de matière suit les différentes étapes de la filière de production du Beaufort : elle est réalisée au niveau des exploitations laitières, au niveau de transformation fromagère et enfin au niveau des ventes des produits et coproduits de la filière. La Figure 36 illustre le périmètre d'étude pour l'analyse des flux de matière associés à la filière AOP Beaufort de Maurienne.

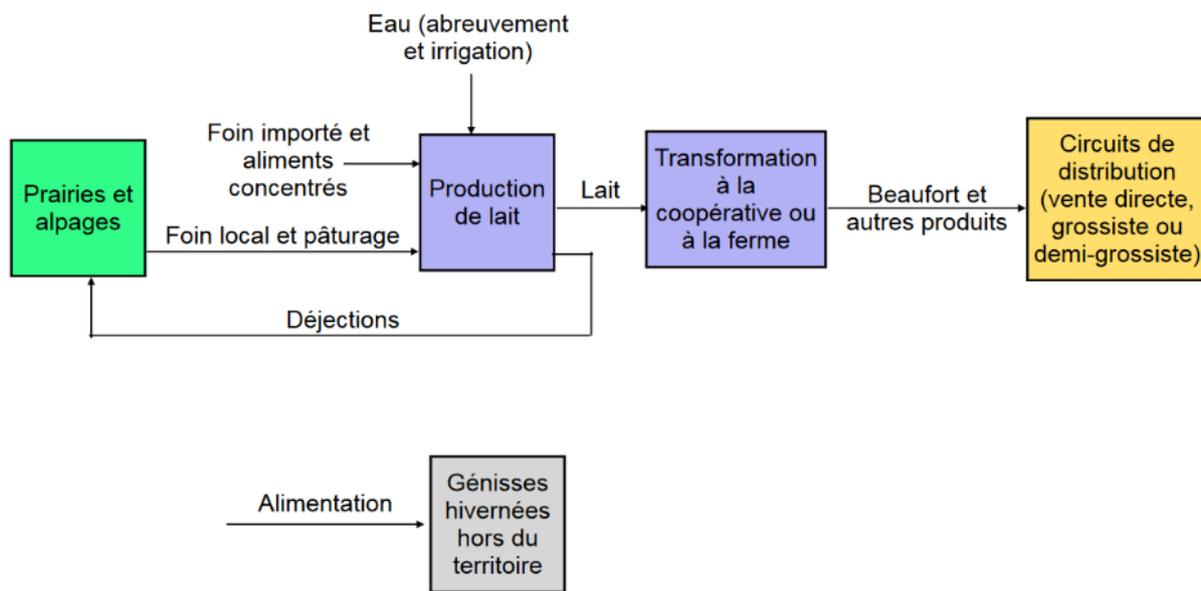


Figure 36 - Périmètre d'étude pour l'analyse des flux de matière associés à la filière AOP Beaufort de Maurienne

#### 4.3.1.1 Analyse des flux de matière à l'échelle des exploitations agricoles

##### Quantification des bovins présents au long de l'année

L'analyse des flux de matière au niveau des exploitations laitières se fonde sur la connaissance du nombre de bovins présents dans la zone de collecte des trois coopératives de fabrication de Beaufort de la vallée de la Maurienne. La présence des animaux est modélisée sur la base de trois périodes de l'année :

- La stabulation hivernale, qui a une durée de 180 jours entre les mois d'octobre et mars ;
- Le pâturage en proximité des exploitations laitières pendant les intersaisons, de la durée de 75 jours ;
- Le pâturage en alpage, de la durée de 110 jours entre les mois de juin et septembre.

Pour ce qui concerne la stabulation hivernale et le pâturage en proximité des exploitations laitières, les données sur le nombre de bovins effectifs sont issues d'une étude réalisée par la Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc et Éleveurs des Savoie pour évaluer l'autonomie fourragère hivernale des

exploitations de la zone AOP Beaufort (Perrin, 2012). Ce rapport fournit le nombre d'animaux en stabulation dans les exploitations livrant le lait aux coopératives de fabrication de Beaufort de la vallée de la Maurienne, selon les catégories suivantes : vaches laitières, génisses, autres bovins, ovins, caprins. Perrin (2012) distingue également le nombre de génisses qui passent l'hiver en stabulation dans les exploitations laitières de Maurienne et celles qui sont mises en pension à l'extérieur du territoire : en effet, la mise en pension des génisses à l'extérieur du territoire constitue une caractéristique spécifique de la zone AOP Beaufort, à cause du manque de places dans les bâtiments ou pour réserver le foin de production locale aux vaches laitières. Les données de Perrin (2012) se réfèrent à la Haute Maurienne (qui correspond à la zone de collecte de la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise) et à la Moyenne Maurienne, qui comprend les zones de collecte de la Coopérative de la Vallée des Arves et de la Coopérative Laitière de La Chambre. La Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc (Schoch 2014a, Schoch 2014b) fournit le nombre de vaches laitières présentes dans chacune des zones de collecte des coopératives de Moyenne Maurienne : cette même répartition a été appliquée à toutes les catégories de bovins pour estimer le nombre d'effectifs dans la zone de collecte de la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves et de la Coopérative Laitière de La Chambre.

Pour le nombre d'animaux en alpage, la source des données principale est l'Enquête Pastorale 2012-2014 menée par l'Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA) et la Société d'Economie Alpestre de Savoie<sup>23</sup>. L'Enquête Pastorale fournit le nombre d'animaux présents au 15 juillet en estive pour les catégories suivantes : vaches laitières, autres bovins, ovins, caprins. Le détail sur le nombre de génisses présentes en alpage a été intégré à partir des données de Perrin (2012) sur la gestion de ces animaux pendant la saison estivale. Les données de l'Enquête Pastorale sont disponibles sur une base communale : en connaissant les communes livrant du lait aux coopératives de fabrication du Beaufort de Maurienne (Schoch, 2011), le nombre total d'animaux présents dans chaque zone de collecte des coopératives de la vallée a été estimé.

Le tableau récapitulatif du nombre de bovins présents en hiver et en été dans les zones de collecte des trois coopératives de fabrication de Beaufort de Maurienne est en annexe (Annexe 14).

#### Estimation des flux associés à l'alimentation des troupeaux

Une fois estimé le nombre de bovins présents dans les exploitations laitières de Maurienne, les flux de matière associés à leur alimentation ont été évalués. Comme établi par le cahier des charges de l'appellation AOP Beaufort (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2015), la ration de base est constituée par du foin et de l'herbe principalement produits localement (au minimum 75% des besoins en foin et pâture du troupeau doivent provenir de l'aire géographique, ainsi qu'au minimum 20% des besoins annuels en foin pour l'alimentation des vaches laitières), et par une complémentation alimentaire fortement limitée.

Pour ce qui concerne les besoins en foin, Perrin (2012) fournit le détail sur les quantités ingérées par chacune des catégories de bovins pendant les 180 jours de stabulation hivernale (Tableau 7). Les besoins en foin totaux dans chaque zone de collecte des coopératives de la vallée sont obtenus en multipliant ces coefficients par le nombre de bovins qui passent l'hiver dans les exploitations laitières de Maurienne.

---

<sup>23</sup> <http://enquete-pastorale.irstea.fr/>, consulté le 15 mai 2019

	Mâle >6mois	Vache >3ans	Génisse 2 à 3 ans	Génisse 1 à 2 ans	Génisse 4 mois à 1an	Chèvre	Brebis	Jument à l'entretien
Quantité ingérée par jour (MB en kg)	12,5	15	10	7,5	3,75	3	1,75	9
Besoin en foin par hiver (MB en t) 10% de refus	2,5	3	2	1,5	0,75	0,6	0,35	1,8

Tableau 7 - Besoins en foin des animaux pendant la période de stabulation hivernale. Source : Perrin (2012)

La Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc a quantifié l'autonomie fourragère des exploitations appartenant aux trois zones de collecte des coopératives de fabrication de Beaufort de la vallée (Schoch 2014a, Schoch 2014b, Clavel 2014) : pour la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves le taux d'autonomie fourragère est de 81%, pour la Coopérative Laitière de La Chambre de 86% et pour la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise de 79%. La production locale de foin peut donc être estimée en multipliant les besoins en foin des troupeaux et le taux d'autonomie fourragère de chaque zone de collecte des coopératives de fabrication de Beaufort de Maurienne.

Pour les périodes de pâturage, Delagarde et al. (2001) quantifient les coefficients d'herbe ingérée par jour par les différentes catégories de bovins. Les besoins en herbe pour chaque zone de collecte des coopératives de Maurienne sont estimés en multipliant ces coefficients pour la durée de la période de pâturage (75 jours de pâturage en proximité des exploitations et 110 jours de pâturage en alpage) et pour le nombre d'animaux présents dans la vallée en chaque période.

L'estimation des compléments alimentaires pour les troupeaux est réalisée à partir du cahier des charges de l'appellation AOP Beaufort, qui impose une limite maximum pour l'alimentation complémentaire des vaches laitières. Les quantités d'aliments concentrés ne doivent pas excéder :

- 1/3 du poids de la ration de base en foin en moyenne pour les vaches en lactation pendant la période de stabulation hivernale (ce qui correspond à 5 kg par vache laitière par jour) ;
- 2,5 kg par vache laitière par jour pendant le pâturage en proximité des exploitations agricoles ;
- 1,5 kg par vache laitière par jour pendant la période de pâturage en alpage.

La quantité de compléments alimentaires pour les vaches laitières a donc été calculée en multipliant les coefficients fournis par le cahier des charges et le nombre d'effectifs présents dans les zones de collecte des coopératives de la vallée en chaque période de l'année. Pour les génisses et les autres bovins l'alimentation complémentaire a été estimée à partir des données sur l'alimentation complémentaire des vaches laitières, en appliquant les mêmes proportions par rapport à la ration de base en foin pour les différentes catégories de bovins (Tableau 7).

Pour ce qui concerne les génisses mises en pension à l'extérieur du territoire, l'estimation des flux de matière associés à leur alimentation est réalisée sous l'hypothèse qu'elles reçoivent le même type d'alimentation que les troupeaux qui passent l'hiver en stabulation en Maurienne.

### Estimation des besoins en eau pour l'abreuvement des troupeaux

Les besoins en eau pour l'abreuvement des troupeaux ont été estimés à partir des données fournies par Massabie et al. (2013), qui concernent la consommation journalière en eau selon différents types de rations de base pour l'ensemble des catégories de bovins considérées. Pour la période de stabulation hivernale les coefficients correspondant à une alimentation basée sur le foin ont été sélectionnés, tandis que pour la période estivale et les intersaisons les coefficients choisis se réfèrent au pâturage de l'herbe. Ces coefficients ont été multipliés par le nombre d'animaux présents au long de l'année et par la durée des différentes périodes considérées.

### Estimation des déjections des troupeaux

Les déjections engendrées par les troupeaux pendant la période de stabulation hivernale sont collectées et élaborées pour générer deux types d'engrais : le fumier et le lisier. Le fumier est un engrais constitué par un mélange solide de litières (paille, fourrages, ...) et d'excréments des animaux, tandis que le lisier est un effluent liquide obtenu par mélange des déjections des animaux avec de l'eau. Ces deux types d'effluents sont stockés pendant la période hivernale et ensuite épandus comme engrais dans les prés de fauche pour leur fertilisation. Au contraire, pendant les périodes de pâturage en proximité des exploitations agricoles et en alpage, les déjections des animaux ne sont pas collectées mais fertilisent directement les prairies où les troupeaux pâturent.

L'estimation du fumier et du lisier engendrés pendant la période de stabulation hivernale a été effectuée à partir des données de l'Institut de Recherche et de Développement en Agroenvironnement (IRDA)<sup>24</sup>, qui fournit les quantités quotidiennes de déjections fraîches engendrées par chaque catégorie de bovins considérée. Selon les entretiens semi-directifs réalisés auprès des responsables de la structure coopérative Éleveurs des Savoie, dans la vallée de la Maurienne la quantité annuelle des déjections des troupeaux bovins est constituée pour 60% de déjections fraîches au pâturage, pour 26% de déjections destinées à l'élaboration du fumier et pour le restant 14% de déjections destinées à l'élaboration du lisier. La Direction Départementale des Territoires de l'Orne (Direction Départementale des Territoires de l'Orne, 2016) fournit le détail sur le contenu en paille pour l'élaboration du fumier, ainsi que sur le contenu en matière sèche des différents effluents. À partir de ces données la quantité annuelle totale d'effluents est estimée pour chaque catégorie de bovins : en multipliant ces coefficients pour le nombre d'animaux présents dans la période de stabulation hivernale la quantité totale de fumier et de lisier produits dans chaque zone de collecte des coopératives est obtenue.

La quantité de déjections fraîches produites par les troupeaux pendant la période de pâturage en proximité des exploitations et en alpage est évaluée en multipliant les coefficients journaliers proposés par Farrugia et Simon (1994) et le nombre d'animaux présents dans les deux périodes de pâturage.

### Estimation des émissions des troupeaux

L'estimation des émissions des troupeaux ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ) a été réalisée en suivant la méthodologie proposée par Agribalyse<sup>25</sup>, une base de données qui met à disposition des données de référence sur les impacts environnementaux des produits agricoles et alimentaires selon la méthodologie des Analyses du Cycle de Vie (ACV). Les principales émissions directes sont dues aux déjections animales (dans les bâtiments, pendant la période de stockage et au pâturage) et aux émissions entériques des animaux. Le modèle CORPEN (CORPEN 1999, 2001) est retenu pour le calcul des quantités d'azote excrétées par les animaux et il est complété par la méthode EMEP/EEA Niveau 2 (EMEP/EEA, 2009) afin d'estimer les quantités d'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ), de monoxyde d'azote ( $\text{NO}$ ) et de nitrate ( $\text{NO}_3$ ) à partir d'un bilan de

<sup>24</sup> [https://irda.blob.core.windows.net/media/5339/godbout-2012-dejections\\_animales-production\\_2012.pdf](https://irda.blob.core.windows.net/media/5339/godbout-2012-dejections_animales-production_2012.pdf)

<sup>25</sup> <https://doc.agribalyse.fr/documentation/>, consulté le 20 avril 2020

masse de l'azote. Pour l'évaluation des émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) et de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) le modèle du GIEC Niveau 2 (GIEC, 2006) a été employé.

#### Estimation de la fertilisation minérale

La fertilisation minérale a été évaluée à partir des données sur les dépenses économiques fournies par le cabinet comptable Cerfrance pour la catégorie « Engrais et amendements » pour les trois zones de collecte des coopératives de fabrication de Beaufort de Maurienne. En connaissant le prix des fertilisants minéraux (à base d'azote<sup>26</sup>, à base de potassium<sup>27</sup> et à base de phosphore<sup>28</sup>), les quantités d'engrais ont été estimées. Cette estimation est cohérente avec les données sur la fertilisation minérale fournies par l'IDELE (Morin et al., 2010) pour les systèmes spécialisés dans la production laitière bovine des Alpes françaises.

#### Estimation de l'utilisation de pesticides

L'utilisation des pesticides a été estimée à partir des données sur les dépenses économiques fournies par le cabinet comptable Cerfrance pour la catégorie « Produits de traitement végétaux » et le prix des traitements à l'hectare indiqué par le Ministère de l'Agriculture<sup>29</sup>. En couplant ces deux sources de données on estime que les pesticides sont appliqués sur 300 hectares, ce qui correspond au 9% des prairies de fauche de Maurienne : il s'agit donc d'un flux de matière négligeable.

#### Estimation de l'eau pour l'irrigation

L'utilisation de l'eau pour l'irrigation des prairies de fauche est une caractéristique spécifique de la zone de collecte de la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise, où des associations d'irrigants ont été mises en place pour la réhabilitation des anciens canaux d'irrigation dans trois communes de la zone. Selon Clavel (2015) la consommation en eau pour l'irrigation est de 2000 m<sup>3</sup>/ha et 45 hectares appartenant à des exploitations agricoles livrant le lait pour la fabrication de Beaufort sont irrigués.

#### 4.3.1.2 Analyse des flux de matière associés à la transformation fromagère

Les flux de matière associés à la transformation fromagère ont été entièrement quantifiés à partir des données collectées sur le terrain.

Pour ce qui concerne l'activité des coopératives laitières de Maurienne, les données sur la transformation laitière et sur la fabrication du Beaufort sont issues de l'observation non participante lors des assemblées générales des trois coopératives pour l'année 2016/2017. Les données collectées lors de ces assemblées se réfèrent aux quantités physiques de lait cru transformé, de Beaufort et des autres produits et coproduits laitiers élaborés dans les ateliers coopératifs (Bleu de Bonneval, crème, beurre, lactosérum). La répartition des ventes entre grossistes, demi-grossistes et vente directe dans les magasins de propriété des coopératives est également disponible à partir des rapports annuels d'activité analysés dans les assemblées générales des coopératives (dans le cas de la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves et de Haute Maurienne-Vanoise) ou à partir des entretiens avec les responsables des coopératives (dans le cas de la Coopérative Laitière de La Chambre).

---

<sup>26</sup> <https://www.agriconomie.com/uree/p287>, consulté le 8 août 2019

<sup>27</sup> <https://www.agriconomie.com/chlorure-de-potasse/p6>, consulté le 8 août 2019

<sup>28</sup> <https://www.agriconomie.com/super-18/p288>, consulté le 8 août 2019

<sup>29</sup> <https://agriculture.gouv.fr/lutilisation-des-pesticides-en-france-etat-des-lieux-et-perspectives-de-reduction>, consulté le 13 avril 2021

L'entretien semi-directif auprès des responsables de la Société d'Économie Alpestre de Savoie a permis d'estimer la quantité de lait qui est destiné à la transformation fromagère à la ferme ainsi que la quantité de lait qui est exporté à l'extérieur de la vallée. En effet, deux agriculteurs de Maurienne transforment le lait en fromage Beaufort à la ferme tout au long de l'année : en connaissant le nombre d'effectifs de leurs troupeaux, la quantité de lait cru et de Beaufort fabriqué sur place a été estimée. Les agriculteurs de la commune de Saint François-Longchamp livrent leur lait à la Coopérative Laitière de La Chambre pendant la saison hivernale et à la Coopérative Laitière de Moutiers (dans la vallée de la Tarentaise) pendant la période de pâture en alpage des troupeaux. La taille des cheptels en estive pour la commune de Saint François-Longchamp est disponible à partir de l'Enquête Pastorale 2012-2014, ce qui permet d'évaluer la quantité de lait livré à l'extérieur de la Maurienne.

#### *4.3.2 Résultats*

La Figure 37 représente les résultats de l'analyse des flux de matière pour la fabrication du fromage AOP Beaufort en Maurienne, exprimés en tonnes. Dans ce diagramme les flèches horizontales constituent les flux de matière (la taille de la flèche étant proportionnelle à l'importance du flux de matière), tandis que les bandes verticales correspondent aux étapes de transformation.

Les exploitations laitières de Maurienne sont dépendantes de ressources importées de l'extérieur du territoire, et notamment de foin et des concentrés pour la complémentation alimentaire des troupeaux. Néanmoins, ces importations sont réduites : le foin de production locale constitue le 79% des besoins des troupeaux en foin, tandis que la somme entre le foin de production locale et l'herbe ingérée au pâturage constitue 97% des besoins annuels en foin et pâture. Cela dénote un niveau élevé d'autonomie fourragère et le respect du cahier des charges de l'AOP, qui impose qu'au minimum 75% des besoins en foin et pâture du troupeau doivent provenir de l'aire géographique, ainsi qu'au minimum 20% des besoins annuels en foin pour l'alimentation des vaches laitières. L'alimentation des génisses mises en pension à l'extérieur du territoire constitue une partie limitée des fourrages utilisés (6% du foin ingéré par les troupeaux) : cette pratique permet de réserver le foin de production locale aux vaches laitières, en facilitant le respect du cahier des charges de l'AOP Beaufort. La fertilisation est principalement assurée par les amendements organiques, à travers l'épandage du fumier et du lisier engendrés par les troupeaux en stabulation pendant la saison hivernale : 12% de la fertilisation azotée des prairies de fauches est minérale.

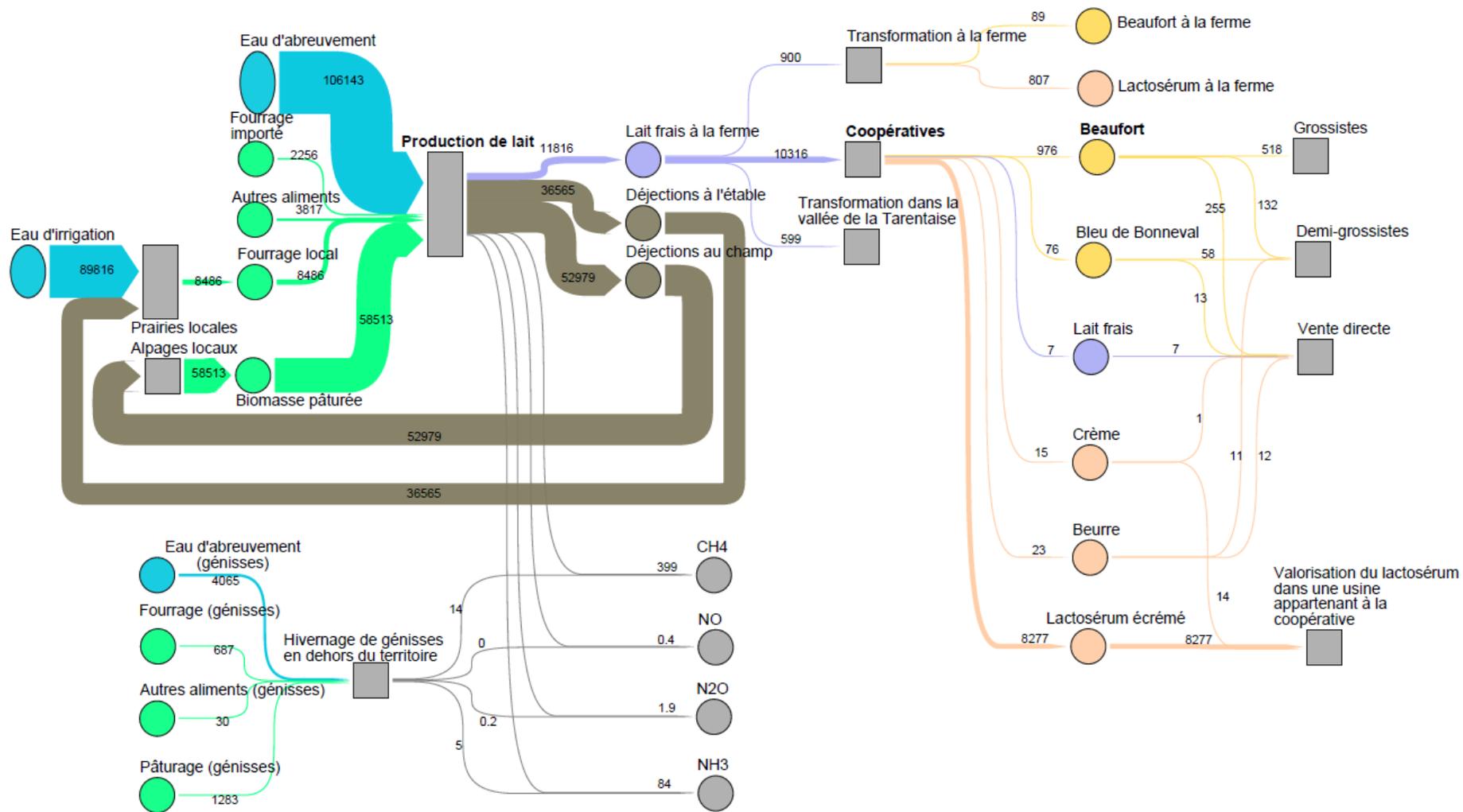


Figure 37 - Flux de matière associés à la fabrication du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne (tonnes de masse réelle). Par exemple, il faut prendre en compte dans la lecture le fait que la biomasse pâturée est beaucoup plus humide que le foin.

Pour ce qui concerne la production laitière, 87% du lait est destiné aux coopératives laitières de Maurienne, 8% est transformé à la ferme et 5% est exporté à l'extérieur de la vallée. Les coopératives laitières de Maurienne sont spécialisées dans la fabrication du Beaufort : seulement la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise transforme une partie du lait en Bleu de Bonneval, un fromage à pâte persillée élaboré à partir du même lait cru utilisé pour la fabrication de Beaufort. Le lactosérum, coproduit de la transformation fromagère, représente le 90% du lait cru collecté par les coopératives : il s'agit d'un flux de matière très important, ce qui a motivé les coopératives de la zone Beaufort à collaborer pour mettre en place l'atelier coopératif de Savoie Lactée afin de valoriser ce coproduit. Le lactosérum est écrémé par les coopératives pour la fabrication de crème et de beurre commercialisés en vente directe et il est ensuite envoyé à Savoie Lactée pour l'élaboration de poudre de lactosérum, sérac et beurre. Pour ce qui concerne la commercialisation du Beaufort, 53% du Beaufort produit par les coopératives est revendu auprès des grossistes, 14% auprès des demi-grossistes (collectivités, crèmeries, superettes, ...) et 26% est destiné à la vente directe dans les magasins de propriété des coopératives.

La fabrication de Beaufort représente une partie réduite de la masse réelle mobilisée dans la transformation laitière (Figure 37), néanmoins elle capture presque la totalité de la matière grasse contenue dans le lait cru (Figure 38). Au contraire, le lactosérum constitue un flux de matière principale en terme de masse réelle et un flux négligeable en termes de matière grasse. Le diagramme de Sankey en matière grasse est un bon proxy pour la visualisation de la création de valeur ajoutée au sein de la filière.

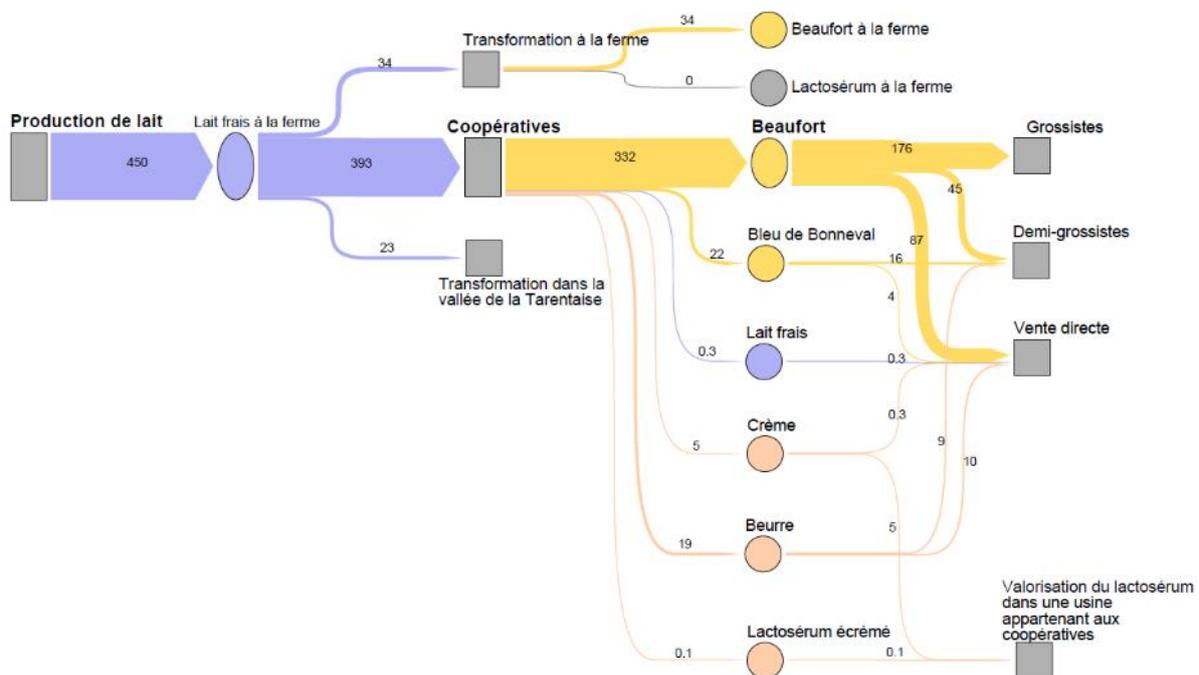


Figure 38 - Flux de matière grasse (tonnes), focus sur la transformation laitière

Le récapitulatif des flux de matière associés à la transformation fromagère et à la commercialisation des produits laitiers dans chaque zone de collecte des coopératives de Maurienne est disponible en annexe (Annexe 16). La Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise transforme la moitié du lait cru produit dans la vallée, tandis que la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves et la Coopérative Laitière de La Chambre transforment respectivement 24% et 26% du lait cru produit en Maurienne. La Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise et la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves

écrémement le lactosérum issu de la transformation fromagère pour la fabrication et la commercialisation de beurre, tandis que dans le cas de la Coopérative Laitière de La Chambre l'écémage du lactosérum est destiné à la fabrication de crème. Les coopératives laitières de Maurienne ont des stratégies différentes en termes de commercialisation du Beaufort : la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves revende 28% du Beaufort auprès des grossistes et 57% en vente directe, tandis que pour la Coopérative Laitière de La Chambre la vente auprès des grossistes est dominante en constituant 75% des ventes et la vente directe représente uniquement 10% de la production. La Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise suit une démarche intermédiaire, avec 62% de la production de Beaufort revendue auprès des grossistes et 24% en vente directe. La vente aux demi-grossistes concerne le 15% de la production pour les trois coopératives.

Pour ce qui concerne les rendements laitiers par hectare, les Coopératives Laitières de la Vallée des Arves et de Haute Maurienne-Vanoise ont des valeurs similaires (respectivement 3250 et 3300 litres de lait/ha de prairie de fauche, 1029 et 1045 litres de lait/ha de surface fourragère totale), tandis que la Coopérative Laitière de La Chambre présente des rendements supérieurs (3993 litres de lait/ha de surface de fauche et 1265 litres de lait/ha de surface fourragère totale). Cela peut être expliqué par un chargement par hectare supérieur dans la zone de collecte de la Coopérative Laitière de La Chambre, caractérisée par 0.34 vaches laitières par hectare contre 0.26 vaches laitières par hectare dans le cas des zones de collecte des Coopératives Laitières de Haute Maurienne-Vanoise et de la Vallée des Arves. Au niveau national, le rendement laitier par hectare est de 4320 litres/ha (Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière, 2020).

#### *4.3.3 Discussion*

##### *Comparaison des résultats obtenus à l'échelle nationale, régionale et locale*

La comparaison des résultats obtenus à l'échelle nationale, régionale et locale permet de mettre en évidence les spécificités de la filière laitière de la vallée de la Maurienne par rapport à d'autres échelles géographiques.

En 2018 en France, l'exploitation laitière moyenne compte 60 vaches sur 94 hectares avec une production annuelle de 6628 litres par vache laitière par an (DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes, 2020), tandis que dans la région Auvergne-Rhône-Alpes l'exploitation laitière moyenne compte 47 vaches sur 83 hectares avec un rendement de 5950 litres par vache laitière par an (DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes, 2020). Dans la vallée de la Maurienne, les exploitations laitières comptent en moyenne 30 vaches sur 40 hectares avec un rendement de 3836 litres par vache laitière par an. L'activité agricole associée à la fabrication du fromage Beaufort dans la vallée de la Maurienne est donc plus extensive que la moyenne des exploitations laitières au niveau régional et national, à la fois en termes de surfaces mobilisées, taille du cheptel et rendement laitier obtenu.

Dans la vallée de la Maurienne la totalité du lait collecté est destiné à la production de fromage (fromage Beaufort fabriqué dans les ateliers coopératifs, Beaufort ou autres fromages de production fermière). En France et en Auvergne-Rhône-Alpes respectivement 42% et 53% du lait collecté est destiné à la fabrication de fromages, le reste de la production laitière étant utilisé pour la fabrication d'autres produits laitiers tels que la crème, le beurre, le lait conditionné et les yaourts et desserts lactés. En 2017 90% de la production laitière de la vallée de la Maurienne est destiné à la fabrication du fromage AOP Beaufort (Schoch, 2015) ; au niveau national 11% de la production de lait de vache est destiné à la fabrication de fromages AOP ou IGP (Conseil National des Appellations d'Origine Laitières, 2017) et

18% au niveau régional en Auvergne-Rhône-Alpes<sup>30</sup>. Au niveau national la fabrication des fromages AOP concerne 10% de la fabrication de fromages affinés (Conseil National des Appellations d'Origine Laitières, 2017), tandis qu'en Auvergne-Rhône-Alpes ce taux s'élève à 47% (DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes, 2020). Avec 13 fromages sous signe de qualité et 4 fromages sous signe IGP, la région Auvergne-Rhône-Alpes produit 42% de la fabrication nationale de fromages AOP et IGP (DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes, 2020).

Pour ce qui concerne la valorisation des coproduits de la filière laitière, dans la vallée de la Maurienne le lactosérum est écrémé dans les coopératives laitières pour la fabrication de beurre et de crème et il est ensuite envoyé à l'atelier coopératif Savoie Lactée pour la fabrication de beurre, sérac et poudres de lactosérum à haut valeur protéique pour l'alimentation humaine. Dans la vallée de la Maurienne la valorisation du lactosérum est entièrement destinée à l'alimentation humaine, tandis qu'au niveau nationale et en Auvergne-Rhône-Alpes ce coproduit est utilisé de façon plus équilibrée dans l'industrie agro-alimentaire et dans l'alimentation animale.

### Comparaison des approches *top-down* et *bottom-up*

La comparaison entre les approches *top-down* et *bottom-up* est effectuée en confrontant les résultats de la descente d'échelle au niveau local pour la vallée de la Maurienne et les données issues des enquêtes directes auprès des acteurs de la filière Beaufort pour ce qui concerne la production laitière et fromagère.

La descente d'échelle au niveau de la vallée de la Maurienne est réalisée en sélectionnant de la base de données CLAP-INSEE les communes faisant partie de la vallée et en utilisant comme proxy :

- Le nombre d'employés dans le secteur « Élevage de vaches laitières » pour l'estimation de la production laitière ;
- Le nombre d'employés dans le secteur « Fabrication de fromage » pour l'estimation de la production fromagère.

Le nombre d'employés dans ces secteurs ainsi que la production laitière pour le département de la Savoie sont mis à disposition par la base de données CLAP-INSEE et le Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière (2012), tandis que la production fromagère en Savoie est évaluée par proxy à partir du nombre d'employés dans ce secteur en Savoie et en Auvergne-Rhône-Alpes (CLAP-INSEE) et de la production fromagère en Auvergne-Rhône-Alpes (Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière, 2012).

La production laitière obtenue par proxy pour l'ensemble des communes de la vallée de la Maurienne est égale à 15 933 000 litres, tandis que la donnée collectée directement sur le terrain pour l'année 2010 est de 9 489 000 litres (Schoch, 2011), ce qui correspond à un écart de 68% dans l'estimation. Cet écart peut être expliqué à partir de la différence de production par vache laitière : la production par vache laitière par an est égale à 5650 litres en moyenne dans la région Rhône-Alpes (DRAAF Rhône-Alpes, 2012) et à 3836 litres en moyenne pour les exploitations livrant le lait pour la fabrication de Beaufort en Maurienne (Schoch 2014a, Schoch 2014b, Clavel 2014). En introduisant un facteur correctif égal à 0.68 (correspondant au rapport entre le rendement laitier de Maurienne et le rendement laitier de la région Rhône-Alpes) l'estimation de la production laitière en Maurienne s'élève à 10 818 000 litres, ce qui correspond à un écart de 14% par rapport à la donnée directe collectée sur le terrain.

Une deuxième estimation de la production laitière de Maurienne par descente d'échelle a été réalisée en utilisant comme proxy le nombre d'exploitations laitières fourni par le Recensement Général Agricole<sup>31</sup>

<sup>30</sup> <https://aura.chambres-agriculture.fr/notre-agriculture/agriculture-en-auvergne-rhone-alpes/filieres-animales/bovins-lait/>, consulté le 7 mai 2021

<sup>31</sup> <https://sidt.inrae.fr/>, consulté le 5 mai 2021

sur base communale pour la vallée de la Maurienne, ainsi que le nombre d'exploitations laitières et la production de lait cru dans le département de la Savoie (Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière, 2012). L'estimation de la production laitière s'élève à 9 440 000 litres, ce qui correspond à un écart de -1% par rapport à la donnée collectée sur le terrain correspondant à la production laitière dans la vallée de la Maurienne. Cette estimation est réalisée sans l'application du facteur correctif associé au rendement des vaches laitières, mais il faut souligner que le nombre d'exploitations laitières fourni par le Recensement Général Agricole (85) est plus faible que le nombre d'exploitations laitières obtenu par enquête directe sur le terrain (113) (Schoch, 2011). Le bon résultat est donc obtenu à partir de deux erreurs qui se compensent.

Pour ce qui concerne la production de fromage, le résultat de la descente d'échelle en utilisant comme proxy le nombre d'employés de la base CLAP-INSEE est de 1129 tonnes, tandis que la production fromagère obtenue par collecte directe sur le terrain est de 903 tonnes (Schoch, 2011), ce qui correspond à un écart de 25%. En comparant les résultats pour chaque coopérative de fabrication de Beaufort de la vallée les écarts sont plus importants : 43% pour la Coopérative Laitière de La Chambre, 70% pour la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves, -18% pour la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise et 44% pour les autres productions fromagères de la vallée.

Cet exercice montre que l'estimation de la production laitière par descente d'échelle dépende de la qualité des données utilisées comme proxys, qui deviennent moins fiables au fur et à mesure que l'échelle devient détaillée, comme c'est le cas pour les données du Recensement Général Agricole. L'évaluation de la production laitière à partir de la base de données CLAP-INSEE montre que le niveau de précision de l'estimation peut augmenter sensiblement en intégrant à la descente d'échelle la donnée correspondant au rendement des vaches laitières de la vallée. Pour ce qui concerne la production de fromage, l'estimation par proxy permet d'obtenir un écart plutôt réduit (25%) à l'échelle de la vallée, mais elle devient moins fiable dans l'estimation de la fabrication de Beaufort de chaque coopérative.

En conclusion, la collecte directe de données sur le terrain permet de valider les estimations obtenues par descente d'échelle à partir des proxys et d'expliquer les écarts obtenus. Les techniques de descente d'échelle peuvent être utiles en cas de manque de données locales ou de temps et moyens à dédier à leur collecte, et leur fiabilité augmente sensiblement lorsqu'on intègre des facteurs spécifiques au terrain d'étude à l'estimation. Néanmoins, d'autres cas d'étude s'avèrent nécessaires pour pouvoir généraliser les considérations sur le couplage des méthodes *top-down* et *bottom-up*.

## Chapitre 5 - Analyse des pressions environnementales associées à la production du fromage AOP Beaufort en Maurienne

### 5.1 Matériels et méthodes

Afin d'évaluer les impacts environnementaux liés à la fabrication du fromage Beaufort en Maurienne une Analyse de Cycle de Vie (ACV)<sup>32</sup> a été réalisée : il s'agit d'une méthode multicritère qui permet d'évaluer les pressions locales et globales associées à un produit, en estimant les flux de matière et d'énergie émis au fil de son existence, de la conception jusqu'à la gestion de sa fin de vie (ISO 14040 : 2006).

L'Analyse de Cycle de Vie se décompose en 4 étapes (Figure 39) :

- Définition des objectifs et du périmètre d'étude : limites, hypothèses, unité fonctionnelle ;
- Inventaire des flux : inventaire et quantification de la totalité des flux entrants (utilisation de matières premières, consommation d'énergie...) et des flux sortants (émission de polluants, production de déchets, recyclage de matières...), pour chacune des phases de cycle de vie du produit ;
- Estimation des impacts environnementaux pour chacun des flux élémentaires inventoriés selon deux types de méthodes : les méthodes « mid-point » et les méthodes « end-point ». Les méthodes « mid-point » quantifient les effets globaux des substances émises ou consommées. Les résultats d'inventaire ayant des effets similaires sont regroupés dans des catégories d'impact appelées catégories intermédiaires, auxquelles on associe un indicateur intermédiaire (« mid-point indicator ») qui permet de comparer les flux des substances contribuant à la catégorie en question. Pour ce qui concerne les méthodes « end-point », l'impact se trouve à la fin de la chaîne de causalité, les dommages potentiels sont estimés en associant plusieurs catégories intermédiaires à une ou plusieurs catégories de dommages. Nous nous arrêtons pour cette étude aux indicateurs « mid-point ».
- Analyse des résultats et interprétation en regard des objectifs initiaux de l'étude.

---

<sup>32</sup> <https://www.ademe.fr/expertises/consommer-autrement/passer-a-laction/dossier/lanalyse-cycle-vie/quest-lacy>, consulté le 15 avril 2021

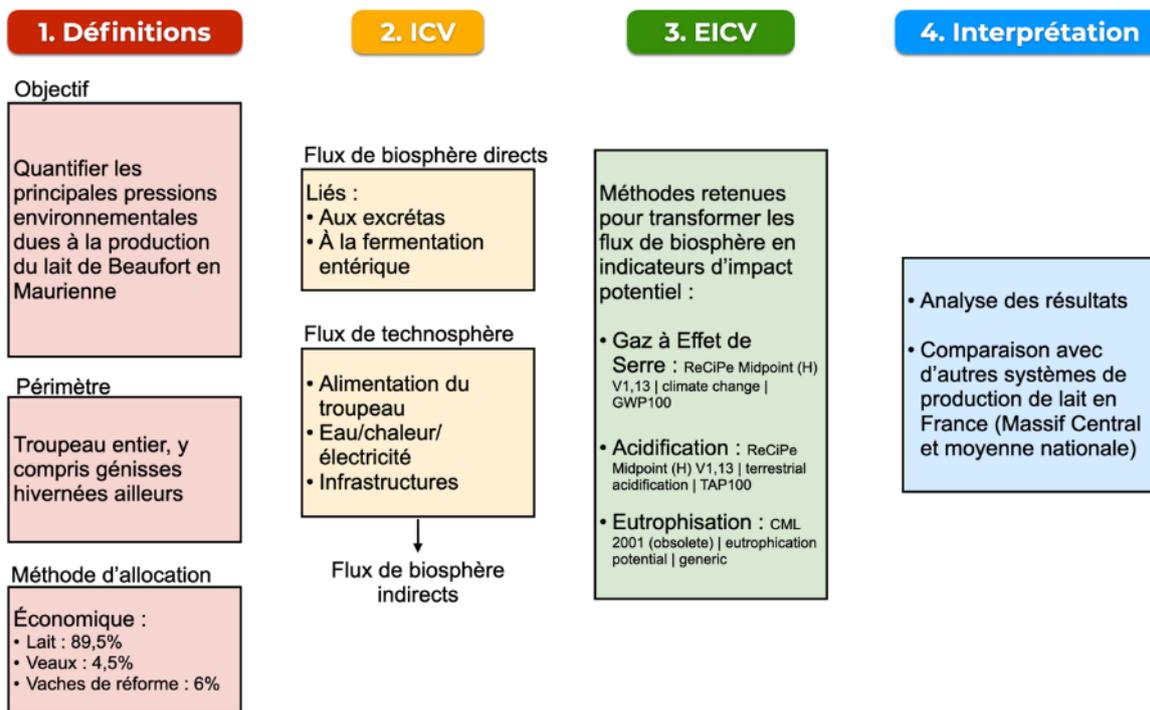


Figure 39 - Principales étapes de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) pour le lait destiné à la fabrication du Beaufort. ICV = Inventaire de Cycle de Vie, EICV = Évaluation des Impacts potentiels sur le Cycle de Vie. Source : auteure.

### 5.1.1 Objectifs, périmètre, unité fonctionnelle

Les objectifs de cette étude sont de :

- Comprendre les formes de pression de la production de lait de vache sur l'environnement, en distinguant les pollutions territoriales des pollutions globales mais aussi des pollutions externalisées,
- Comparer les impacts environnementaux du lait de vache sous appellation AOP Beaufort avec un autre lait de vache de montagne et avec la moyenne française.

Le périmètre de l'étude s'étend du « berceau » aux portes de la ferme, comprenant l'extraction des ressources ainsi que l'approvisionnement des matières et de l'énergie, la production des matières premières (dont l'élevage). Nous avons enfin choisi de focaliser l'étude sur les enjeux de changement climatique, d'eutrophisation et d'acidification terrestre qui sont caractéristiques des problématiques de production agricole.

Pour des raisons d'accès aux données, l'ACV n'a été conduite que sur la phase de production du lait et non sur la phase de transformation. En nous basant sur d'autres études (par ex., le projet Parméli - Fuchs, 2010) nous pouvons cependant raisonnablement affirmer que la phase de production est très largement prépondérante pour ce qui concerne les impacts potentiels de changement climatique. En revanche, la phase de transformation n'est a priori pas négligeable pour la consommation d'énergie. La phase de distribution est également restée hors périmètre pour des questions d'accès aux données. Le calcul nécessiterait en effet de prendre en compte le transport du Beaufort vers les points de vente, les diverses consommations de ces points de vente, et le déplacement des consommateurs (pouvant lui-même comprendre une part de transport local pour faire les courses et de transport longue distance pour acheminer les touristes en Maurienne).

L'unité fonctionnelle retenue pour comparer est le kg de lait (unité fonctionnelle utilisée par convention dans les ACV sur le lait). Les résultats obtenus pour 1 kg de lait sont extrapolés sur tout le territoire de la Maurienne pour obtenir les pressions totales exercées.

### 5.1.2 Méthode d'allocation retenue

Deux choix ont été effectués :

- Considérer l'impact de tout le troupeau et pas uniquement des vaches laitières (en effet les génisses de renouvellement sont une partie indissociable du système) ;
- Utiliser une allocation économique pour répartir les impacts entre lait, veaux et viande de réforme (car c'est la valeur économique du lait qui est la force motrice de la filière). Pour cela, nous avons utilisé les comptes de résultats des exploitations fournis par le cabinet comptable Cerfrance pour les trois zones de collecte des coopératives de fabrication de Beaufort de Maurienne. Ces choix conduisent à attribuer 90% des impacts au lait, 4% aux veaux et 6% à la viande de réforme.

### 5.1.3 Méthode et données d'inventaire

L'Analyse de Cycle de Vie pour le lait destiné à la fabrication du Beaufort suit les choix méthodologiques effectués dans le programme AgriBalyse de l'ADEME<sup>33</sup> (Koch et Salou, 2016), sauf en ce qui concerne la méthode d'allocation (comparaison effectuée plus bas). Agribalyse met à disposition une base de données d'Inventaires de Cycle de Vie (ICV) de produits agricoles. Les émissions directes associées aux productions animales et végétales sur leur site de production ont été modélisées (« *biosphere flows* »), tandis que les émissions indirectes liées à la production des intrants utilisés sur le site de production (« *technosphere flows* ») ont été intégrées à partir des données de bases d'inventaires préexistantes, principalement ecoinvent<sup>®34</sup>. Un logiciel ACV opensource, Activity Browser, a été utilisé afin de recueillir les données du programme et de visualiser les principales sources d'émissions.

---

<sup>33</sup> <https://doc.agribalyse.fr/documentation/>, consulté le 20 avril 2020

<sup>34</sup> <https://www.ecoinvent.org/>, consulté le 20 avril 2020

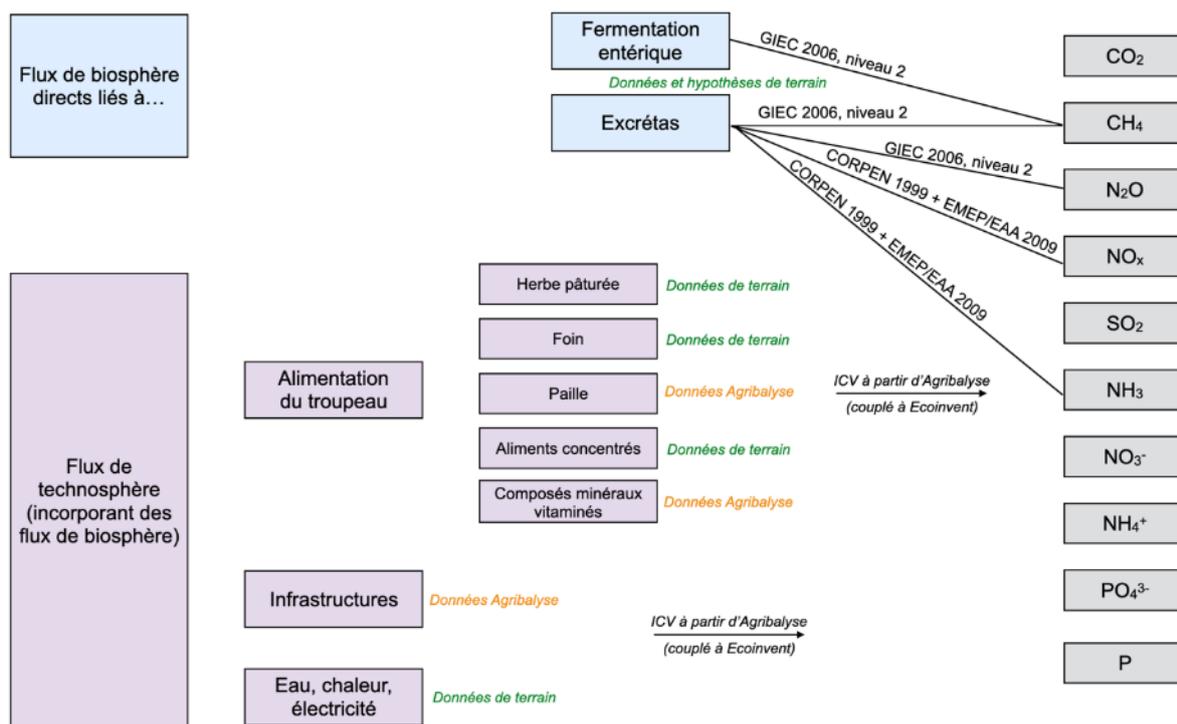


Figure 40 - Chaîne de calculs pour réaliser l'ACV du lait de Beaufort (1/2). Source : auteure.

Dans un premier temps un modèle représentant les troupeaux des zones de collecte des trois coopératives de fabrication de Beaufort en Maurienne (Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise, Coopérative Laitière de La Chambre et Coopérative Laitière de la Vallée des Arves) a été construit : les cheptels présents en été et hiver ont été différenciés afin de considérer les mouvements d'animaux au cours de l'année (et notamment, la mise en pension des génisses à l'extérieur du territoire pendant la période hivernale). Pour chaque zone de collecte des coopératives et pour chaque saison les éléments suivants ont été estimés à partir des données collectées sur le terrain ou, faute de données, en ayant recours aux coefficients d'Agribalyse pour le système lait de montagne (Massif Central) :

- Les émissions directes de l'exploitation dues à la fermentation entérique et à la gestion des effluents,
- L'alimentation du troupeau,
- Les consommations en autres ressources et en énergie,
- Les besoins en infrastructures.

### Émissions directes

Les principales émissions directes sont associées aux déjections animales (dans les bâtiments, pendant la période de stockage et au pâturage) et aux émissions entériques des animaux. Pour l'évaluation des quantités d'azote excrétées par les troupeaux le modèle CORPEN (CORPEN 1999, 2001) a été retenu, complété par la méthode EMEP/EEA Niveau 2 (EMEP/EEA, 2009) pour l'estimation des quantités d'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) et de monoxyde d'azote ( $\text{NO}$ ). Le modèle du GIEC Niveau 2 (GIEC, 2006) a été employé pour l'évaluation des émissions de méthane ( $\text{CH}_4$ ) et de protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

## Alimentation du troupeau

Les flux d'alimentation (foin local, foin importé, pâturage, concentrés etc.) ont été estimés avec l'Analyse des Flux de Matière (Chapitre 4). Le Tableau 8 illustre :

- La correspondance entre notre propre nomenclature (herbe, foin etc.) et la nomenclature Agribalyse ;
- La composition de la ration type en concentrés pour les cheptels des exploitations laitières de Maurienne. Cette ration a été évaluée à partir du cahier des charges de l'appellation AOP Beaufort (Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 2015) et des entretiens avec les responsables de la structure coopérative Éleveurs des Savoie.

INPUTS		PRODUITS CORRESPONDANTS AGRIBALYSE
Herbe pâturée		Grazed grass, permanent meadow, without clover, Auvergne, on field
Foin		Baled hay, permanent meadow, without clover, Auvergne, at feeder
Concentrés minéraux		Bovine feed, CMV 5-25-5, at farm gate
Concentrés alimentaires	40,32 %	Maize grain, conventional, 28% moisture, national average, animal feed, at farm gate
	40,32 %	Feed barley grain, conventional, national average, animal feed, at farm gate
	6,45 %	Rapeseed meal, conventional, animal feed, at plant
	6,45 %	Soybean meal BR, crushing in Brazil, animal feed, at french port, average
	6,45 %	Sunflower meal, with low dehulling, animal feed, at transformation plant

Tableau 8 - Correspondance avec la nomenclature Agribalyse et Ration type des cheptels des exploitations laitières de Maurienne et produits correspondants dans AgriBalyse

## Eau, électricité, chaleur

Les données ont été estimées sur la base des comptes de résultats fournis par le cabinet Cerfrance.

## Infrastructures

En l'absence de données, les coefficients d'Agribalyse lait de montagne ont été repris (bâtiments de stockage avec sol en béton ou non, bâtiments d'élevage, fosse à lisier...).

### 5.1.4 Méthode utilisée pour distinguer les pressions se produisant sur le territoire d'étude et les pressions externalisées

Cette distinction est utile en termes d'analyse de vulnérabilité : dans quelle mesure les pressions générées par la production de lait sont-elles problématiques pour la durabilité environnementale interne du territoire et dans quelle mesure sont-elles externalisées vers d'autres territoires avec les vulnérabilités potentielles associées ? Par définition, les pressions directes se produisent sur le territoire (sauf dans notre cas pour les pressions directes des génisses hivernées hors du territoire). Les pressions indirectes (liées aux flux de technosphère utilisés par le système) peuvent se produire à l'intérieur ou à l'extérieur du territoire. Nous faisons l'hypothèse que les émissions indirectes associées aux flux suivants se produisent en dehors du territoire : fourrages et aliments importés, électricité, équipements, bâtiments. A l'inverse, nous considérons que les flux suivants génèrent des pressions intra-territoriales : fourrages et paille locaux, chaleur, eau.

### 5.1.5 Méthodes pour l'évaluation des impacts tout au long du cycle de vie

Nous avons retenu les trois méthodes suivantes pour construire des indicateurs d'impacts potentiels à partir des flux de biosphère inventoriés (Figure 41) :

- Changement climatique : ReCiPe Midpoint (H) V1,13 | climate change | GWP100.
- Acidification terrestre : ReCiPe Midpoint (H) V1,13 | terrestrial acidification | TAP100.
- Eutrophisation : CML 2001 | eutrophication potential | generic

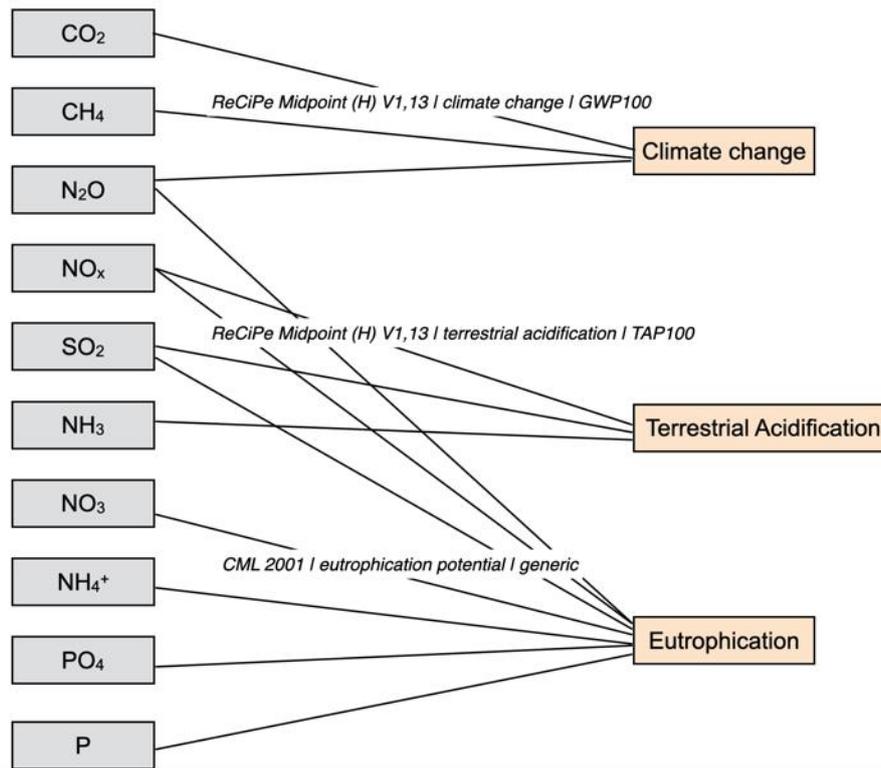


Figure 41 - Chaîne de calculs pour réaliser l'ACV du lait de Beaufort (2/2). Source : auteure.

## 5.2 Analyse des résultats

Les Tableaux 9, 10 et 11 synthétisent les principales données d'entrée de l'ACV menée ainsi que les résultats obtenus. En prenant en compte l'ensemble du troupeau, nous estimons les impacts potentiels à 1,46 kg CO<sub>2</sub>eq / kg de lait pour le changement climatique, 24 g SO<sub>2</sub>eq / kg de lait pour l'acidification terrestre, et 6 g PO<sub>4</sub>eq / kg de lait pour l'eutrophisation. Les résultats par ha varient du simple au triple selon que l'on inclut ou non les surfaces d'alpage et seront mobilisés à nouveau par la suite dans une comparaison avec la moyenne nationale. En outre, la majeure partie des impacts a lieu sur le territoire, respectivement pour chaque impact, 83%, 72% et 74%. L'analyse détaillée indique que les impacts externalisés correspondent pour l'essentiel à l'importation d'aliments concentrés.

			Total (lait de Beaufort en Maurienne)			Total par kg de lait			Total par ha				
			Vaches laitières uniquement	Troupeau entier	Unité	Vaches laitières uniquement	Troupeau entier	Unité	Vaches laitières uniquement, prairies uniquement	Vaches laitières uniquement, prairies et alpages	Troupeau entier, prairies uniquement	Troupeau entier, prairies et alpages	Unité
Entrées et sorties du processus de production de lait	Sorties du process (hors veaux et vaches de réforme)	Lait	11816	11816 t	1.00	1.00 kg	3606	1142	3606	1142 kg			
		Fumier	19834	24476 t	1.68	2.07 kg	6052	1917	7469	2366 kg			
		Lisier	11347	13706 t	0.96	1.16 kg	3463	1097	4182	1325 kg			
		Déjections dans les pâturages	40521	52979 t	3.43	4.48 kg		3916	16167	5120 kg			
	Entrées du process	Prairies de fauche	3277	3277 ha	0.28	2.77 m <sup>2</sup>	1.00	0.32	1.00	0.32 ha			
		Alpages	7070	7070 ha	0.60	5.98 m <sup>2</sup>	2.16	0.68	2.16	0.68 ha			
		Herbe pâturée	46309	59649 t	3.92	5.05 kg	14132	4476	18202	5765 kg			
		Foin	8841	11429 t	0.75	0.97 kg	2698	854	3488	1105 kg			
		Aliments concentrés	3707	3846 t	0.31	0.33 kg	1131	358	1174	372 kg			
		Compléments minéraux et vitaminés	130	130 t	0.01	0.01 kg	40	13	40	13 kg			
		Electricité	976	976 MWh	0.08	0.08 kWh	298	94	298	94 kWh			
		Chaleur	4076	4076 GJ	0.34	0.34 MJ	1244	394	1244	394 MJ			
		Eau du réseau	114569	143922 t	9.70	12.18 kg	34961	11073	43919	13909 kg			
		Paille de céréales	1063	1163 t	0.09	0.10 kg	324	103	355	112 kg			

Tableau 9 - Données d'entrée de l'ACV (principales entrées et sorties du processus de production)

			Total (lait de Beaufort en Maurienne)			Total par kg de lait			Total par ha				
			Vaches laitières uniquement	Troupeau entier	Unité	Vaches laitières uniquement	Troupeau entier	Unité	Vaches laitières uniquement, prairies uniquement	Vaches laitières uniquement, prairies et alpages	Troupeau entier, prairies uniquement	Troupeau entier, prairies et alpages	Unité
Allocation économique des impacts potentiels du système (90% attribués au lait)	Impacts directs	Changement climatique	7526	10142 t CO <sub>2</sub> eq	0.64	0.86 kg CO <sub>2</sub> eq	2297	727	3095	980 kg CO <sub>2</sub> eq			
		Acidification	152	204 t SO <sub>2</sub> eq	0.013	0.017 kg SO <sub>2</sub> eq	47	15	62	20 kg SO <sub>2</sub> eq			
		Eutrophisation	22	29 t PO <sub>4</sub>	0.002	0.002 kg PO <sub>4</sub> eq	7	2	9	3 kg PO <sub>4</sub> eq			
	Impacts indirects	Changement climatique	5890	7132 t CO <sub>2</sub> eq	0.50	0.60 kg CO <sub>2</sub> eq	1797	569	2176	689 kg CO <sub>2</sub> eq			
		Acidification	67	81 t SO <sub>2</sub> eq	0.006	0.007 kg SO <sub>2</sub> eq	20	6	25	8 kg SO <sub>2</sub> eq			
		Eutrophisation	31	37 t PO <sub>4</sub>	0.003	0.003 kg PO <sub>4</sub> eq	9	3	11	4 kg PO <sub>4</sub> eq			
	Impacts totaux	Changement climatique	13416	17274 t CO <sub>2</sub> eq	1.14	1.46 kg CO <sub>2</sub> eq	4094	1297	5271	1670 kg CO <sub>2</sub> eq			
		Acidification	220	285 t SO <sub>2</sub> eq	0.019	0.024 kg SO <sub>2</sub> eq	67	21	87	28 kg SO <sub>2</sub> eq			
		Eutrophisation	53	66 t PO <sub>4</sub>	0.004	0.006 kg PO <sub>4</sub> eq	16	5	20	6 kg PO <sub>4</sub> eq			

Tableau 10 - Résultats de l'ACV pour les trois catégories d'impacts retenues exprimées en valeur absolue sur le territoire d'étude, par kg de lait et par hectare

	Total (lait de Beaufort en Maurienne, troupeau entier)	
	Impacts intra-territoriaux	Impacts extra-territoriaux
Changement climatique	83%	17%
Acidification	72%	28%
Eutrophisation	74%	26%

Tableau 11 - Répartition des impacts intra et extra-territoriaux

A titre de comparaison, un bilan carbone de la filière Beaufort avait été réalisé en 2008 (Fatis, 2008) et nous avons pu accéder aux résultats synthétiques de l'étude présentés dans le Tableau 12.

<b>Production laitière uniquement</b>	<b>kg CO2eq / kg lait</b>
Émissions brutes	1.32
Stockage de carbone dans les prairies	0.89
Émissions nettes	0.42
<b>Production + transformation laitière</b>	
Émissions brutes	1.43
Émissions nettes	0.53

Tableau 12 - Résultats du Bilan Carbone mené par Fatis (2008). Les chiffres présentés sont recalculés pour être comparables avec notre étude : ils étaient initialement fournis par litre de lait et en allouant au lait 85% des émissions du troupeau (allocation protéique) alors que nous lui allouons de notre côté 90% des émissions (allocation économique). Par exemple, le calcul des émissions brutes du lait donne : Émissions par kg avec allocation économique = Émissions par litre avec allocation protéique / masse volumique du lait \* %allocation économique / %allocation protéique ( $1,32 = 1,28 / 1,03 * 90\% / 85\%$ ).

Nous constatons un écart de 10% par rapport à notre propre estimation des émissions brutes du lait mais ne disposons pas des détails méthodologiques pour en identifier l'origine. Cet écart reste néanmoins raisonnable compte tenu des incertitudes inhérentes à ce genre d'exercice. Fatis (2008) confirme la part prépondérante de la production de lait dans le bilan carbone du Beaufort (92% pour les émissions brutes) et fournit par ailleurs un ordre de grandeur intéressant pour la séquestration du carbone qui, si on la prend en compte, réduirait les émissions associées au Beaufort de presque deux tiers. Nous n'avons cependant pas croisé ce résultat avec d'autres estimations.

### 5.2.1 Mise en perspective des émissions de gaz à effet de serre (GES)

Les émissions intra-territoriales de GES associées à la production de lait de Beaufort s'élèvent selon nos estimations à environ 10 kt CO2 eq. Elles représentent un quart des émissions directes de l'agriculture de la vallée de la Maurienne (40 kt, ORCAE, Profils Climat Air Énergie territoriaux 2019<sup>35</sup>). En comparaison, les activités industrielles de la vallée génèrent environ 580 kt et les transports environ 110 kt (ORCAE), soulignant l'importance des activités industrielles sur le territoire et la faible responsabilité relative de l'agriculture locale vis-à-vis des enjeux climatiques. Pour mettre ces résultats en perspective, au niveau national, l'agriculture représente 19% des émissions totales de GES (ministère français de l'écologie<sup>36</sup>).

<sup>35</sup> Accessible en ligne (consulté le 15 septembre 2021) : <http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/observatoire-regional-climat-air-energie-orcae-les-a11012.html>

<sup>36</sup> Accessible en ligne (consulté le 15 septembre 2021) : <https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/defis-environnementaux/changement-climatique/emissions-de-gaz-a-effet-de-serre/article/panorama-des-emissions-francaises-de-gaz-a-effet-de-serre>

### 5.2.2 Mise en perspective des problèmes d'eutrophisation due à la fertilisation

L'apport d'azote sur les terres fourragères par l'épandage de fumier correspond à 42 kg N/ha. La fertilisation minérale s'élève quant à elle à environ 8,5 kg N/ha (estimation basée sur les dépenses des exploitations fournies par le cabinet Cerfrance). Le total de 50 kg N/ha est très faible par rapport, par exemple, aux normes de l'agriculture biologique (170 kg N/ha). Si, de manière générale, la production de lait ne semble pas peser pour la qualité de l'eau, cela peut être le cas dans certaines zones spécifiques. Par exemple, selon l'agence de l'eau (Agence de l'eau RMC, Contrat de bassin de l'Arc, 2020<sup>37</sup>), environ 25% des masses d'eau du bassin versant de l'Arc, équivalent au territoire étudié, ont un état physico-chimique dégradé par l'ammonium, le phosphore ou les phosphates. Une analyse plus fine serait nécessaire pour déterminer si cela est lié à la production de Beaufort.

### 5.2.3 La question de la pression quantitative sur la ressource en eau

Pour la production de lait Beaufort dans la vallée, seules quelques dizaines d'hectares de prairies et pâturages situés en Haute Maurienne sont irrigués (Clavel, 2015), bien que les réseaux d'irrigation soient en extension. L'eau d'irrigation et l'eau d'abreuvement sont du même ordre de grandeur et rien n'indique que les prélèvements actuels menacent les masses d'eau : à notre connaissance, il n'existe aucun document de planification pour faire face à un tel problème (par exemple, aucune étude des volumes prélevables, aucune zone de répartition des eaux), ce qui signifie au moins que le bassin versant n'a pas été considéré comme prioritaire par l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse. Cela ne signifie pas nécessairement que des tensions sur l'utilisation de l'eau n'existent pas dans certaines zones spécifiques mais le sujet n'a pas été cité comme un enjeu important lors de nos entretiens.

### 5.2.4 Comparaison avec d'autres systèmes laitiers

Comparons à présent le lait de Beaufort avec deux autres systèmes laitiers : celui du Massif Central étudié par Agribalyse, qui est également un système de montagne extensif, et la moyenne française.

Cependant, Agribalyse, contrairement à nous, n'utilise pas une règle d'allocation économique, mais plutôt biophysique (Koch et Salou, 2016). Les clés d'allocations sont comparées dans la Figure 42. Concrètement, seules les vaches laitières sont considérées pour quantifier les émissions du lait et la répartition entre lait et veau est effectuée « *au prorata de l'énergie nécessaire à leur élaboration* ». La méthode Agribalyse alloue par conséquent moins d'impacts au lait et davantage à la viande de réforme. Afin d'effectuer les comparaisons, nous recalculons donc nos impacts avec la clé d'allocation Agribalyse (cela revient à multiplier la colonne « vaches laitières uniquement » du Tableau 10 par un facteur  $96\%/90\% = 1,07$ ).

---

<sup>37</sup> Accessible en ligne (consulté le 15 septembre 2021) : [http://www.maurienne.fr/pdf/rivieres/ArcEnMaurienne\\_ContratMilieu\\_2020-2022\\_Vfsignataires\\_complet\\_signe.pdf](http://www.maurienne.fr/pdf/rivieres/ArcEnMaurienne_ContratMilieu_2020-2022_Vfsignataires_complet_signe.pdf)

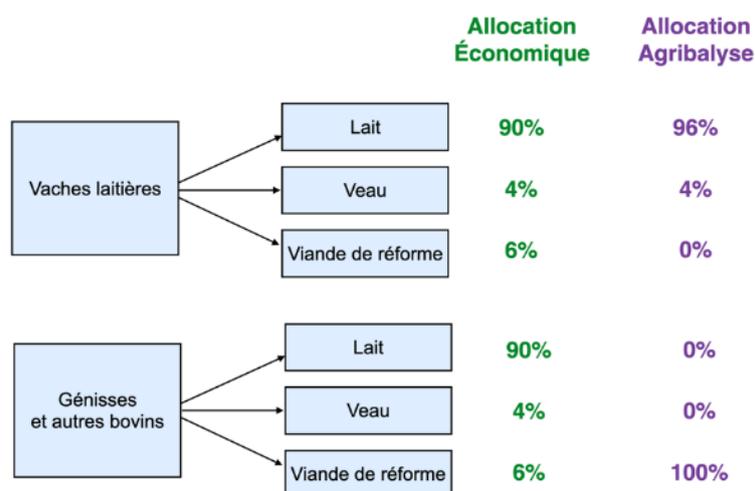


Figure 42 - Allocation Agribalyse versus allocation économique retenue pour notre étude.

Le Tableau 13 montre que, pour les catégories d'impacts considérées, les pressions exercées par la production d'un kg de lait de Beaufort en Maurienne sont entre 5% et 32% plus élevées que dans le Massif Central et entre 37% et 78% plus élevées que la moyenne française. Le faible rendement des vaches est la principale source d'explication, mais il est également clair que pour certains impacts, ceci est en partie compensé par le mode d'alimentation des troupeaux. Par exemple, le rendement en Maurienne correspond à 56% du rendement moyen et on pourrait donc s'attendre *toute chose égale par ailleurs* à un impact 1,8 fois plus important (1/0,56), ce qui est d'ailleurs le cas pour l'acidification. Or il n'est « que » 38% plus grand pour le changement climatique. Cet écart reflète donc bien le mode de production très peu intensif pratiqué en Maurienne.

		Maurienne	Massif Central (lait de montagne Agribalyse)	Moyenne française (Agribalyse)	Unité
Impacts potentiels par kg de lait (méthode d'allocation Agribalyse)	Changement climatique	1.21	1.15	0.88	kg CO2eq
	Acidification	0.020	0.015	0.011	kg SO2eq
	Eutrophisation	0.005	0.004	0.003	kg PO4eq
Productivité moyenne des vaches laitières		3718	5400	6660	L/vache/an

Tableau 13 - Comparaison des impacts potentiels par kg de lait entre 3 systèmes : Beaufort en Maurienne, Massif Central (système de montagne avec pâture + céréales et avec ensilage de maïs autorisé) et moyenne française

On retrouve ce type de conclusion en regardant l'impact par unité de surface (travail que nous n'avons pas pu faire pour le Massif Central faute de données). Le Tableau 14 montre que les impacts par ha pour le changement climatique et l'eutrophisation sont comparables lorsque l'on ne compte que les surfaces de fauche en Maurienne (on conserve cependant toujours une acidification plus importante en Maurienne qu'en moyenne française). La prise en compte des surfaces d'alpage dans le calcul aboutit quant à elle à des impacts par hectare de l'ordre de trois fois plus faible en Maurienne qu'en moyenne française, ce qui reflète bien le mode de production extensif.

		Maurienne (prairies seulement)	Maurienne (prairies et alpages)	Moyenne française (Agribalyse)	Unité
Impacts potentiels par ha (méthode d'allocation Agribalyse)	Changement climatique	4367	1383	3867	kg CO2eq
	Acidification	71	23	49	kg SO2eq
	Eutrophisation	17	5	15	kg PO4eq
Productivité moyenne des surfaces dédiées à la production laitière		3606	1142	4400	kg/ha/an

Tableau 14 - Comparaison des impacts potentiels par ha (surfaces exploitées par les éleveurs) entre le lait de Beaufort en Maurienne et la moyenne nationale. Le chiffre de 4400 kg/ha/an en France a été obtenu à partir des données du Réseau Information Comptable Agricole (RICA) en moyennant la formule suivante sur les années 2015 et 2016 : nombre moyen de vaches laitières par exploitation \* rendement moyen par vache laitière (L) \* masse volumique du lait / surface agricole moyenne par exploitation.

## Chapitre 6 - Analyse des flux monétaires associés à la fabrication du fromage AOP Beaufort

L'objectif de cette section est d'analyser et visualiser les flux monétaires liés à la fabrication du Beaufort circulant dans la vallée de la Maurienne, en considérant les exploitations, les coopératives et les structures de vente comme faisant partie de la filière. Le développement de la méthodologie d'analyse des flux monétaires a été l'objet d'un travail de stage réalisé par Caroline Rivier entre juin et août 2019 en collaboration entre l'INP ENSAT de Toulouse et l'INRIA Grenoble. J'ai encadré personnellement ce travail de stage en collaboration avec Jean-Yves Courtonne.

La Figure 43 illustre le schéma conceptuel de l'analyse de la circulation des flux monétaires : l'étude est constituée par l'analyse du bilan monétaire des exploitations agricoles, des coopératives et des structures de vente, les résultats étant ensuite assemblés pour évaluer la filière Beaufort dans son ensemble. Pour les exploitations agricoles le bilan a été réalisé en considérant les intrants de provenance locale et extérieure et la production laitière. Le lait produit par les exploitations est acheté par les coopératives et fait partie de leur bilan monétaire avec les intrants locaux et extérieurs ainsi que les fromages transformés et vendus. Les fromages vendus localement sont commercialisés par les magasins de vente gérés par les coopératives, tandis que les fromages qui sortent de la zone d'étude sont vendus par les coopératives aux grossistes.

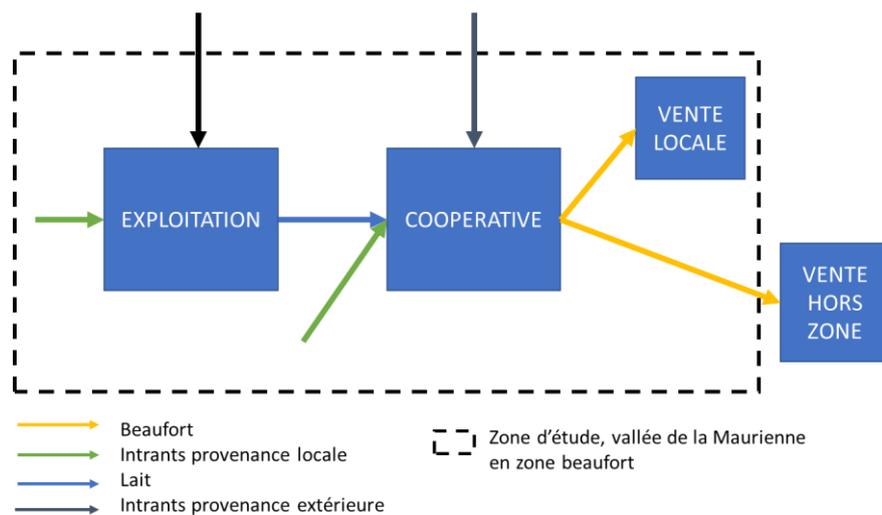


Figure 43 - Schéma conceptuel de l'analyse de la circulation des flux monétaires associés à la production de Beaufort en Maurienne. Source : Rivier (2019)

## 6.1 Analyse des flux monétaires à l'échelle des exploitations agricoles

### 6.1.1 Le bilan des charges et des produits d'exploitation

Le cabinet d'expertise comptable Cerfrance a fourni un récapitulatif des différents flux monétaires circulant dans les exploitations livrant le lait aux coopératives de fabrication de Beaufort pour l'année 2016/2017, avec le détail pour la zone de collecte de chaque coopérative (Annexe 17). Les données mises à disposition par Cerfrance ne recouvrent pas l'ensemble des exploitations laitières de la vallée de la Maurienne, mais elles concernent seulement les exploitations dont la comptabilité est supervisée par Cerfrance. Il s'agit de 36 exploitations laitières dans la vallée de la Maurienne, ce qui correspond à 41% des exploitations livrant aux coopératives de fabrication de Beaufort, réparties de la façon suivante : 11 exploitations pour la zone de collecte de la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves (46% des exploitations de la zone), 13 exploitations livrant le lait à la Coopérative Laitière de La Chambre (60% des exploitations de la zone) et 12 exploitations appartenant à la zone de collecte de la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise (32% des exploitations de la zone). Pour obtenir les flux monétaires de l'ensemble des exploitations appartenant aux zones de collecte des coopératives, le cabinet Cerfrance a effectué une extrapolation de l'échantillon à partir du volume total de lait livré dans chaque zone. Cette méthode conduit à un biais car Cerfrance s'occupe de la comptabilité des exploitations de grande taille, les exploitations de taille plus réduite ayant des contraintes comptables moins exigeantes. En absence d'information plus complète, cette analyse fournit une première estimation pour l'ensemble des exploitations de la vallée.

Les catégories de flux correspondantes aux charges d'exploitation sont les suivantes :

- Charges de culture (Engrais et amendements, Semences et plants, Produits de traitement végétaux) ;
- Charges d'élevage (Fourrages d'appoint, Autres aliments animaux, Frais vétérinaires, Frais divers d'élevage) ;
- Eau et énergie (Carburants et lubrifiant, Électricité et eau) ;
- Matériel (Achat matériel, Entretien matériel) ;
- Main-d'œuvre (Salaire brut personnel salarié, Salaire brut exploitants) ;
- Autres charges (Travaux par entreprise, Autres charges).

Pour les produits des exploitations, les catégories suivantes ont été fournies :

- Vente de lait ;
- Vente de fromage ;
- Vente de viande (Vente de viande bovine, Vente de viande ovine, Vente de viande caprine) ;
- Vente de produits végétaux ;
- Travaux pour tiers.

Les données mises à disposition par Cerfrance ont servi de base au bilan des charges et produits des exploitations et pour mettre en évidence les spécificités de chaque zone de collecte en termes de bilans économiques et de pratiques agricoles.

### 6.1.2. L'estimation des subventions européennes

Les subventions européennes de la Politique Agricole Commune ne sont pas présentes dans les données fournies par Cerfrance et elles ont été calculées à partir du site TELEPAC<sup>38</sup> pour la période octobre 2016-octobre 2017 : ce site met à disposition la liste des bénéficiaires, la commune d'appartenance et le montant des subventions accordées. À partir de recherches internet avec le nom et prénom du chef d'exploitation (ou le nom de la société) ainsi que le nom de la commune, les exploitations laitières bovines ont été identifiées dans la liste des bénéficiaires des subventions de la PAC. À partir de la liste des communes rattachée aux différentes coopératives de fabrication de Beaufort de la Maurienne (Schoch, 2011), les montants des subventions reçues en total dans chaque zone de collecte des coopératives ont été estimés. Des biais sont néanmoins présents dans la démarche, puisque la fabrication du Beaufort ne concerne pas la totalité des exploitations laitières bovines de Maurienne (elle concerne le 90% de la production laitière bovine de la vallée) : des exploitations laitières qui ne livrent pas aux coopératives de la vallée peuvent donc avoir été comptabilisées par erreur. Par ailleurs, le nombre des exploitations recevant des aides identifiées ne correspond pas exactement au nombre total des exploitations livrant aux coopératives de fabrication de Beaufort : les exploitations manquantes représentent 11% du total soit 10 exploitations (dont 7 en Haute Maurienne, ce qui correspond à 17% des exploitations livrant à la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise). Il s'agit d'exploitations ne recevant pas de subventions ou ayant un atelier de production plus important que l'atelier bovin lait, ce qui rend impossible de les repérer dans la liste des bénéficiaires avec la méthode suivie.

### 6.1.3 Estimation de la main d'œuvre bénévole

La main d'œuvre familiale bénévole constitue une ressource importante pour le fonctionnement des exploitations agricoles : dans les exploitations livrant le lait aux coopératives de fabrication de Beaufort de Maurienne elle représente 26% de la main d'œuvre totale (Clavel, 2014, Schoch, 2014a, Schoch, 2014b). La charge fictive que la main-d'œuvre bénévole représente pour les exploitations (c'est-à-dire le coût que les exploitations devraient supporter si cette main-d'œuvre était rémunérée) a été estimée de la façon suivante :

$$Charge\ fictive_{MO\ bénévole} = ETP_{MO\ bénévole} \times Coût\ de\ rémunération_{MO\ bénévole}$$

L'Équivalent Temps Plein (ETP) est une unité de mesure qui exprime la charge de travail pour une personne employée à temps plein sur l'année. La Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc a quantifié le nombre des Équivalents Temps Plein associés à la main-d'œuvre salariée et bénévole dans les exploitations laitières de Maurienne (Clavel, 2014, Schoch, 2014a, Schoch, 2014b) : la main-d'œuvre bénévole correspond en moyenne à 0.55 ETP, tandis que la charge de travail des exploitants salariés est de 2.1 ETP en moyenne dans la vallée.

Le coût de la rémunération de la main-d'œuvre bénévole a été calculé selon la méthodologie proposée par l'Institut de l'Élevage (Reuillon et al., 2012) : il s'agit du salaire moyen pour un poste équivalent, qui correspond à 1.3 SMIC pour tenir compte des charges sociales, le montant du SMIC net étant de 1142 € pour l'année 2016/2017<sup>39</sup>.

<sup>38</sup> [www1.telepac.agriculture.gouv.fr](http://www1.telepac.agriculture.gouv.fr), consulté le 10 juillet 2019

<sup>39</sup> <https://www.legisocial.fr/reperes-sociaux/montant-smic-2019-taux-horaire-net-brut.html>, consulté le 20 juillet 2019

#### 6.1.4 Estimation de la pluriactivité

La pluriactivité des agriculteurs concerne un nombre important d'exploitations en Maurienne : 53% des agriculteurs de Maurienne ont un deuxième travail saisonnier dans les stations de ski de la vallée, en tant que moniteurs, pisteurs, dameurs ou perchistes dans les remontées mécaniques (Schoch, 2015).

Les revenus associés à la pluriactivité dans les stations de ski ont été estimés pour chaque zone de collecte selon la formule suivante :

$$R_p = N_e \times T_p \times N_h \times S_h$$

où  $R_p$  est le revenu lié à la pluriactivité,  $N_e$  le nombre d'exploitants,  $T_p$  le taux d'exploitants pluriactifs,  $N_h$  le nombre d'heures de travail et  $S_h$  le salaire horaire.

La Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc fournit le nombre d'exploitants et le pourcentage d'exploitants pluriactifs pour chaque zone de collecte des coopératives de la vallée (Clavel, 2014, Schoch, 2014a, Schoch, 2014b) : la pluriactivité concerne 63% des exploitants de la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves, 23% des exploitants de la Coopérative Laitière de La Chambre et 65% des exploitants de la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise. La variation du taux d'exploitants pluriactifs entre les coopératives est liée à la proximité avec les stations de ski de la vallée.

Le nombre d'heures travaillées dans les stations de ski par les exploitants pluriactifs a été considéré constant sur la vallée et égal à 500 heures/an (Sabatté, 2016), ce travail étant essentiellement concentré dans les mois hivernaux. Le salaire moyen a été supposé égal à 1.5 SMIC<sup>40</sup> soit un salaire horaire net de 11.28 €/heure.

---

<sup>40</sup> <https://www.skiinfo.fr/actualites/a/588371/combien-gagnent-les-saisonniers-du-ski>, consulté le 25 juillet 2019

### 6.1.5 La répartition des charges et produits d'exploitations par zone de collecte des coopératives

La Figure 44 illustre les résultats du bilan des charges et des produits des exploitations agricoles en moyenne sur chaque coopérative. Le tableau récapitulatif des charges et produits est en annexe (Annexe 18).

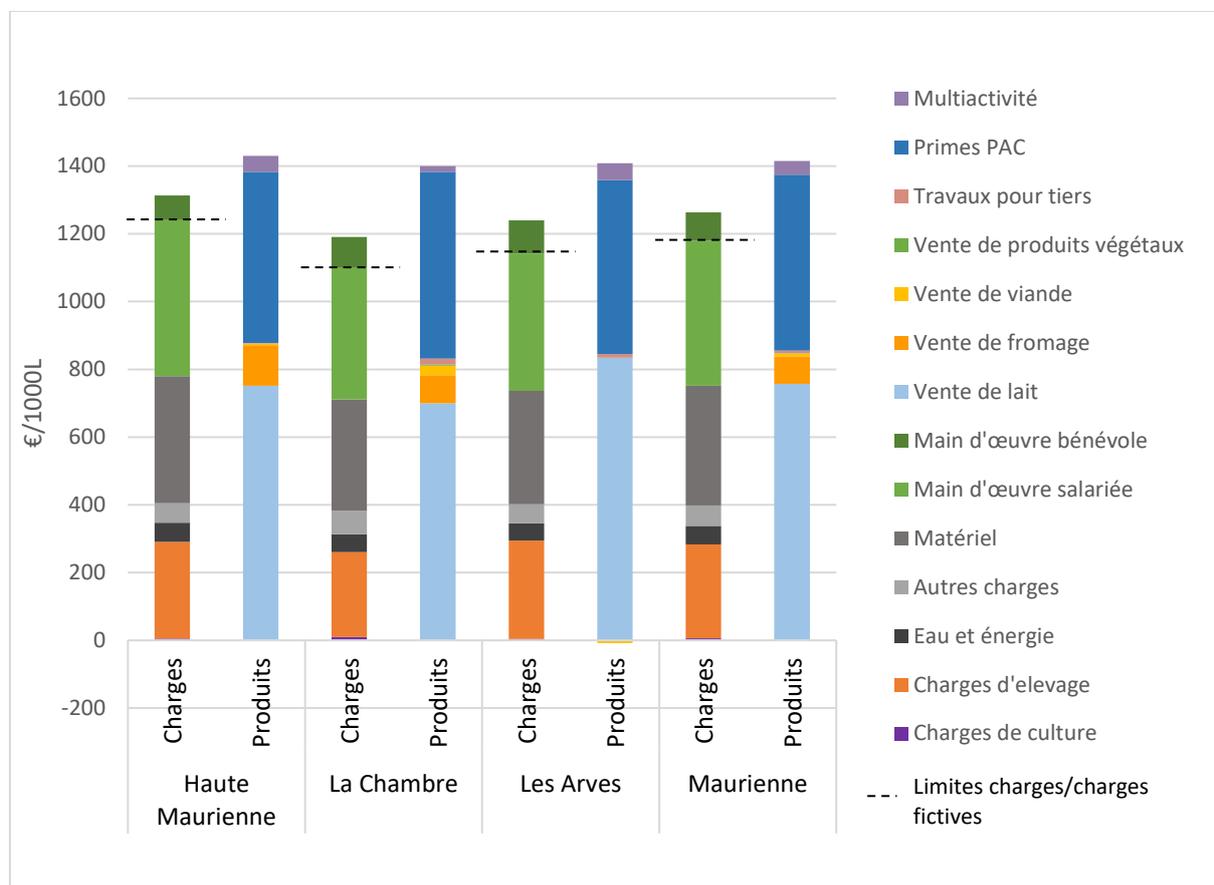


Figure 44 - Répartition des charges et des produits des exploitations (€/1000 litres de lait). Source : Rivier (2019)

Les exploitations laitières de la vallée apparaissent en bonne santé économique puisque les produits couvrent les charges : le résultat d'exploitation est positif, c'est-à-dire que les exploitations créent globalement de la richesse économique. La vente de lait et les primes de la Politique Agricole Commune couvrent 90% des produits en moyenne pour les trois zones. Dans les zones de collecte des Coopératives Laitières de La Chambre et de Haute Maurienne-Vanoise la vente de fromage fermiers correspond au reste des produits, tandis que dans la zone de collecte de la Coopérative Laitière des Arves les agriculteurs ne fabriquent pas de fromages sur les exploitations mais bénéficient d'une rémunération du lait plus élevée qui compense la différence en termes de produits totaux. La vente d'autres produits (viande et produits végétaux) constitue une partie négligeable du total des produits des exploitations, ainsi que les travaux pour tiers. Pour ce qui concerne les charges, les postes les plus importants sont la main d'œuvre (qui comprend le salaire des exploitants et des salariés), le matériel (qui concerne les investissements et l'entretien) et les charges d'élevages (qui correspondent aux dépenses liées au soin des animaux, à leur alimentation et reproduction). La main d'œuvre familiale bénévole constitue le 7% du total des charges en moyenne en Maurienne et 35% du résultat d'exploitation : il s'agit d'une force de travail essentielle au bon fonctionnement des exploitations. En effet, dans le cas d'une reprise dans le cadre familial, il est courant que l'ancien exploitant (parent du nouveau) reste sur le siège de

l'exploitation et aide le repreneur. Néanmoins, l'importance de cette main d'œuvre peut constituer un frein pour la reprise des exploitations hors cadre familial : les jeunes agriculteurs n'ont pas les ressources nécessaires pour subvenir à cette main d'œuvre en embauchant des salariés et n'ont pas forcément de personnes de leur entourage prêtes à fournir cette main d'œuvre gratuitement.

Les subventions européennes de la Politique Agricole Commune constituent une ressource déterminante pour les exploitations, puisqu'elles représentent 37% des produits en moyenne pour la Maurienne. La Figure 45 illustre la répartition des subventions de la Politique Agricole Commune, organisées selon cinq catégories pour une meilleure lisibilité :

- Les « Aides usuelles », qui correspondent au régime de paiement de base (versé en fonction des surfaces détenues par les agriculteurs), au paiement redistributif (qui vise à soutenir les petites exploitations en leur allouant une aide supplémentaire pour les premiers hectares déclarés au titre du régime de paiement de base) et le soutien couplé facultatif (visant à encourager la filière laitière en France) ;
- Les « Aides pour la protection de l'environnement », qui concernent l'aide pour les pratiques agricoles bénéfiques pour le climat et l'environnement en cas de maintien de prairies permanentes, de diversification des cultures ou de présence d'une surface d'intérêt écologique dans l'exploitation ;
- Les « Aides aux investissements et au développement », constituées par les aides au développement des exploitations agricoles et des entreprises (et notamment, à l'installation des jeunes agriculteurs et à la création de nouvelles entreprises), par les aides aux investissements physiques pour l'amélioration des performances économiques et environnementales des exploitations agricoles et par l'aide aux services de base et rénovation des villages dans les zones rurales (qui concerne les opérations destinées à promouvoir le développement socioéconomique durable des zones rurales);
- Les paiements en faveur des zones soumises à des contraintes naturelles ou à d'autres contraintes spécifiques (renommés « Aides associées aux contraintes naturelles »), qui concernent notamment les exploitations localisées en zone de montagne ;
- Les « Autres aides », qui comprennent les versements et les mesures exceptionnelles de prévention des perturbations du marché.

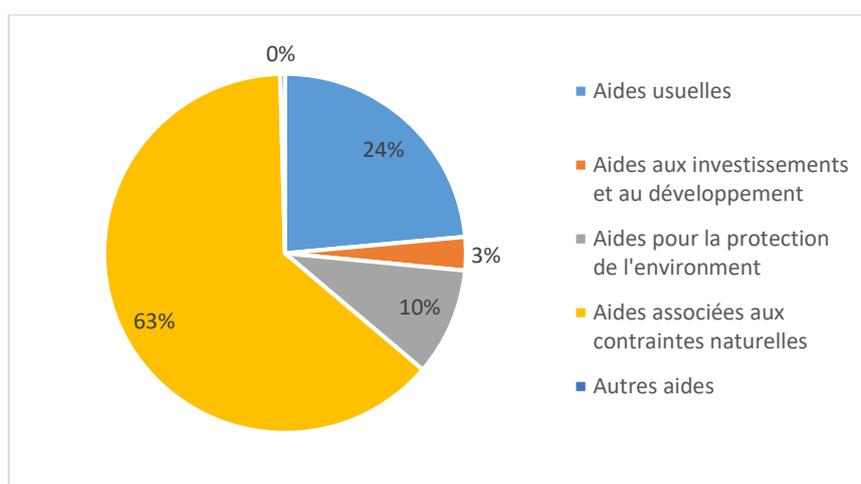


Figure 45 - Répartition des subventions de la Politique Agricole Commune. Source : Rivier (2019)

Les paiements en faveur des zones soumises à des contraintes naturelles (ou Indemnité Compensatoire des Handicaps Naturels) constituent la partie la plus importantes des subventions de la Politique Agricole Commune, qui recouvrent 63% des aides totales. En effet, l'objectif de ces subventions est de fournir une compensation pour les surcoûts associés à la pente et l'altitude des surfaces et aux conditions climatiques difficiles, pour maintenir un tissu agricole dans les zones de montagne et de haute montagne et éviter l'abandon des terres et leurs conséquences négatives en termes de paysage et biodiversité. Pour les autres subventions on retrouve par ordre d'importance les aides usuelles (24% du total) et les aides pour la protection de l'environnement (10% du total).

La multi-activité constitue une partie faible des produits d'exploitation (3%), mais comme il s'agit d'un salaire pour l'exploitant il est judicieux de quantifier son importance par rapport au salaire que l'activité agricole rapporte à l'exploitant (Figures 46 et 47).

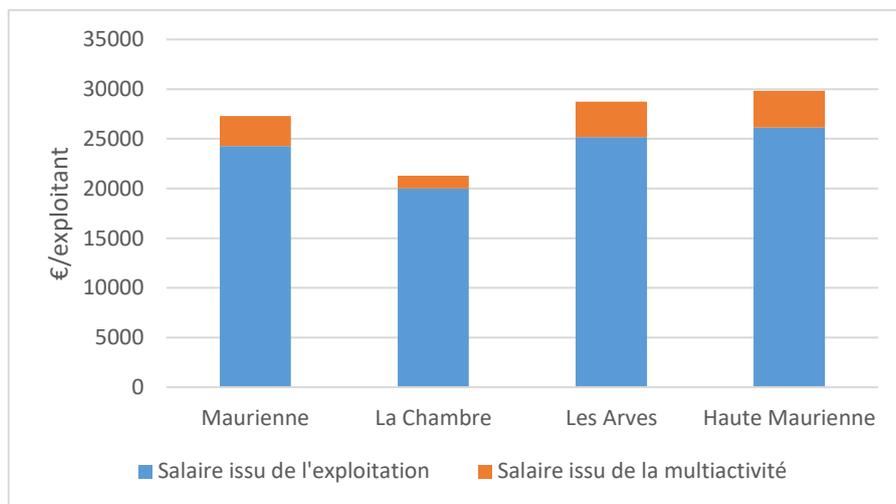


Figure 46 - Importance globale de la multiactivité (€/exploitant). Source : Rivier (2019)

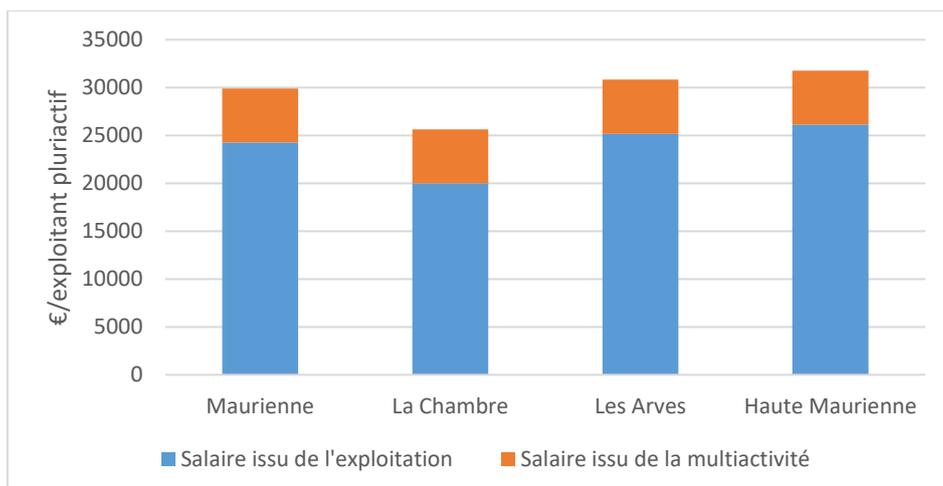


Figure 47 - Importance de la multiactivité pour les exploitants pluriactifs (€/exploitant pluriactif). Source : Rivier (2019)

La multiactivité représente 11% des revenus des exploitants en moyenne en Maurienne (Figure 46) et varie de façon significative entre les zones de collecte des trois coopératives : 6% des revenus des exploitations agricoles dans le cas de la Coopérative Laitière de La Chambre et 12% pour les Coopératives Laitières de la Vallée des Arves et de Haute Maurienne-Vanoise. Ce pourcentage augmente jusqu'à 18 et 22% du revenu total lorsqu'il est calculé uniquement pour les exploitants pluriactifs (Figure 47) : dans ce cas, les revenus issus de la multiactivité constituent une ressource déterminante pour le bon fonctionnement économique de l'activité agricole. Des différences entre les coopératives existent : la zone de collecte de la Coopérative Laitière de La Chambre est caractérisée par le taux le plus faible d'exploitants pluriactifs (23%), tandis que dans les zones de collecte des Coopératives Laitières de la Vallée des Arves et de Haute Maurienne-Vanoise environ deux tiers des exploitants effectuent un double travail saisonnier dans les stations de ski. En effet, les domaines skiables ne sont pas distribués de façon homogène au long de la vallée, la zone de collecte de la Coopérative Laitière de La Chambre étant moins concernée par la présence du tourisme d'hiver.

Les Figures 46 et 47 montrent également des différences en termes de salaires issus des activités agricoles au long de la vallée, la Coopérative Laitière de La Chambre étant caractérisée par une rémunération plus faible que les autres coopératives de Maurienne. Néanmoins, les informations collectées ne permettent pas d'expliquer ce phénomène, un travail de terrain supplémentaire s'avérant donc nécessaire pour clarifier cet aspect.

#### *6.1.6 Comparaison de la production de Beaufort en Maurienne aux référentiels disponibles dans la littérature*

Les résultats du bilan des charges et des produits associés aux exploitations produisant du lait pour la fabrication de Beaufort en Maurienne ont été comparés à d'autres systèmes français de production de lait bovin, disponibles à partir des référentiels de l'Institut de l'Élevage<sup>41</sup>. Les coûts de production et les revenus engendrés ont été comparés en fonction de la présence d'un signe de qualité (Indication Géographique Protégée et Appellation d'Origine Protégée) et en fonction de l'altitude (plaine, piémont, montagne), comme illustré par les Figure 48 et 49. La liste des cas types et référentiels utilisés est en annexe (Annexe 19). Pour ce qui concerne le lait pour la fabrication du Beaufort, le référentiel de l'IDELE comprend 5 exploitations dont une seule en Maurienne : il s'agit d'exploitations de plus grosse taille que celles de Maurienne (42 vaches laitières/exploitation contre 30 vaches laitières/exploitation pour la filière Beaufort en Maurienne) et caractérisées par une production laitière plus importante (4476 litres/vache/an contre 3836 litres/vache/an en Maurienne). Ces différences expliquent la variation des résultats en termes de charges et produits entre le référentiel AOP Beaufort de l'IDELE et la filière AOP Beaufort en Maurienne.

---

<sup>41</sup> Observatoire Inosys - Réseaux d'élevage : <http://idele.fr/services/outils/observatoire-inosys-reseaux-delevage.html>, consulté le 30 août 2019.

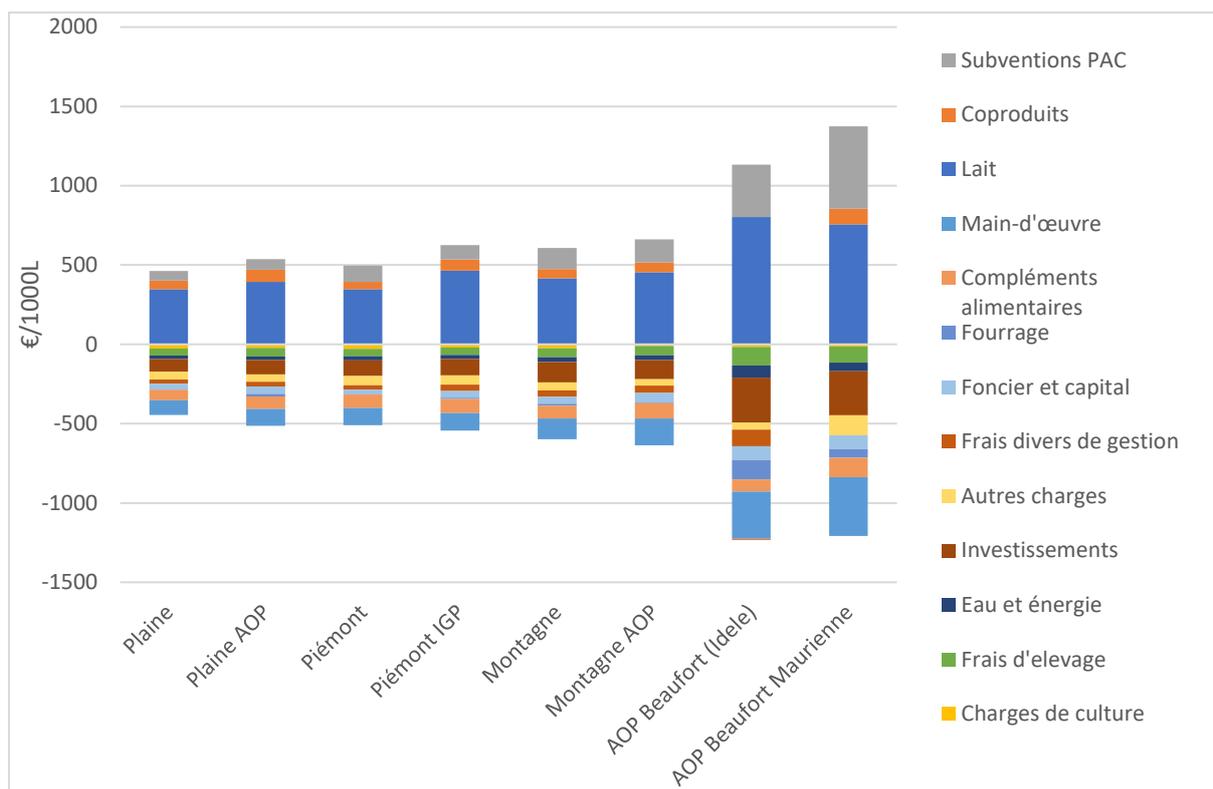


Figure 48 - Comparaison des charges et des produits par 1000L de lait. Source : Rivier (2019)

Le premier résultat qu'on peut remarquer sur la Figure 48 est que les signes de qualité (Appellation d'Origine Protégée ou Indication Géographique Protégée) permettent une meilleure rémunération du lait à la fois en zone de plaine et en zone de montagne. Les exploitations de montagne ont des contraintes spécifiques (et notamment, surfaces difficilement mécanisables, climat difficile, races rustiques moins productives) qui engendrent des charges plus importantes, et le choix de se tourner vers la qualité permet de mieux valoriser la production laitière.

Pour ce qui concerne la fabrication du Beaufort, le prix du lait est le plus élevé de France : il représente le double du prix du lait moyen national. Néanmoins, comme le volume de lait produit par chaque vache est contraint par le cahier de charges de l'AOP Beaufort, les charges et les produits résultants sont amplifiées par rapport aux autres systèmes français. En effet, le volume moyen de l'échantillon des exploitations à Beaufort de Maurienne est de 3836 litres/vache par an, tandis que le volume moyen produit dans les autres systèmes considérés dans la Figure 48 est de 6920 litres/vache par an. Pour cette raison, la comparaison des référentiels est également effectuée en fonction du nombre des vaches laitières présentes dans les exploitations (Figure 49).

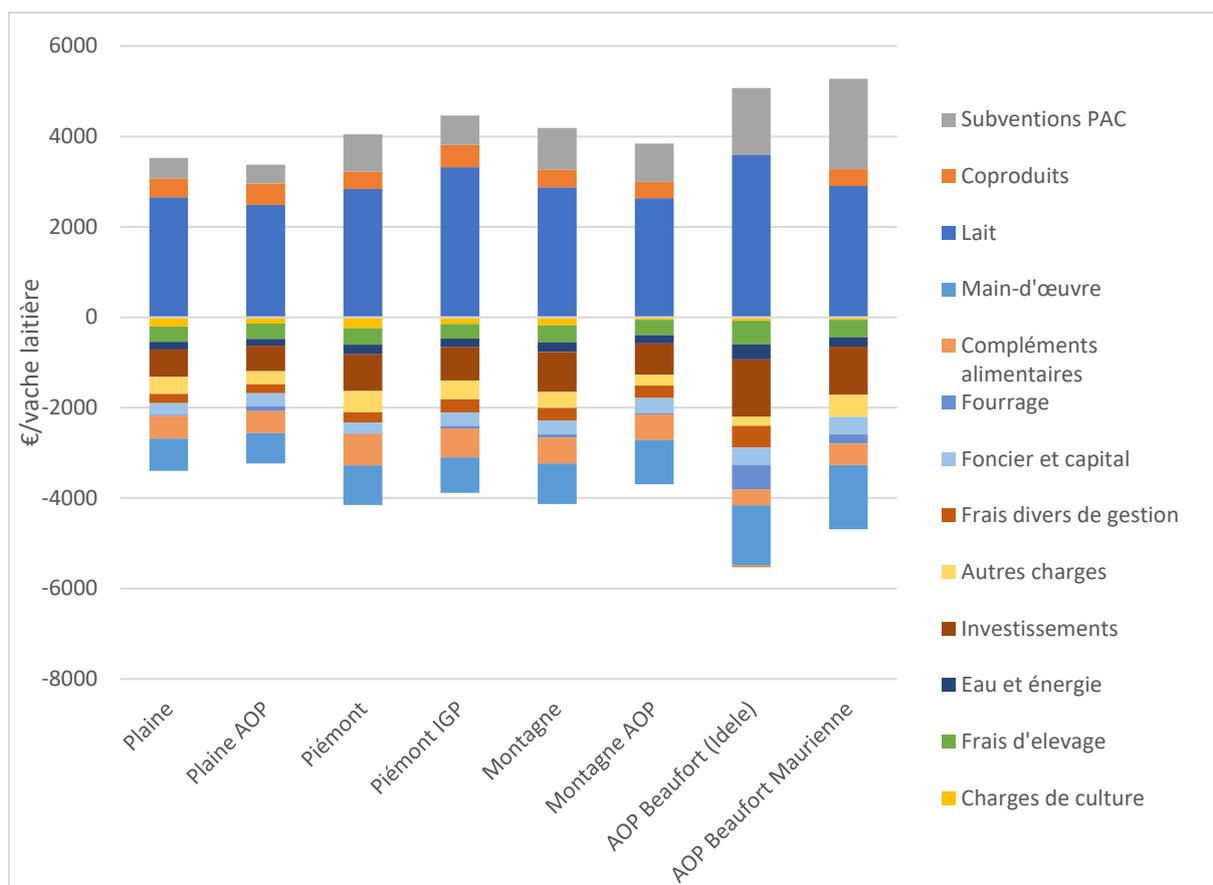


Figure 49 - Comparaison des charges et des produits par nombre de vaches laitières. Source : Rivier (2019)

En rapportant les charges et les produits au nombre de vaches laitières, les disparités entre la filière Beaufort et les autres systèmes s'affaiblissent, et notamment pour ce qui concerne la rémunération du prix du lait aux exploitations agricoles.

Les subventions de la Politique Agricole Commune octroyées en zone de montagne sont plus élevées qu'en zone de plaine : la différence provient des Indemnités Compensatoires de Handicaps Naturels destinées aux zones soumises à des contraintes naturelles, comme les zones de montagne et de haute montagne. Le montant de ces aides varie d'une zone défavorisée à une autre, pour tenir compte de l'ampleur des handicaps subis par les exploitations agricoles, et elles sont plafonnées et dégressives (le montant de l'aide est plus élevé sur les 25 premiers hectares éligibles). Les exploitations livrant le lait pour la fabrication de Beaufort sont de taille inférieure à d'autres systèmes français : les exploitations à Beaufort de Maurienne comptent 30 vaches laitières par exploitations, tandis que la moyenne des autres systèmes est de 74 vaches laitières/exploitation. Les exploitations de Maurienne reçoivent donc les aides les plus élevées correspondant aux premiers hectares éligibles, ce qui augmente les aides reçues par vache laitière. Malgré un prix du lait deux fois plus élevé que la moyenne française, les exploitations à Beaufort ne sont pas indépendantes des subventions européennes : en effet, sans ces aides leur résultat d'exploitation serait négatif.

## 6.2 Analyse des flux monétaires à l'échelle des coopératives

### 6.2.1 Bilan des charges et des produits des coopératives de fabrication de Beaufort

Les données économiques sur les trois coopératives de fabrication de Beaufort de Maurienne ont été collectées à partir d'entretiens semi-directifs auprès des responsables des coopératives, ainsi que par observation non participante lors des assemblées générales des coopératives laitières, où l'analyse des données comptables et de consommation physique est à l'ordre du jour. Les données collectées sur le terrain se réfèrent à l'année 2016-2017.

Le Tableau 15 résume les postes de charges et de produits pour les coopératives, élaborés par Rivier (2019) à partir des compte-rendu des assemblées générales des trois coopératives. Les catégories « Matière incorporée » et « Eau et énergie » n'étant pas disponibles directement dans les compte-rendu des assemblées générales, leur charge monétaire a été évaluée en associant un prix monétaire aux quantités physiques collectées à partir des entretiens auprès des responsables des coopératives. Le tableau des charges et produits des coopératives est en annexe (Annexe 20).

CHARGES	PRODUITS
Lait (Achat du lait et « ristourne »)	Beaufort
Matière incorporée	Bleu de Bonneval
Eau et énergie	Autres fromages
Charges de fonctionnement (achats consommés, autres achats, charges externes, autres charges)	Beurre
Impôt et taxes	Lactosérum à Savoie Lactée, lait cru et crème
Dotations aux amortissements	Autres produits
Charges de personnel	

Tableau 15 - Tableau récapitulatif des postes de charges et produits des coopératives

La Figure 50 illustre les résultats du bilan des charges et des produits des coopératives laitières de Maurienne. La charge la plus importante pour les trois coopératives est constituée par l'achat du lait aux agriculteurs : cette charge comprend le prix du lait fixé en début de l'exercice et la « ristourne », c'est-à-dire la redistribution de la richesse créée par la coopérative au cours de l'année aux éleveurs sociétaires. Cette redistribution est faite en fonction du volume de lait livré par chaque éleveur et elle s'ajoute au prix du lait : elle correspond à 20% du prix de base du lait en moyenne en Maurienne.

Les coopératives sont spécialisées dans la production de Beaufort, la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise étant la seule coopérative de la zone Beaufort produisant aussi un autre fromage (le Bleu de Bonneval). Le Beaufort constitue le produit le plus important pour les trois coopératives, qui recouvre plus de 80% du total des produits. La Coopérative Laitière de la Vallée des Arves inclut dans son bilan comptable les charges et les produits de la SICA associée (la Société d'Intérêt Collectif Agricole qui commercialise les produits de la coopérative dans les magasins de vente situés dans sa zone de collecte) : cela explique le poste « autres fromages » (fromages produits ailleurs, achetés et revendus par la SICA) et l'amplification des charges et des produits par rapport aux autres coopératives.

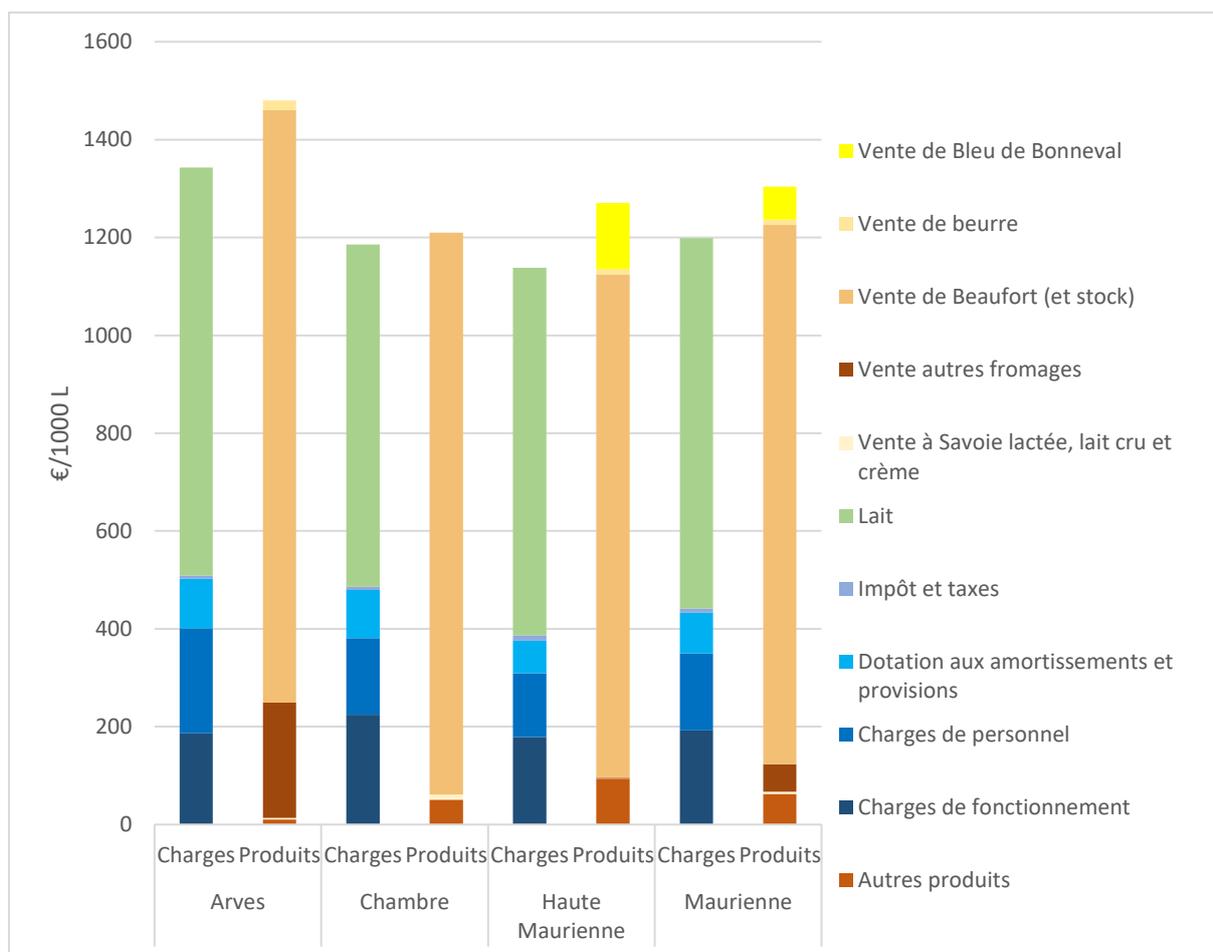


Figure 50 - Charges et produits des trois coopératives de Maurienne (€/1000 litres de lait). Source : Rivier (2019)

Pour ce qui concerne la commercialisation du Beaufort fabriqué, les coopératives suivent des stratégies différentes, comme le montre la Figure 51. Les coopératives gèrent la vente auprès des grossistes et des demi-grossistes (crèmeries, superettes, épicerie, collectivités, ...), tandis que les SICA (Sociétés d'Intérêt Collectif Agricole) s'occupent de la vente directe dans les magasins de vente de propriété des coopératives. Les stratégies de vente des coopératives dépendent de façon remarquable de la fréquentation touristique dans les zones de collecte respectives. La Coopérative Laitière de La Chambre est peu concernée par le tourisme hivernal et possède uniquement deux magasins de vente directe dans son domaine de référence : les ventes directes correspondent à 10% de la production de Beaufort, tandis que la vente aux grossistes est de 75%. Au contraire, la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves est caractérisée par le montant le plus élevé de Beaufort commercialisé en vente directe : en effet, la coopérative est située au croisement de trois domaines skiables et la vente directe du Beaufort dans les magasins de vente est de 57%, ce qui correspond à 62% du chiffre d'affaire de la coopérative. La vente aux grossistes par la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves est la plus faible de la vallée et représente 28% des ventes. Enfin, la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise a une stratégie de commercialisation du Beaufort intermédiaire : la vente directe dans les magasins de vente de la coopérative constitue 24% de la production du Beaufort, tandis que la vente aux grossistes est de 62%. Pour ce qui concerne la vente aux demi-grossistes, la valeur est constante et représente dans les trois cas 15% de ventes de Beaufort produit par les coopératives.

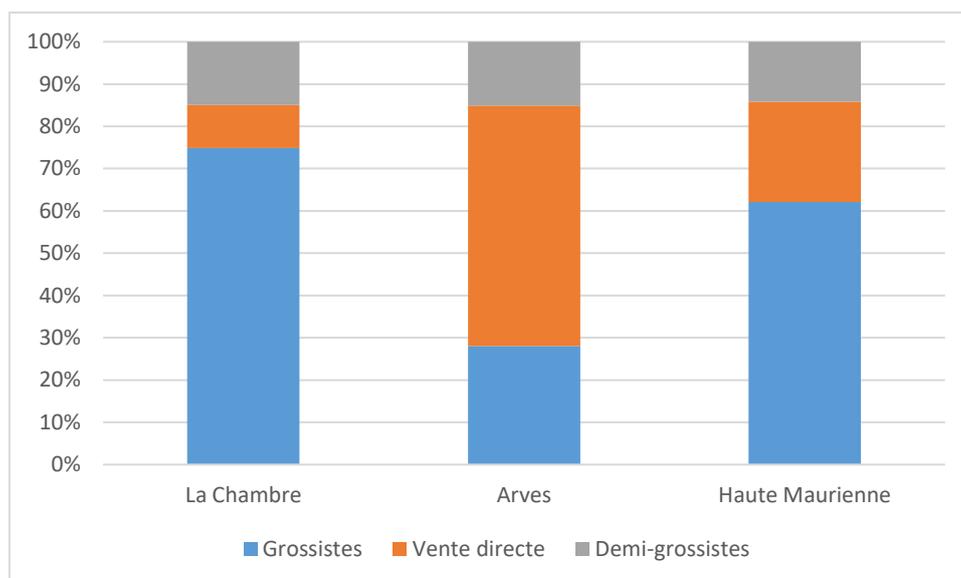


Figure 51 - Répartition de la masse de Beaufort commercialisée. Source : Rivier (2019)

## 6.3 Étude global de la filière Beaufort en Maurienne

### 6.3.1 Visualisation des résultats avec les diagrammes de Sankey

Pour analyser de façon globale la filière de production du fromage Beaufort dans la vallée de la Maurienne, les résultats ont été visualisés à travers les diagrammes de Sankey. Un diagramme de Sankey est composé de nœuds (secteurs) reliés entre eux par des liens (flux) représentés graphiquement avec une épaisseur proportionnelle à leur valeur. Les diagrammes de Sankey sont synthétiques et permettent de visualiser l'importance et la circulation des différents flux monétaires quantifiés auparavant. Dans le cas de l'analyse des flux monétaires associés à la fabrication du Beaufort en Maurienne, il s'agit de représenter à travers ce type de diagramme les flux économiques correspondants aux charges et produits des exploitations, des coopératives et des structures de vente.

Le premier diagramme de Sankey élaboré par Rivier (2019) constitue une visualisation des résultats précédents à l'échelle de la filière pour la vallée de la Maurienne (Figure 52) : ce diagramme permet de comprendre la dynamique de la filière, en fournissant une vision d'ensemble, des exploitations jusqu'aux structures de vente pour la commercialisation du Beaufort. Une version plus lisible ainsi que les diagrammes des trois coopératives de fabrication de Beaufort de la vallée sont présentés en annexe (Annexes 21-24). Sur ce diagramme on peut observer que la flèche de la vente de lait par les exploitations est dans la continuité de celle de la vente de Beaufort par les coopératives, sans réductions intermédiaires : cela signifie que la richesse créée par la vente de Beaufort est redistribuée directement aux agriculteurs sociétaires, sans d'autres rémunérations intermédiaires. Cet aspect constitue un atout déterminant pour la filière Beaufort et il est issu du type de gestion des coopératives : en effet, les coopératives de Maurienne et de la zone Beaufort plus en général sont « à gestion directe » et assurent toutes les étapes de la filière, à partir de la collecte du lait jusqu'à la vente des fromages affinés. Les agriculteurs et les fromagers prennent de façon conjointe les décisions concernant le fonctionnement et l'avenir des coopératives, ce qui est favorable au maintien de bonnes conditions de rémunération du lait pour les producteurs.

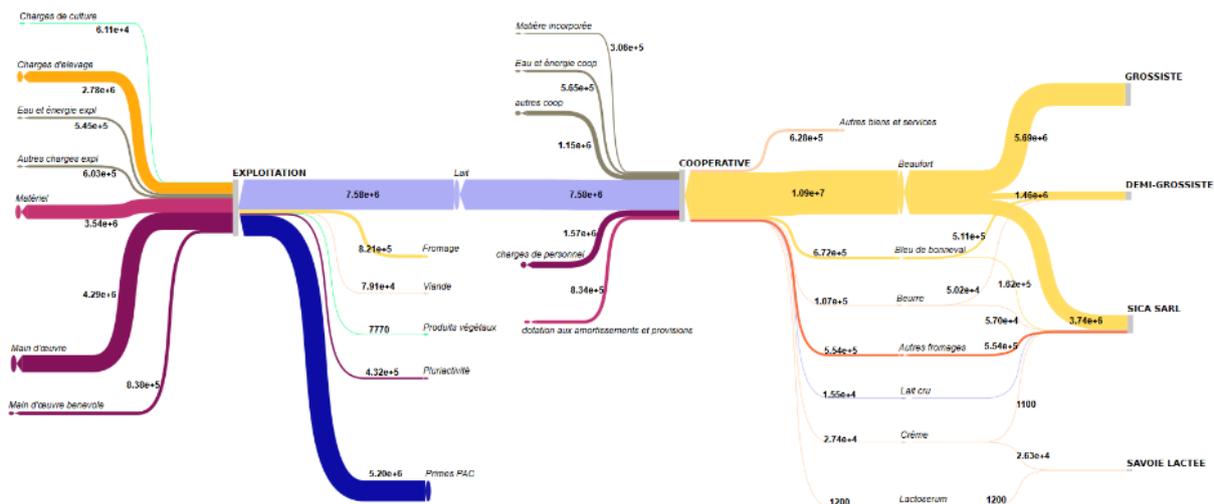


Figure 52 - Circulation des flux monétaires concernant la filière Beaufort en Maurienne (€). Source : Rivier (2019)

Un autre aspect remarquable dans la Figure 52 est l'importance que les subventions de la Politique Agricole Commune revêtent dans la circulation des flux monétaires associés aux exploitations agricoles. Comme décrit précédemment, malgré la bonne valorisation du lait pour la fabrication du Beaufort, les exploitations sont dépendantes des aides européennes sans lesquelles les produits ne compenseraient pas les charges associées au fonctionnement des activités agricoles.

Pour mieux analyser l'importance des subventions européennes pour le fonctionnement des exploitations agricoles, un deuxième diagramme de Sankey a été réalisé par Rivier (2019) sous l'hypothèse de disparition de ces aides. Pour cela, le prix d'équilibre du lait a été calculé, c'est-à-dire le prix qui permet de rémunérer tous les facteurs de production ainsi que toute la main d'œuvre (y compris la main d'œuvre bénévole) :

$$\text{Prix d'équilibre du lait} = \text{Charges totales} - \text{Produits hors lait et hors primes PAC}$$

Le prix moyen d'équilibre du Beaufort a donc été recalculé en fonction du prix d'équilibre du lait, en assumant que les autres charges associées aux coopératives se maintiennent constantes :

$$\text{Prix d'équilibre du Beaufort} = \text{Charges avec prix d'équilibre du lait} - \text{Produits hors Beaufort}$$

Enfin, le total des ventes de Beaufort a été réparti entre les structures de vente avec la même proportion qu'auparavant.

La Figure 53 illustre la circulation des flux monétaires sous l'hypothèse d'absence des primes de la Politique Agricole Commune pour la vallée de la Maurienne (une version plus lisible de cette figure est présente en annexe, Annexe 25). Le prix d'équilibre du lait est de 1170€/1000L, ce qui correspond à une augmentation de 55% par rapport au prix du lait actuel. Cela reviendrait pour les coopératives à vendre le Beaufort entre 16 et 18€/kg au lieu de 11 à 12€/kg, ce qui représente une augmentation de 35 à 45 % du prix actuel de ce fromage. On peut se demander si à ce prix les ventes de Beaufort se maintiendraient constantes, ou si une baisse des achats par les consommateurs aurait lieu. Si c'était le cas, les coopératives pourraient se retrouver avec un surplus de production, ce qui rendrait difficile le maintien d'un prix aussi élevé et de la rémunération des agriculteurs. Ces considérations restent néanmoins

incertaines puisque la disparition des subventions européennes toucherait toutes les filières agricoles, en entraînant une hausse des prix de vente généralisée des produits agricoles et donc des fromages concurrents du Beaufort également.

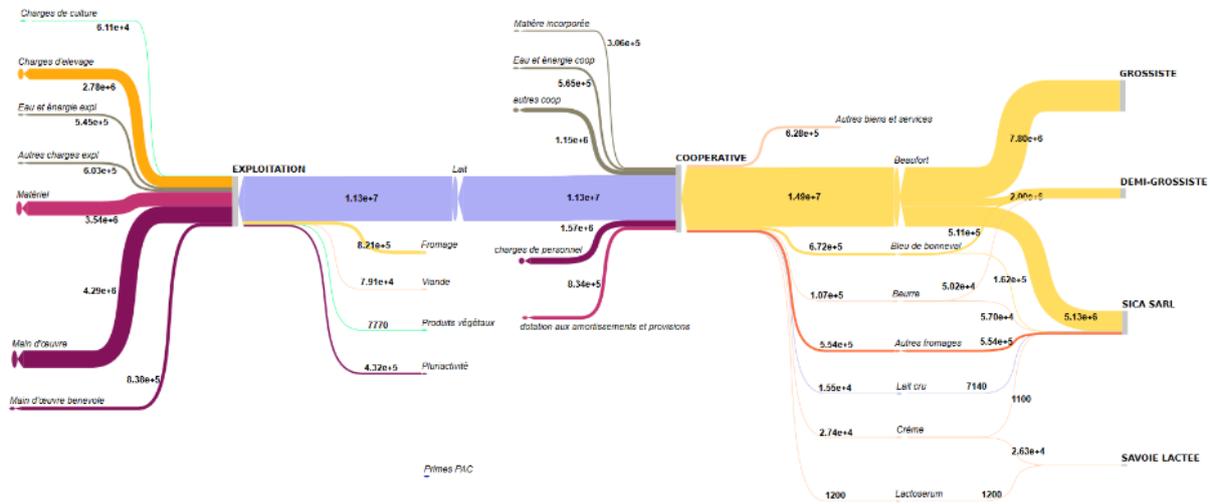


Figure 53 - Circulation des flux monétaires sous l'hypothèse de disparition des subventions de la PAC (€). Source : Rivier (2019)

### 6.3.2 Impact d'une baisse de la production laitière sur la circulation des flux monétaires de la filière Beaufort en Maurienne

Un troisième diagramme de Sankey a été réalisé par Rivier (2019) pour visualiser l'impact d'une baisse de la production laitière des exploitations sur la circulation des flux monétaires de l'ensemble de la filière. Il s'agit de considérer les charges à répartir et le prix d'achat du lait pour les coopératives dans le cas d'arrêt d'activité ou de départ à la retraite des coopérateurs n'ayant pas de successeur potentiel et sans installations annexes. En effet, l'âge de la population des agriculteurs livrant aux coopératives de Maurienne est plutôt élevé : en 2014, 43% du volume de lait produit pour la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves est détenu par des agriculteurs âgés de plus de 50 ans (Schoch, 2014a), 38% dans le cas de la Coopérative Laitière de La Chambre (Schoch, 2014b) et 33% pour la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise (Clavel, 2014).

Pour effectuer ce type d'analyse, les états des lieux des coopératives de fabrication de Beaufort de Maurienne réalisés par la Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc (Clavel 2014, Schoch 2014a, Schoch 2014b) indiquent la perte du volume de lait liée à la cessation des activités les plus susceptibles de survenir. Deux scénarios sont envisagés : le premier scénario considère dans l'analyse les exploitations sans successeurs, tandis que le second scénario est plus pessimiste et inclut également des exploitations envisageant une baisse de production laitière à l'avenir.

La diminution de la production laitière entraîne une réduction de la fabrication de Beaufort et du chiffre d'affaire. Les charges hors lait des coopératives ont été considérées comme fixes et la perte de chiffre d'affaire a été répercutée en totalité sur le prix du lait. La perte de chiffre d'affaire entraînée par la réduction du prix du lait et la diminution du volume de lait produit par les exploitations a été répercutée sur la rémunération de la main d'œuvre des exploitants. Les résultats obtenus par Rivier (2019) dans le cas des deux scénarios envisagés par la Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc (Clavel 2014,

Schoch 2014a, Schoch 2014b) sont résumés dans le Tableau 16 et illustrés dans la Figure 54 (dont une version plus lisible est présente en Annexe, Annexe 26).

	Arves 1	Arves 2	Chambre 1	Chambre 2	Haute Maurienne	Maurienne 1	Maurienne 2
Perte lait (L)	340 378	586 075	173 070	273 070	501 900	1 015 348	1 361 045
% du volume de lait initial	14%	25%	7%	10%	10%	10%	14%
Augmentation des charges coopératives (€/1000L)	86	169	34	56	43	50	70
Perte de CA par exploitation (€)	7 221 €	12 433 €	3 824 €	6 033 €	4 734 €	5 190 €	7 186 €
Perte par exploitant (nb SMIC <sup>42</sup> )	0.30	0.51	0.14	0.21	0.17	0.19	0.27
Rémunération par exploitant (nb SMIC)	1.24	1.03	1.33	1.25	1.73	1.50	1.43

Tableau 16 - Conséquences d'une baisse de la production laitière sur la rémunération des exploitants agricoles

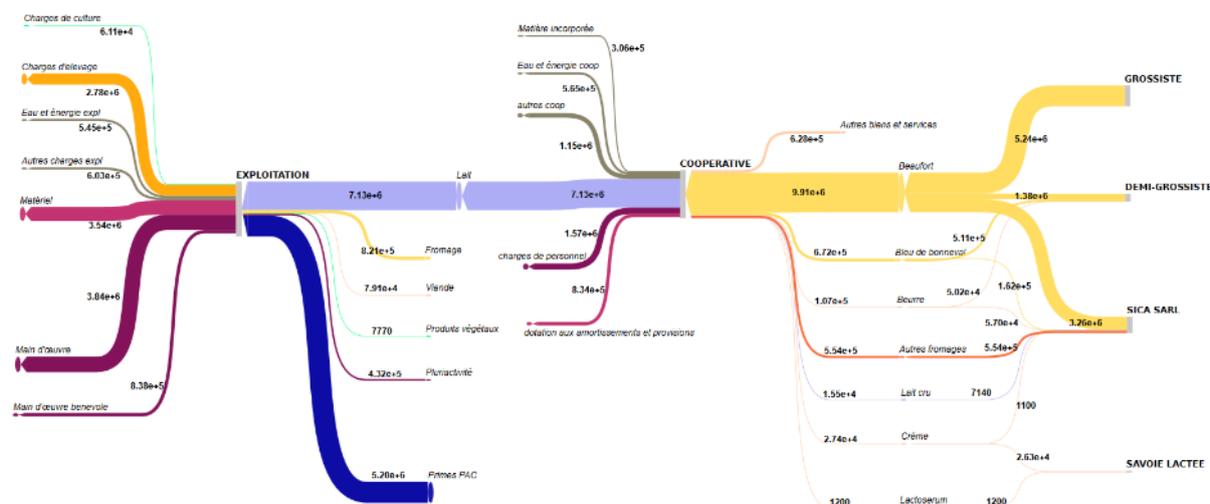


Figure 54 - Circulation des flux monétaires dans le cas d'une réduction de la production laitière (scénario 1, €).

Les conséquences les plus importantes sur le fonctionnement de la coopérative et sur la rémunération des exploitants agricoles se vérifient dans le cas de la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves, qui est caractérisée par l'âge moyen des agriculteurs le plus élevé de la vallée. Pour cette coopérative, la perte du chiffre d'affaire des exploitations se traduit par une réduction de la rémunération des exploitants de 0.3 à 0.5 SMIC selon les scénarios, ce qui correspond à une perte de revenus de 19 à 33%. On peut donc s'attendre à ce que certains exploitants ne puissent plus se rémunérer correctement sans pénaliser un autre poste, comme les investissements par exemple. Ces valeurs constituent une moyenne pour l'ensemble des exploitations livrant à la coopérative, et la rémunération dans les exploitations les plus

<sup>42</sup> SMIC brut pour l'année 2017 = 17763.2€/an, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1375188>, consulté le 30 août 2019

fragiles pourrait descendre en dessous du SMIC. Dans le cas des autres coopératives de fabrication de Beaufort de la vallée l'impact d'une réduction de la production laitière est moins important : en moyenne en Maurienne cette perte serait de 0.19 à 0.27 SMIC par exploitant (ce qui correspond à une perte de revenus de 11 à 16%), avec une rémunération de 1.50 à 1.43 SMIC en moyenne.

Les résultats de cette analyse prospective montrent qu'en cas de perte de dynamisme et d'attractivité de la filière, une réaction en chaîne pourrait se déclencher et entraîner l'arrêt d'activité des exploitations les plus fragiles. Si un tel effet domino se met en place, l'avenir des coopératives pourrait être compromis. Néanmoins, il faut souligner que des installations ont eu lieu après les enquêtes réalisées par la Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc en 2014, et notamment dans la zone de collecte de la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves : les résultats de la scénarisation sont donc à nuancer et à vérifier en incluant dans la simulation les nouvelles installations.

## Conclusion de la Partie 2

La Partie 2 de ce travail de thèse a porté sur l'application de méthodes quantitatives pour l'évaluation de la circulation de flux biophysiques liés à la filière laitière française et des impacts économiques et environnementaux associés à la production du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne.

L'analyse multi-échelle des flux de matière associés à la filière laitière française (réalisée à travers l'application de la méthode AFM Filières dans le Chapitre 4) a permis de situer la production laitière dans la vallée de la Maurienne par rapport à d'autres échelles géographiques. Il s'agit d'une activité plus extensive que la moyenne régionale et nationale, à la fois en termes de taille des exploitations et de productivité des troupeaux. La production laitière dans la vallée de la Maurienne est également caractérisée par un majeur pourcentage de lait transformé en fromage (et notamment, sous label AOP) et par une valorisation à plus haute valeur ajoutée du lactosérum issu de la fabrication fromagère. L'application de l'analyse multi-échelle à la filière laitière française constitue également un premier exercice pour réfléchir sur la combinaison d'une méthode *top-down* pour la production de données à l'échelle infra-départementale et infra-régionale et d'une méthode *bottom-up* fondée sur la collecte directe de données sur le terrain. La collecte directe de données sur le terrain (plus exigeante en termes de temps et moyens à déployer) a permis de valider les estimations issues des techniques de descente d'échelle et d'expliquer les écarts obtenus. Basée sur l'utilisation de proxys, la technique de descente d'échelle de la méthode AFM Filière est utile en cas de manque de données locales, mais sa fiabilité augmente sensiblement si on intègre des facteurs spécifiques au terrain d'étude à l'analyse : dans le cas de la fabrication du fromage AOP Beaufort cela correspond principalement à prendre en considération le rendement laitier des troupeaux, qui est encadré par le cahier des charges de l'AOP et qui résulte plus réduit que les rendements régional et national.

La Chapitre 5 a porté sur le couplage entre l'Analyse de Flux de Matière et l'Analyse de Cycle de Vie : cette approche a permis d'estimer les pressions environnementales associées à la production laitière dans la vallée de la Maurienne, en se focalisant sur les pressions intra-territoriales et externalisées. Les résultats obtenus montrent que la majeure partie des impacts environnementaux se déroulent au sein du territoire (à la fois en termes de changement climatique, acidification terrestre et eutrophisation), les impacts externalisés étant principalement liés à l'importation de compléments alimentaires des troupeaux. De façon générale, notre analyse montre que l'activité agricole dans la vallée de la Maurienne ne constitue pas un enjeu en termes d'émissions de gaz à effet de serre (négligeables par rapport aux émissions d'autres secteurs tels que l'industrie et les transports), d'eutrophisation et de volumes d'eau prélevés. Néanmoins, une analyse plus détaillée s'avère nécessaire pour vérifier si des problèmes de qualité ou de disponibilité d'eau existent dans des zones spécifiques de la vallée. Dans le Chapitre 5 nous avons également confronté les pressions environnementales associées à la filière laitière dans la vallée de la Maurienne avec d'autres productions comparables, à savoir la production laitière dans le Massif Central et la production laitière nationale. La filière Beaufort de Maurienne présente des pressions environnementales plus élevées que les autres cas d'étude à la fois par rapport au kg de lait produit et aux hectares de prairies de fauche. Ces résultats sont liés au rendement des troupeaux et à la productivité des surfaces de fauches, plus réduits que dans le cas de la production laitière dans le Massif Central et au niveau national. Néanmoins, en intégrant les surfaces des alpages à l'analyse, les pressions environnementales par hectare diminuent sensiblement et deviennent plus réduites que la moyenne française, ce qui reflète le mode de production extensif associé à la fabrication du fromage Beaufort de Maurienne.

Enfin, l'analyse des flux monétaires conduite dans le Chapitre 5 nous a permis d'évaluer les atouts et les faiblesses économiques de la filière AOP Beaufort de Maurienne. Fondée sur l'analyse des bilans comptables des exploitations laitières et des coopératives de transformation de la vallée, notre analyse montre une forte dépendance de la filière Beaufort de Maurienne des subventions de la Politique Agricole Commune (malgré la bonne valorisation et la notoriété de ce fromage), de la main-d'œuvre

familiale bénévole et de la pluriactivité des exploitants agricoles dans les stations de ski de la vallée. La représentation des résultats à travers les diagrammes de Sankey nous a permis d'évaluer la circulation des flux monétaires tout au long de la filière : en absence d'acteurs intermédiaires, la richesse créée par les coopératives laitières est directement redistribuée aux agriculteurs, ce qui contribue à maintenir un prix du lait élevé compensant les charges associées à l'activité des exploitations agricoles. Enfin, l'étude documentaire des sources bibliographiques concernant l'activité agricole dans la vallée de la Maurienne montre que les coopératives sont très sensibles à une baisse de la collecte laitière. En effet, en cas d'arrêt d'activité ou de départ à la retraite des coopérateurs n'ayant pas de successeur, les conséquences sur le chiffre d'affaire des coopératives et sur la rémunération du lait aux agriculteurs peuvent être importantes, comme le montre notre exercice de scénarisation réalisé dans la dernière partie du Chapitre 5.

Après l'analyse purement quantitative conduite dans cette partie de la thèse, il s'agit de combiner les résultats obtenus avec des approches qualitatives (coordination des acteurs, ressource territoriale et capacités territoriales) afin de réfléchir, *in fine*, aux vulnérabilités socio-écologiques et aux capacités territoriales associées à la filière AOP Beaufort de Maurienne. C'est ce que nous nous proposons de faire dans la Partie 3 de ce travail.

## Partie 3 – Les interactions entre flux et acteurs pour l’analyse des capacités territoriales

L’objectif de cette partie est l’évaluation des capacités territoriales associées à la filière AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne à partir de l’analyse des interactions entre le métabolisme territorial et le système d’acteurs concernés, ainsi que de la mobilisation d’indicateurs issus de l’analyse quantitative réalisée dans la Partie 2 et de l’enquête directe sur le terrain.

Dans un premier temps (Chapitre 7) nous proposons une méthodologie pour l’analyse des interactions entre flux matériels, monétaires et immatériels et la coordination des acteurs concernés par une activité créatrice de richesse. En effet, au-delà de la sphère matérielle et monétaire, il est important de considérer les aspects immatériels associés au déroulement des activités créatrices de richesse, qui permettent aux acteurs territoriaux de connaître, de savoir agir, de se coordonner et de s’entendre. Notre démarche se fonde sur le découpage de l’activité agricole en plusieurs sous-activités (la logique systémique à la base de notre modélisation des activités créatrices de richesse rendant possible ce découpage) : pour chaque sous-activité nous analysons les ressources et les produits matériels, immatériels et monétaires mobilisés et nous décrivons le système d’acteurs qui se coordonnent autour de ces flux. À partir de la notion de ressource, déclinée à l’échelle territoriale, nous mettons en évidence les spécificités territoriales valorisées au sein de l’activité agricole, à savoir les ressources qui perdent tout ou partie de leur valeur si délocalisées à l’extérieur du territoire. Enfin, nous élaborons des schémas représentant le métabolisme de l’activité agricole en intégrant les acteurs impliqués : cette démarche permet de visualiser les interactions entre flux et acteurs de façon systématique et de considérer les dimensions matérielles, monétaires et immatérielles de façon combinée. Cette représentation permet également de mettre en évidence le lien entre l’activité agricole et les autres activités créatrices de richesse dans le territoire et dans le monde extérieur.

Dans le Chapitre 8, nous examinons les capacités territoriales des acteurs concernés par la filière AOP Beaufort de Maurienne, en mobilisant différents indicateurs : les revenus engendrés pour les agriculteurs livrant le lait aux coopératives de fabrication du Beaufort de la vallée, les revenus supplémentaires issus du territoire, la capacité de coordination des acteurs de la filière, la capacité de saisir les vulnérabilités de l’activité agricole et de mettre en place des stratégies pour y faire face, les interactions (positives et négatives) entre l’activité agricole et le tourisme, la viabilité écologique de l’activité agricole, la capacité d’adaptation aux changements climatiques. L’élaboration de ces indicateurs se fonde sur les données quantitatives produites dans la Partie 2 et sur les données qualitatives collectées à partir de l’étude documentaire des sources bibliographiques disponibles, de l’enquête directe auprès des acteurs de la filière AOP Beaufort et de l’observation non participante lors des assemblées générales des collectifs d’agriculteurs. L’objectif de cette analyse est de mettre en relation les enjeux territoriaux avec le contexte institutionnel, économique, sociologique et écologique global, en produisant une vision systémique de la dynamique territoriale.

## Chapitre 7 - L'analyse des interactions entre flux et acteurs : méthodologie développée

Dans ce chapitre nous proposons une méthodologie pour l'analyse systématique des interactions entre les flux matériels, immatériels et monétaires liés à une activité créatrice de richesse et le système d'acteurs concernés. Cette démarche se fonde sur la notion de ressource (et notamment, sur la notion de ressource territoriale), qui est utile pour mieux définir et tracer d'une façon qualitative le métabolisme d'une activité créatrice de richesse. En effet, grâce à la logique systémique sur laquelle notre définition du métabolisme repose, une activité créatrice de richesse peut être décomposée en différents processus de transformation, chacun desquels peut être caractérisé par :

- Une fonction envisagée ;
- Un système d'acteurs qui se coordonnent autour de la fonction envisagée ;
- Des objets qui sont mobilisés afin d'accomplir la fonction envisagée et qui pour cela acquièrent donc l'appellation de « ressources » ;
- Des produits qui correspondent à la fonction envisagée, des coproduits et des produits non désirés issus du processus de transformation.

Les ressources mobilisées peuvent être matérielles, monétaires, immatérielles, et cette même distinction est applicable aux produits et coproduits issus du processus de production (Figure 55). Certaines ressources peuvent être caractérisées comme « fongibles » : elles circulent et sont échangées par des acteurs et elles sont destinées à être utilisées et transformées au cours du processus de production, en se consommant par l'usage voire en étant incorporées directement dans les produits finaux. D'autres ressources peuvent être considérées comme « pérennes » ou « à pérenniser » : ce sont des « immobilisations » (ex. bâtiments, infrastructures) ou tout du moins des ressources qui ne circulent pas à la même vitesse que les flux (ex. main-d'œuvre, outils, techniques et connaissances stabilisées), et sont consommées et/ou transformées dans un temps plus long que les ressources fongibles. La méthodologie développée propose également de déterminer l'origine des ressources mobilisées et la destination des produits issus du processus de transformation afin de réfléchir sur la dépendance de l'activité considérée à d'autres territoires et d'identifier les facteurs de spécificité et/ou ancrage territorial dans le cas de la mobilisation des ressources territoriales.

La méthodologie développée propose de décrire par ailleurs le système d'acteurs concernés par chaque processus de transformation constituant l'activité créatrice de richesse, en distinguant trois types d'acteurs (Figure 56) : les acteurs qui produisent la fonction envisagée (« acteurs producteurs »), les acteurs qui constituent un support pour la réalisation de la fonction analysée (« acteurs facilitateurs ») et les acteurs qui encadrent le processus (« acteurs régulateurs »), chaque acteur étant associé aux ressources et aux produits fongibles ou pérennes sur lesquels il agit.

Cette démarche vise à :

- Analyser les interactions entre flux et acteurs de façon systématique et à considérer les dimensions matérielles, monétaires et immatérielles de façon combinée
- Réaliser des schémas permettant une visualisation des différentes données issues de l'analyse.

Comme exemple d'application de la méthodologie proposée, les paragraphes suivants décrivent l'activité productive des exploitations agricoles, composée par la production du fourrage pour les mois de stabulation hivernale et par la production du lait destiné à la vente aux coopératives de fabrication de Beaufort de la vallée de la Maurienne. Les tableaux 27, 28 et 29 en annexe résument également les résultats de la démarche pour ce qui concerne les ressources, les produits et les acteurs associés à l'activité des exploitations laitières.

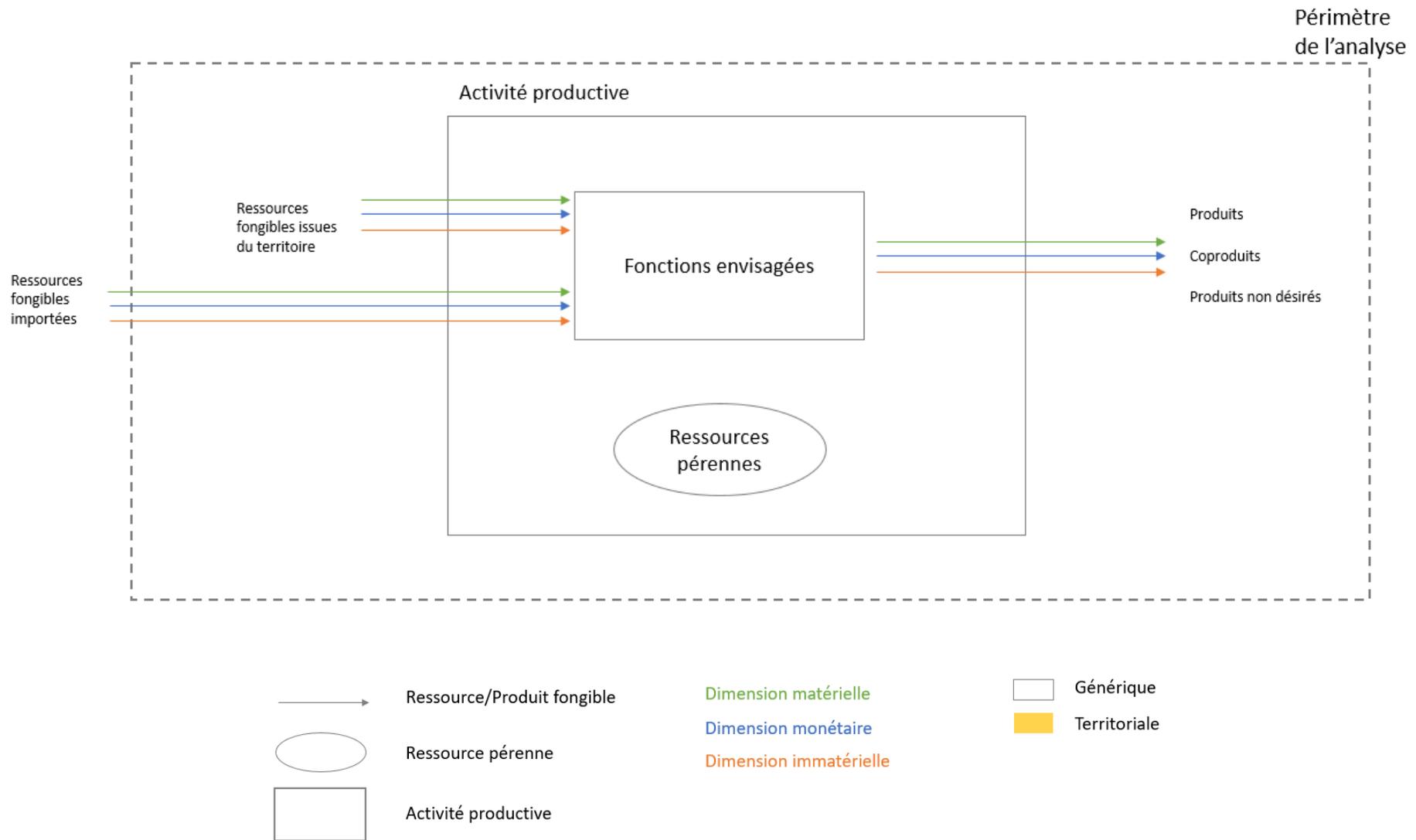
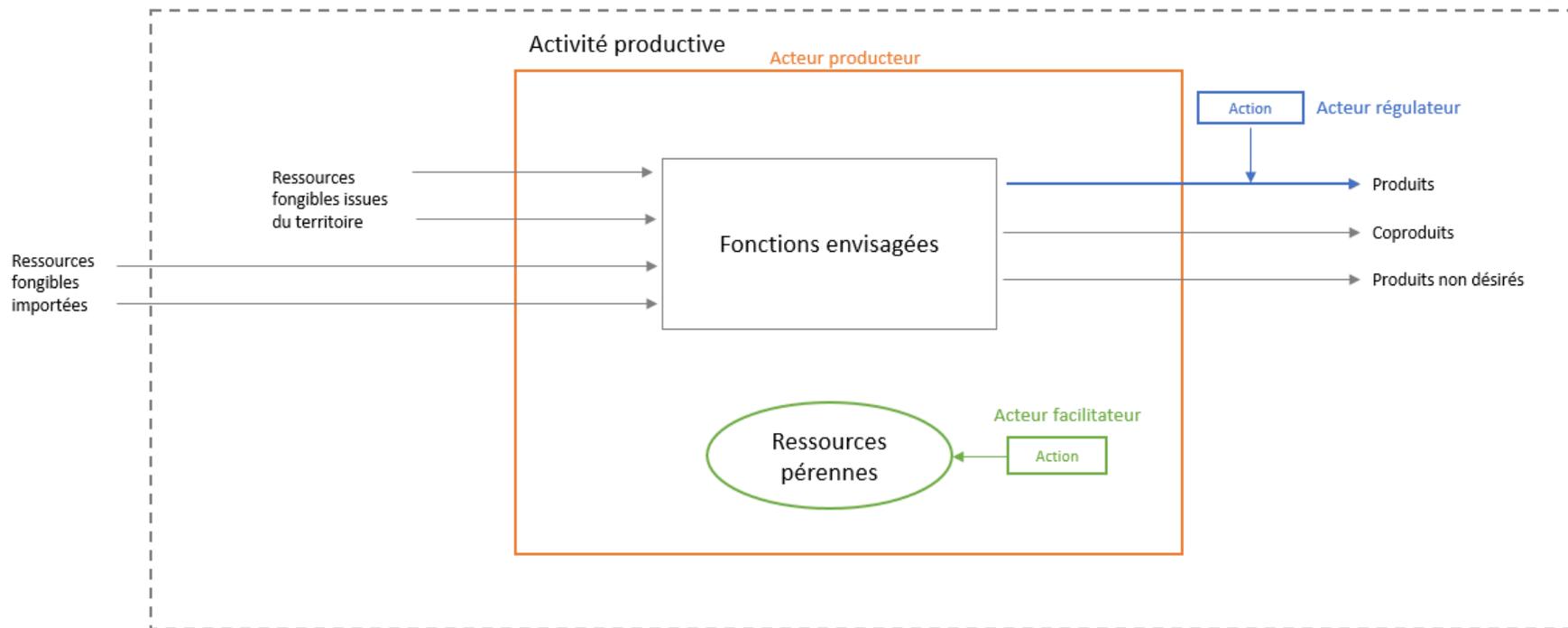


Figure 55 - Métabolisme associé à une activité productive

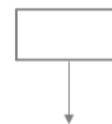
Périmètre de l'analyse



Acteur producteur

Acteur régulateur

Acteur facilitateur



L'acteur régulateur/facilitateur agit sur

Figure 56 - Acteurs associés à l'activité productive. Sur cette figure l'acteur facilitateur agit sur les ressources pérennes et l'acteur régulateur sur les produits, néanmoins il s'agit d'un exemple et d'autres combinaisons sont possibles.

## 7.1 La production du fourrage à la base de l'alimentation des troupeaux

L'alimentation des troupeaux produisant du lait pour la fabrication du Beaufort en Maurienne est basée sur l'utilisation de foin et d'herbe principalement produits localement : le cahier des charges de l'AOP impose en effet qu'au minimum 75% des besoins en foin et pâture du troupeau proviennent de l'aire géographique, ainsi qu'au minimum 20% des besoins annuels en foin pour l'alimentation des vaches laitières. La production de fourrage est une des fonctions qui constituent le sous-système agricole et elle est composée d'autres sous-fonctions exercées par les agriculteurs (Figure 57) : l'amélioration de la qualité des prairies et la fauche et le stockage du foin. Les ressources fongibles sur lesquelles la production se base peuvent être issues du territoire (eau pour l'irrigation, fumier et lisier pour la fertilisation), tandis que d'autres sont importées de l'extérieur de la vallée comme c'est le cas pour les engrais, les semences et le carburant. Les ressources pérennes qui permettent la production du foin sont les surfaces fourragères de la vallée et les outils agricoles. Le foin constitue le produit principal du processus, et des substances polluant l'eau, l'air et le sol sont des produits non désirés également issus du processus de production. D'autres produits immatériels sont présents, comme la contribution à la construction du paysage par l'activité agricole qui contribue à l'attractivité touristique de la vallée.

Certaines ressources et produits peuvent être caractérisées comme « territoriales » (soulignés en orange dans la Figure 57). Les surfaces fourragères utilisables pour la production du fourrage, par exemple, ne peuvent faire partie que de la zone Beaufort reconnue par le cahier des charges de l'Appellation d'Origine Protégée. Les fourrages destinés à l'alimentation des troupeaux sont composés d'une richesse floristique et d'une variété de groupement végétaux uniques et issus du milieu. La flore locale présente un mélange aromatique qui s'exprime dans les qualités organoleptiques du fromage Beaufort et constitue une ressource non délocalisable car impossible à trouver à l'extérieur de la zone Beaufort. En outre, dans certaines communes de la Haute Maurienne l'eau utilisée pour l'irrigation des prairies est issue d'un processus collectif de remise en fonction des anciens canaux d'irrigation : à Sollières-Sardières, Aussois, Lanslebourg et Lanslevillard les anciens réseaux d'irrigation collective ont été remis en fonction entre 2013 et 2017 et d'autres réseaux sont en cours de réalisation dans les communes de Bramans et Avrieux. La mise en place de ces projets est née de la volonté des agriculteurs et du Groupement Intercommunal de Développement Agricole d'améliorer l'autonomie fourragère des exploitations et de s'adapter aux changements climatiques et à la sécheresse associée. Les associations d'irrigants concernent des exploitations laitières livrant à la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise, mais également d'autres types d'activités agricoles (élevage d'ovins, caprins, vaches allaitantes). Grâce aux pratiques de gestion durable des prairies et à l'optimisation de la ressource en eau, l'association d'irrigants de Sollières-Sardières a obtenu en 2015 le label de Groupement d'Intérêt Économique et Environnemental (GIEE) par le Ministère de l'Agriculture.

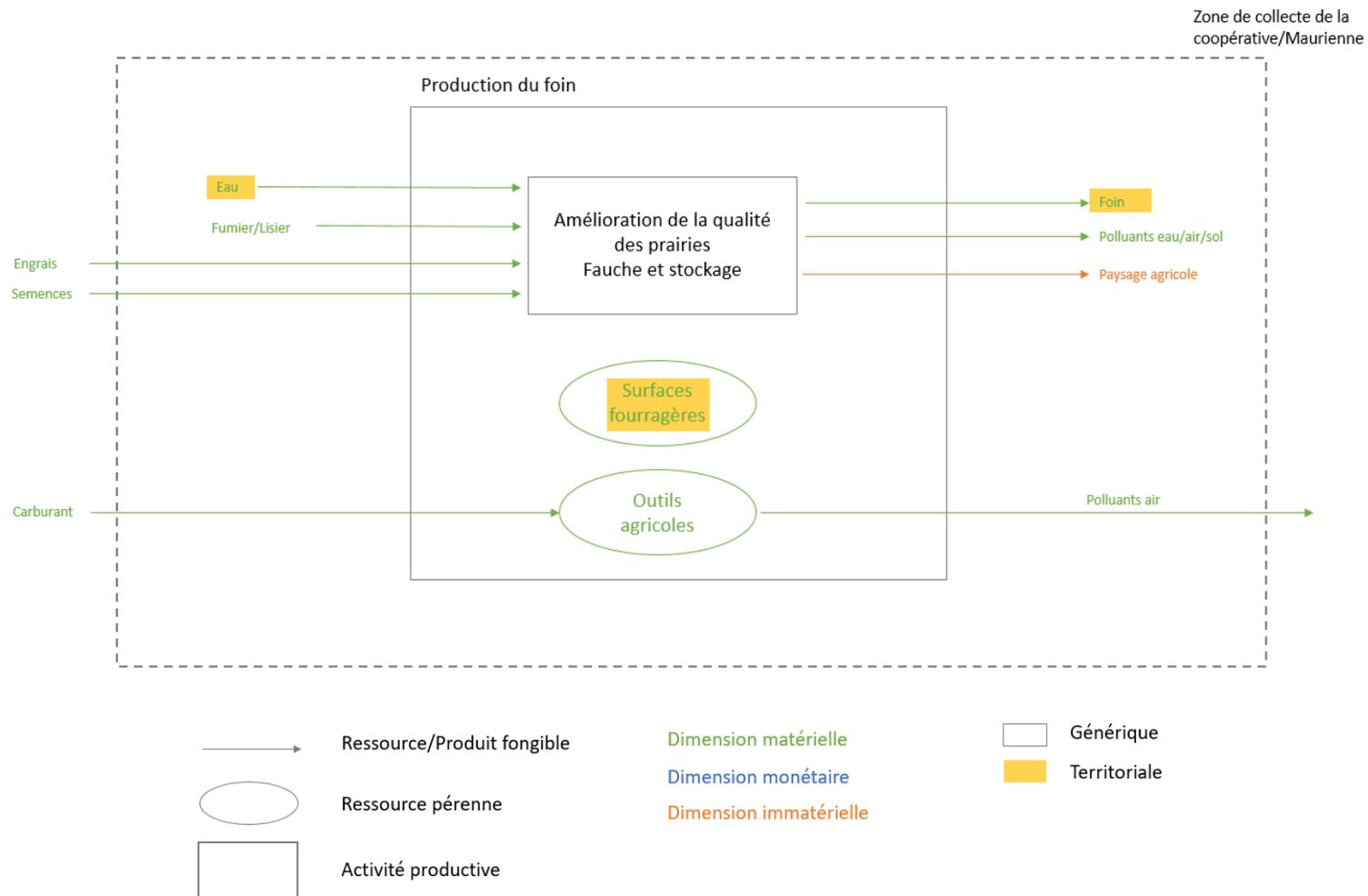


Figure 57 - Métabolisme associé à la production du fourrage. Les éléments monétaires et immatériels sont absents et seront détaillés dans les Figures 64 et 65 car ils ne se réfèrent pas uniquement à la production fourragère mais à l'activité agricole dans son ensemble.

Plusieurs acteurs interviennent dans la production des fourrages locaux (Figure 58) : les exploitations agricoles en tant que producteurs, l'Union des Producteurs de Beaufort (UPB) et l'INAO en tant que régulateurs du processus de production, la Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc, les Groupements de Développement Agricole, Éleveurs des Savoie et les Coopératives d'Utilisation de Matériel Agricole en tant que facilitateurs du processus de production.

Les exploitations agricoles s'occupent de la production des fourrages destinés à l'alimentation des animaux pour la période hivernale et de la conduite des troupeaux en alpage pendant la période estivale. Ils recourent également à l'achat de foin lorsque nécessaire et à l'achat des compléments alimentaires dans le respect du cahier des charges de l'AOP. Les « acteurs régulateurs » du processus de production du fourrage sont l'Union des Producteurs de Beaufort et l'INAO, qui à travers le cahier des charges de l'Appellation d'Origine Protégée imposent une limitation à l'importation du fourrage de l'extérieur de la zone Beaufort et donc encadrent la production locale de foin par les exploitations laitières. L'Union des Producteurs de Beaufort et l'INAO collaborent pour vérifier le respect du cahier des charges de l'AOP : il s'agit de contrôler que les exploitations respectent la limite maximale de foin importé de l'extérieur de la zone Beaufort ainsi que les contraintes imposées sur l'alimentation complémentaire des troupeaux. La Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc et les Groupements de Développement Agricole (GDA) de la vallée de la Maurienne constituent des « acteurs facilitateurs » du processus de production des fourrages pour l'alimentation des troupeaux : ils s'occupent avec leurs actions de lutter contre le morcellement parcellaire et l'urbanisation qui fragilisent le foncier agricole afin de protéger le potentiel des surfaces de fauche pour la production de foin pour la période de stabulation des troupeaux. Ces acteurs constituent une interface entre les exploitations agricoles et les élus locaux dans la définition des Plans Locaux d'Urbanisme et mettent en place des échanges des parcelles entre les propriétaires pour réduire le morcellement du foncier. La Chambre d'Agriculture collabore également avec la structure coopérative Éleveurs des Savoie pour fournir un conseil et un accompagnement pour l'amélioration de la production fourragère des exploitations laitières. Entre les « acteurs facilitateurs » du processus de production du foin on distingue également les Coopératives d'Utilisation de Matériel Agricole (CUMA), deux structures coopératives présentes dans la vallée qui interviennent dans la mutualisation du matériel agricole entre les exploitations.

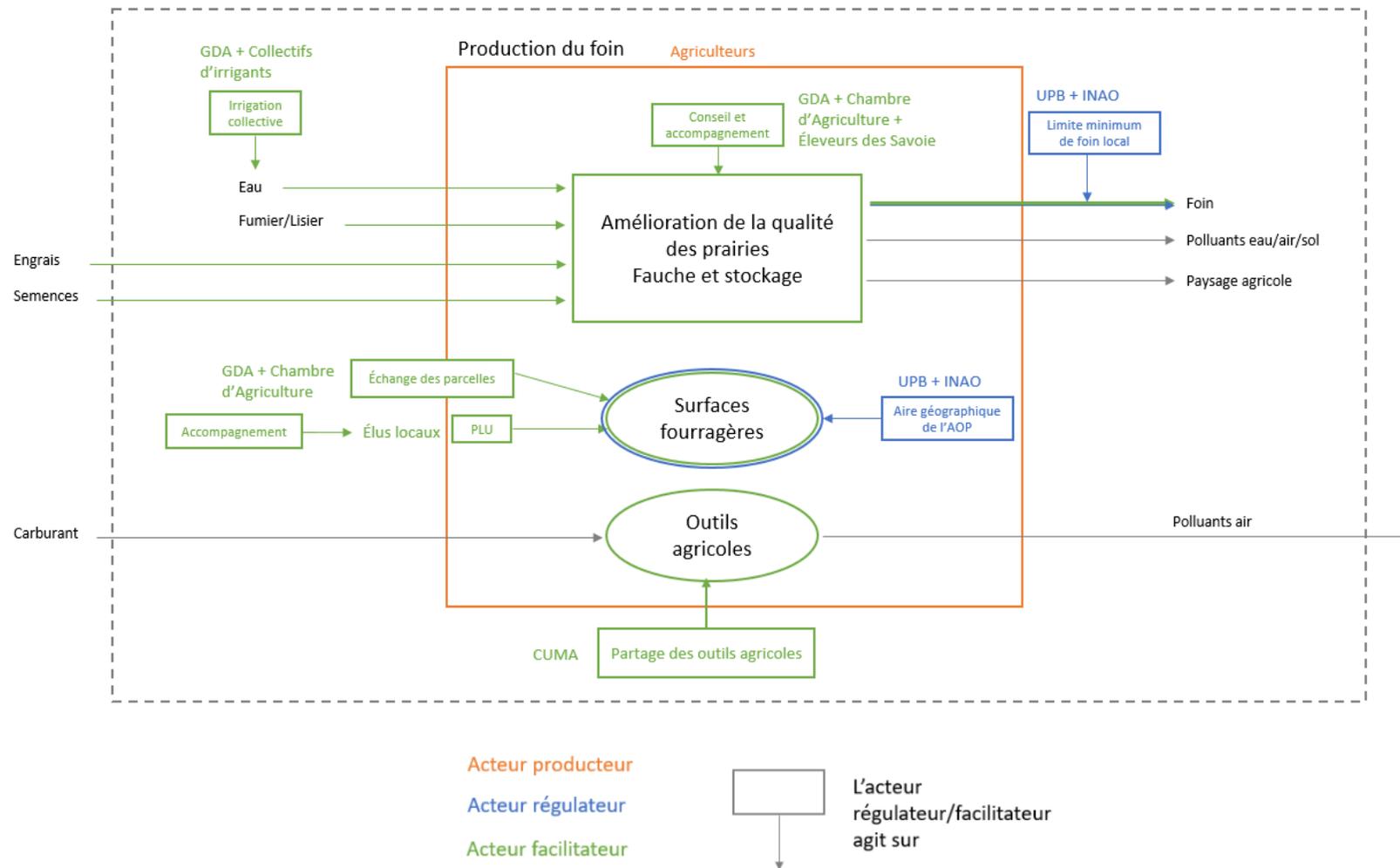


Figure 58 - Acteurs associés à la production de foin

## 7.2 La production laitière

Le lait destiné à la fabrication du Beaufort présente des caractéristiques spécifiques et territoriales détaillées dans le cahier des charges de l'AOP : ce lait doit être produit par des vaches de race locale (Abondance et Tarentaise) et la production laitière moyenne du troupeau ne doit pas dépasser la quantité de 5000 kg de lait par vache par an. La race Tarentaise (ou Tarine, Figure 59) et la race Abondance (Figure 60) sont originaires des Savoie : il s'agit de vaches particulièrement agiles, résistantes et adaptées aux terrains difficiles et aux dénivelés des hauts pâturages. Les vaches appartenant à ces races possèdent des qualités remarquables d'endurance et de résistance aux conditions de vie les plus dures, elles fournissent des bons rendements laitiers même dans les climats rudes et dans des variations de température importantes, tout en supportant environ six mois de stabulation pendant la période hivernale.



Figure 59 - Vache de race Tarentaise. Source : <https://www.fromage-beaufort.com/fr>



Figure 60 - Vache de race Abondance. Source : <https://www.fromage-beaufort.com/fr>

Comme illustré par Lambert-Derkimba et al. (2008), les races animales constituent un élément important sur lequel les acteurs d'une filière de produits régionaux peuvent fonder l'image de leurs produits. C'est notamment le cas pour les races Tarine et Abondance, qui constituent un élément important dans la valorisation du Beaufort et des filières fromagères savoyardes plus en général, leur image étant régulièrement évoquée dans les supports de communication de ces produits. Ces races font partie du patrimoine des vallées de haute montagne de Savoie, et disposent d'une attractivité indéniable pour la communication du Beaufort, surtout dans le cas de la race Tarine, comme le montre la Figure 61. Pour cette raison, le Syndicat de Défense du Fromage Beaufort a fixé comme objectif que le cheptel de la

zone Beaufort soit composé d'au moins deux tiers de vaches de race Tarine avant 2025 (Schoch, 2011), tandis qu'actuellement la composition des troupeaux dans la vallée de la Maurienne est plutôt équilibrée entre les deux races. Le Conseil Général accorde également des aides pour le remplacement des vaches Abondances en Tarines (Schoch, 2011).



Figure 61 - Logos des coopératives de production de Beaufort en Maurienne mobilisant l'image de la race Tarine

La Figure 62 illustre le métabolisme associé à la production laitière, fonction centrale qui caractérise l'activité des exploitations agricoles. La production de lait est composée par différentes sous-fonctions : la gestion et l'alimentation du troupeau, la gestion des déjections et la traite. Certaines ressources fongibles qui permettent la réalisation de ces fonctions proviennent du territoire (l'eau pour l'abreuvement du troupeau, les fourrages produits localement, l'eau et l'électricité pour le fonctionnement des bâtiments et des outils agricoles), tandis que d'autres sont importées de l'extérieur (fourrages importés, compléments pour l'alimentation du troupeau). Les ressources pérennes qui permettent la production du lait sont les bâtiments et les outils agricoles, ainsi que le troupeau laitier. Le lait, qui constitue le produit principal du processus, est vendu par les agriculteurs aux coopératives laitières de la vallée pour la transformation en Beaufort, tandis que la production de viande (veaux, génisses, vaches de réforme), qui représente un coproduit de la production laitière, est destinée à l'extérieur du territoire : la viande est vendue à des maquignons qui travaillent avec l'Italie ou s'occupent de son exportation dans d'autres départements français (Schoch, 2011). Les déjections animales (fumier, lisier) constituent également des coproduits du processus de production du lait utilisés pour la fertilisation des prairies, et le méthane est un produit non désiré qui contribue à l'effet serre et au changement climatique. Pour ce qui concerne les flux d'animaux, les génisses sont souvent mises en pension à l'extérieur du territoire pendant la période de stabulation par manque de place dans les bâtiments agricoles de la vallée ou pour réserver la consommation du fourrage produit localement aux vaches laitières. Elles rejoignent de nouveau la vallée lors de la montée en alpage. Les ressources et les produits qu'on peut caractériser comme « territoriaux » sont le foin, le troupeau laitier et le lait.

Les acteurs qui interviennent dans le processus de production du lait sont illustrés dans la Figure 63. Les agriculteurs sont les « acteurs producteurs » du lait : ils s'occupent de la gestion et de l'alimentation du troupeau, de la gestion des déjections, de la traite et de la vente du lait aux coopératives de fabrication du Beaufort, et ils s'engagent à respecter le cahier des charges pour ce qui concerne les techniques de production et de conservation du lait. La structure coopérative Éleveurs des Savoie est un « acteur facilitateur », qui offre un conseil technique aux exploitations agricoles pour l'amélioration de la qualité du lait à partir de la gestion de l'alimentation des troupeaux. Pour le processus de mise en œuvre du lait, l'Union des Producteurs de Beaufort peut être caractérisée à la fois comme « acteur régulateur » et comme « acteur facilitateur ». En collaboration avec l'INAO, l'Union des Producteurs de Beaufort vérifie le respect du cahier des charges par les agriculteurs et encadre le processus de production laitière en agissant sur plusieurs flux : l'alimentation du troupeau est contrainte par la limite maximum de fourrage qui peut être importé de l'extérieur de la zone Beaufort, ainsi que par le type et la quantité de compléments alimentaires qui peuvent être utilisés (détaillés dans le cahier des charges de l'Appellation

d'Origine Protégée). La régulation du processus de production laitière intervient également au niveau de la quantité de lait qui peut être produite par chaque vache et au niveau des races composantes le troupeau laitier. Enfin, en tant qu'« acteur facilitateur » l'Union des Producteurs de Beaufort offre un conseil technique aux exploitations agricoles pour ce qui concerne la qualité du lait produit, afin de garantir une pureté bactériologique élevée tout en favorisant des flores bactériennes d'intérêt fromager.

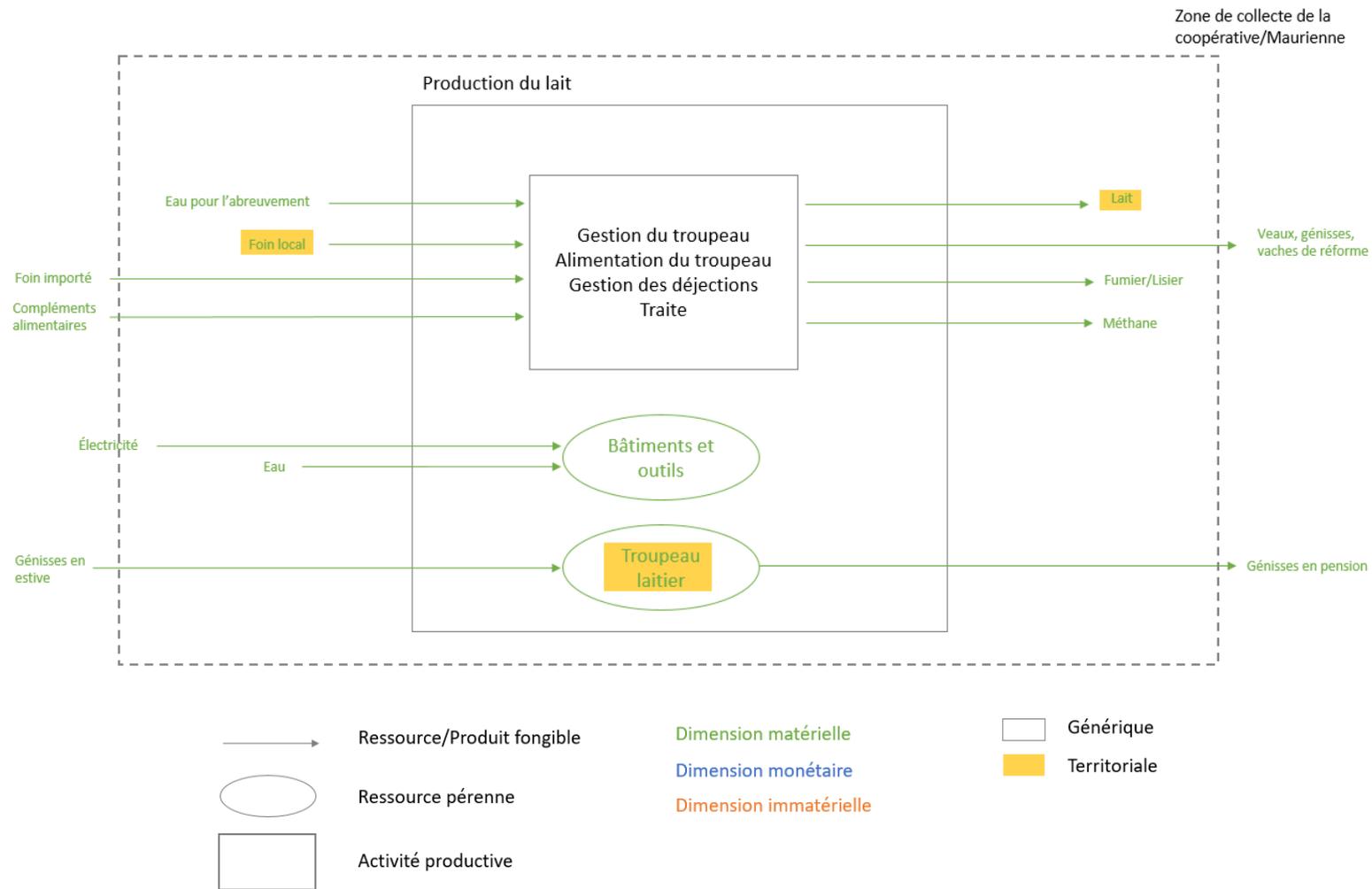


Figure 62 - Métabolisme associé à la production laitière. Les éléments monétaires et immatériels sont absents et seront détaillés dans les Figures 64 et 65 car ils ne se réfèrent pas uniquement à la production fourragère mais à l'activité agricole dans son ensemble.

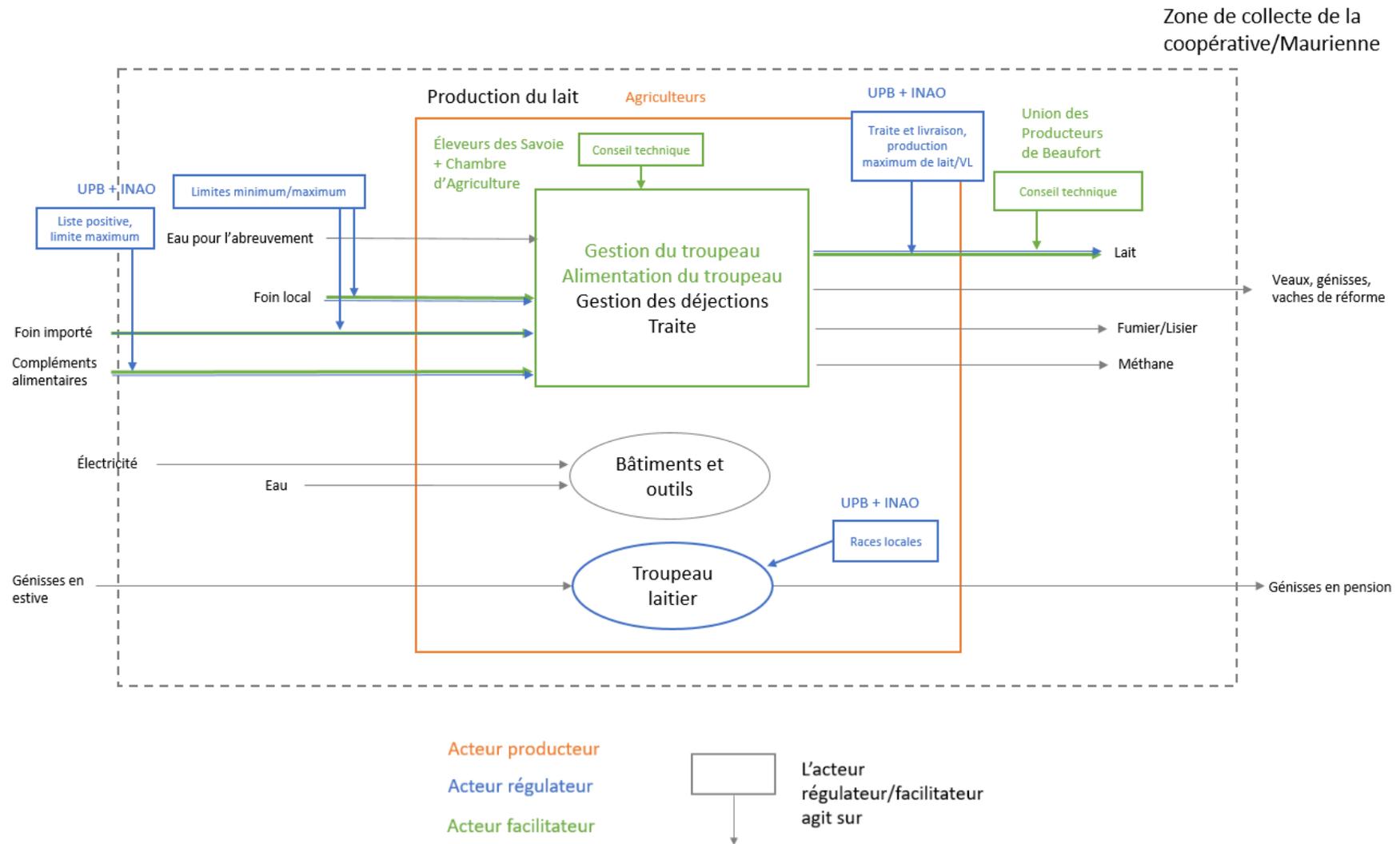


Figure 63 - Acteurs associés à la production laitière

### 7.3 L'activité des exploitations agricoles dans son ensemble

Les Figures 64 et 65 illustrent le métabolisme et le système d'acteurs associés à l'activité agricole dans son ensemble, qui comprend les fonctions relatives à la production de fourrage et à la production laitière décrites ci-dessus. L'activité agricole est caractérisée par des ressources et des produits matériels : il s'agit des ressources fongibles associées à l'alimentation du troupeau, à l'irrigation, à la fertilisation des prairies et au fonctionnement des bâtiments, des produits issus de l'exploitation agricole (lait, viande, émissions), ainsi que des ressources pérennes telles que les bâtiments et les outils agricoles, les surfaces fourragères et la main-d'œuvre (salarisée et bénévole).

Les ressources monétaires sont constituées par les aides de la Politique Agricole Commune et les revenus issus des produits agricoles et de la multi-activité des agriculteurs dans les stations de ski de la vallée. Les coopératives laitières achètent le lait aux exploitations agricoles, le prix d'achat étant composé d'une partie fixe établie en début d'exercice en fonction des résultats des coopératives sur l'année précédente et de leur politique prévisionnelle en termes d'investissements (environ 55 centimes par litre de lait livré), et d'une partie définie sur la base des résultats obtenus par les coopératives et distribuée aux agriculteurs à la fin de l'année : ce complément permet d'arriver à un prix du lait d'environ 80 centimes par litre. Des pénalités pour les agriculteurs existent également, et elles sont imposées par les coopératives si la qualité du lait livré n'est pas respectée. La multi-activité dans les stations de ski de la vallée concerne un deuxième travail saisonnier pour les agriculteurs en tant que moniteurs, pisteurs, dameurs ou perchistes dans les remontées mécaniques. Ces revenus représentent 11.5% des revenus des exploitants en total en Maurienne, et ce taux constitue entre 18 à 22% du revenu total des exploitants pluriactifs (Rivier, 2019). Enfin, les aides de la Politique Agricole Commune sont une ressource monétaire déterminante pour les agriculteurs produisant du lait pour la fabrication du Beaufort en Maurienne : les primes reçues par les éleveurs constituent en moyenne 37% des produits d'exploitation (Rivier, 2019). Les aides de la Politique Agricole Commune sont constituées par deux piliers : un premier pilier qui concerne les aides directes aux agriculteurs et un deuxième pilier destiné au développement rural. Pour ce qui concerne le premier pilier, une partie des aides est distribuée en fonction de la surface des exploitations indépendamment de leur production (paiements de base), tandis qu'un deuxième montant dépend de la production des exploitations (par exemple, le nombre de têtes pour l'élevage bovin laitier). Le second pilier est consacré au développement rural : il concerne la modernisation des exploitations agricoles, des aides à l'installation, des aides spécifiques pour les zones à handicaps naturels (et notamment, les zones de montagne et haute montagne) ou encore l'agriculture biologique et des mesures agro-environnementales. Dans le cas de l'agriculture de montagne, l'indemnité compensatoire de handicaps naturels (ICHN) constitue l'aide la plus importante du deuxième pilier : cette indemnité apporte une compensation financière visant à corriger les différences de revenus qui existent entre les exploitations situées en zones défavorisées et celles du reste du territoire national.

Pour ce qui concerne la dimension immatérielle, les savoir-faire agricoles et fromagers constituent des ressources sur lesquelles la filière Beaufort s'appuie et qui sont mises en valeur et institutionnalisées dans le cahier des charges de l'Appellation d'Origine Protégée. Il s'agit des compétences acquises par l'expérience dans l'exercice du métier d'agriculteur (par exemple, la capacité d'optimiser le pâturage selon le stade de pousse de l'herbe, assurer l'alimentation et la reproduction des animaux, surveiller leur développement et leur état de santé, gérer les stocks de nourriture). Les savoir-faire agricoles sont souvent transmis d'une génération à l'autre, la transmission s'opérant par l'observation, la pratique et la reproduction. Les savoir-faire des fromagers sont issus de la nécessité de transformer et conserver le lait sur le territoire : il s'agit, à l'origine, de la mise en place de techniques de fabrication pour transformer le lait abondant en été en fromages pouvant être consommés au cours de l'hiver. Dans le cahier des charges de l'AOP Beaufort toutes les étapes de la fabrication fromagère sont décrites et institutionnalisées, à partir de la mise en œuvre du lait jusqu'à l'affinage des fromages. L'Union des Producteurs de Beaufort représente un acteur important pour le maintien des savoir-faire fromagers,

puisqu'elle offre un conseil technique aux ateliers de fabrication du Beaufort tout au long du processus de transformation fromagère. Le maintien et la transmission des savoir-faire agricoles contribue à leur stabilisation en tant que ressource immatérielle pérenne.

Une autre ressource est l'attachement au métier et au milieu de la part des agriculteurs. Pain (2019) analyse le rapport au métier pour un échantillon d'agriculteurs livrant le lait à la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise : l'influence du contexte familial, le cadre de vie et l'environnement naturel constitué par le cheptel et les alpages figurent au nombre des principales raisons de choix de ce type d'activité. La dimension familiale représente également un facteur important en termes de main-d'œuvre bénévole dans les exploitations laitières : pour la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves et la Coopérative Laitière de La Chambre la main-d'œuvre familiale bénévole représente 27% de la main-d'œuvre totale (en équivalent temps plein (Schoch 2014a ; Schoch 2014b), et pour la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise ce taux s'élève à 23% (Clavel, 2014).

Enfin, l'organisation en coopérative constitue une ressource territoriale centrale pour le processus de fabrication du Beaufort et le maintien d'un tissu agricole dans la vallée. La présence des coopératives constitue un atout principal pour le maintien des exploitations agricoles de Maurienne et pour l'installation de nouveaux agriculteurs, grâce au support qu'elles fournissent en termes d'opportunités de commercialisation du Beaufort et à la bonne rémunération du lait associée (Schoch, 2015). La mise en place des coopératives et des structures collectives qui constituent aujourd'hui des ressources pour le bon fonctionnement de la filière Beaufort naît en réaction à la récession de l'économie agricole que la montagne savoyarde connaît à la sortie de la Seconde Guerre mondiale jusqu'aux années 1960. En effet, la modernisation et le développement industriel provoquent un délitement de la société et de l'économie montagnarde, du fait de la migration des plus jeunes vers les vallées et les villes, de l'abandon des pâturages d'altitude, de la disparition des races locales et de la standardisation des produits agricoles. L'agriculture des montagnes de Savoie semble être destinée à l'abandon, à cause de l'impossible compétitivité face à l'agriculture mécanisée en plaine. La production agricole montagnarde est handicapée par la pente et l'altitude, les conditions climatiques difficiles, et la taille réduite des exploitations. La construction des barrages hydroélectriques, l'industrialisation des vallées et le développement du tourisme offrent des revenus réguliers et attirent les jeunes actifs en privant l'agriculture de sa main-d'œuvre et engendrent également une déstabilisation du foncier agricole et pastoral. En outre, à cette époque le fromage Beaufort est caractérisé par une hétérogénéité qualitative qui entraîne une réduction des prix. A cause de l'ensemble de ces difficultés la production de Beaufort tombe à environ 500 tonnes en 1960 (Ricard, 1994).

Dans ce contexte les agriculteurs du Beaufortain, les plus touchés par la crise, décident de réagir en mettant en place une coopérative de collecte et de fabrication du Beaufort : la Coopérative Laitière de Beaufortain est créée en 1961, suivie par les Coopératives de Moûtiers, Saint-Martin-de-Belleville et Bourg-Saint-Maurice dans la vallée de la Tarentaise. Les coopératives de fabrication du Beaufort s'affirment progressivement ainsi que les pratiques collectives telles que la mise en place des groupements pastoraux (structures d'exploitation collective qui regroupent des éleveurs réunissant leurs animaux dans un troupeau commun) et des coopératives de mutualisation des outils agricoles : la capacité de regrouper les agriculteurs constitue une clé de réussite de la production de Beaufort. Dans la vallée de la Maurienne la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves et la Coopérative Laitière de La Chambre sont fondées entre 1965 et 1970, ainsi que les Coopératives de Val-Cenis, Aussois, Bonneval-sur-Arc et Bessans qui fusionneront progressivement en donnant lieu à la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise en 2008. Les coopératives font le choix de s'organiser en gestion directe en élaborant le lait collecté, en affinant les fromages produits et en se chargeant de leur commercialisation. En 1965 les coopératives du Beaufortain, de Tarentaise et de Maurienne créent l'Union des Producteurs de Beaufort, un organisme chargé de la promotion de ce produit, de l'appui technique aux coopératives et de la commercialisation des fromages. Néanmoins, l'expérience de la commercialisation collective des fromages produits par l'ensemble des coopératives s'avère un échec et

à partir de 1972 chaque coopérative redevient responsable de la vente de ses propres fromages (Ricard, 1994).

Dans les années 1960 les dirigeants de l'Union des Producteurs de Beaufort luttent contre l'orientation dominante visant à concentrer la production laitière dans les plaines à partir d'un nombre restreint de races et misent sur l'agriculture de qualité certifiée en Appellation d'Origine Contrôlée pour faire face aux coûts incompressibles de la production laitière montagnarde. Dans un contexte qui pousse à la standardisation et à l'homogénéité, les acteurs de la filière Beaufort optent pour une logique de production fondée sur la valorisation de la typicité de la fabrication fromagère et sur des notions d'origine, de terroir et d'identité locale. En 1965 l'Union des Producteurs de Beaufort entame la démarche pour la protection juridique du fromage Beaufort, l'Appellation d'Origine Contrôlée étant finalement obtenue en 1968.

Un des facteurs du succès du processus de fabrication du fromage Beaufort est la collaboration entre la filière Beaufort et le monde de la recherche agronomique, et notamment avec l'Institut Technique du Gruyère, le CEMAGREF (Centre d'Étude du Machinisme Agricole et de la Forêt) et l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique). Cette collaboration concerne l'alimentation des vaches laitières, la productivité des surfaces agricoles, la qualité du lait et la transformation fromagère et vise à produire des fabrications homogènes et de qualité à partir de laits collectés non refroidis et non pasteurisés. Grâce à cette collaboration un laboratoire d'analyse de la qualité microbiologique du lait est mis en place en 1971 à la coopérative de Beaufort et en 1974 l'Institut National de la Recherche Agronomique met au point une machine à traire mobile qui améliore les conditions de travail en alpage en permettant de suivre les troupeaux qui se déplacent dans les pâturages d'altitude.

En 1975 le Syndicat de Défense du Fromage Beaufort est créé afin de regrouper l'ensemble des ateliers et des producteurs de lait de la zone Beaufort en s'occupant de la promotion collective et de la gestion de l'Appellation d'Origine Contrôlée. Durant cette période les coopératives créent également les magasins de vente dans les zones de collecte du lait, et notamment dans les stations de ski de la zone Beaufort : au-delà de la vente des fromages ces magasins s'occupent de la promotion locale du Beaufort, ils montrent et expliquent les processus de transformation fromagère au public des résidents et touristes et mettent en place des lieux d'exposition sur les savoir-faire agricoles et fromagers. À partir de 1975 la production du Beaufort s'accroît progressivement et fournit un prix du lait rémunérateur qui permet de couvrir les surcoûts de production associés au milieu montagnard, en encourageant l'installation de nouvelles générations d'agriculteurs. En 1975 la production de Beaufort monte à 800 tonnes, pour augmenter progressivement jusqu'à 2000 tonnes en 1980, à 3000 tonnes en 1990 (Ricard, 1994) et à 5300 tonnes en 2015. Depuis 2009, l'appellation d'origine « Beaufort » est préservée via le label AOP (Appellation d'Origine Protégée), un sigle officiel de l'Union Européenne.

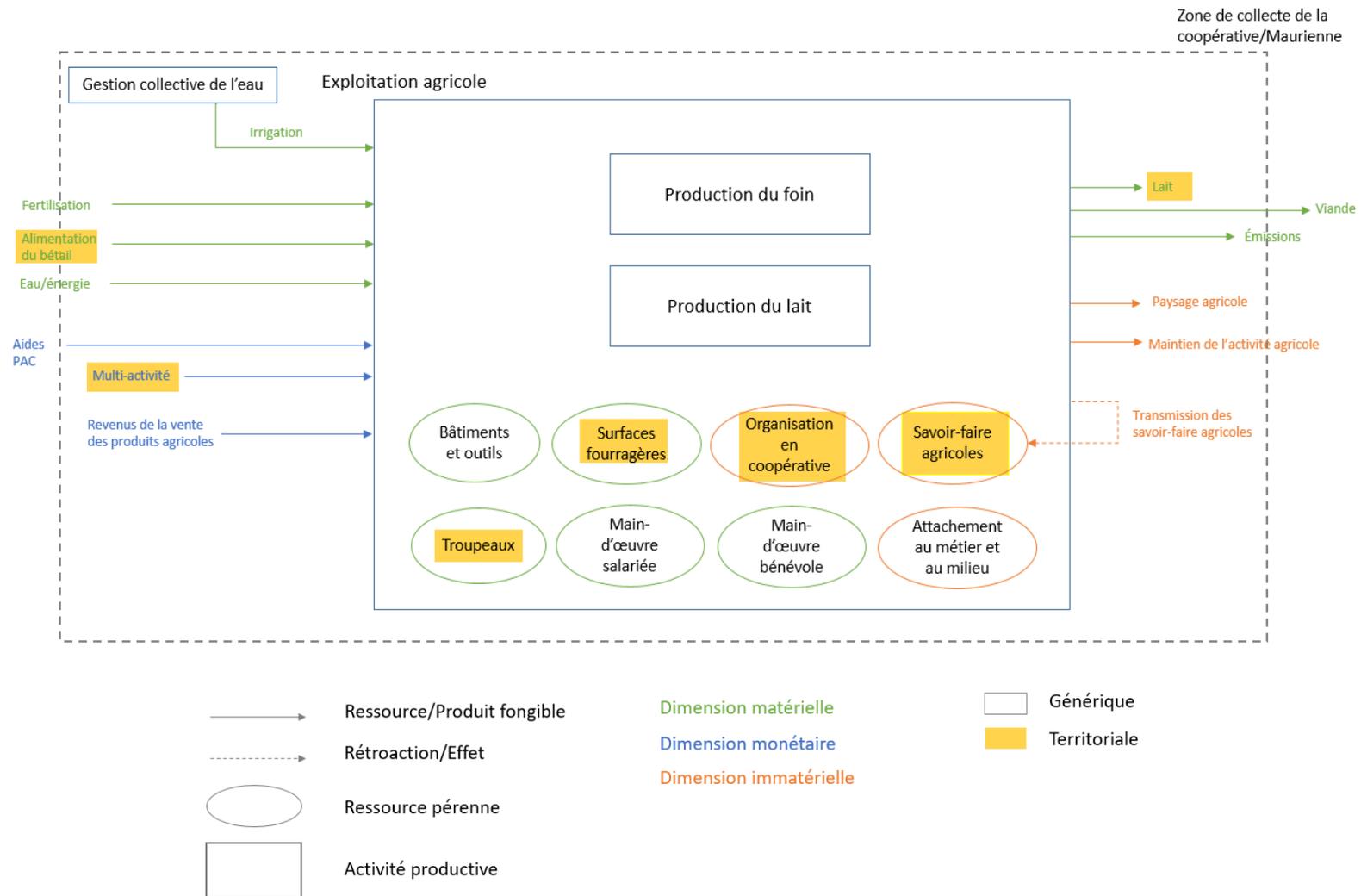


Figure 64 - Métabolisme associé à l'activité des exploitations agricoles

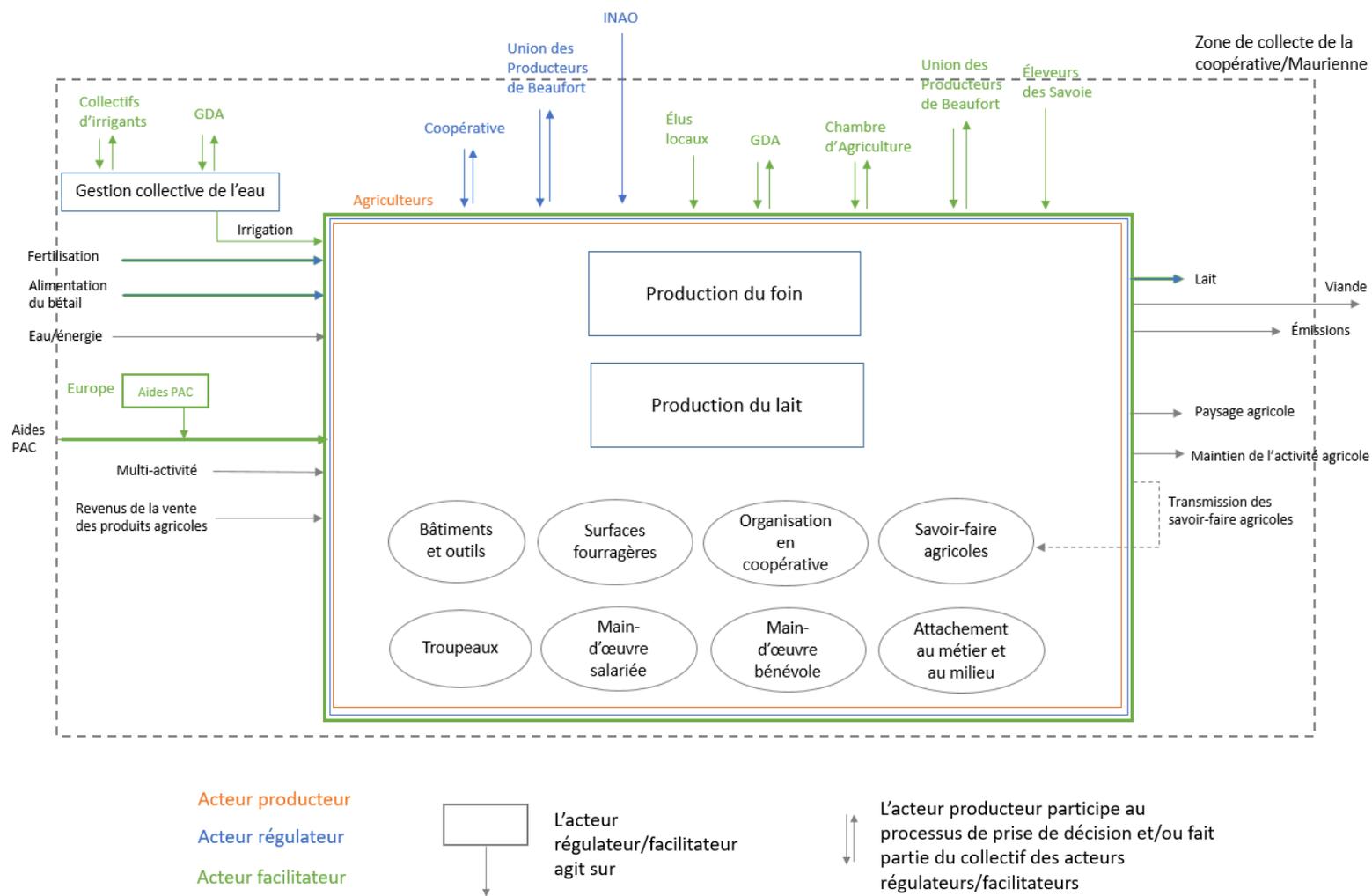


Figure 65 - Acteurs associés à l'activité des exploitations agricoles

## Chapitre 8 - Application de l'approche par les capacités dans le cas de la production du fromage AOP Beaufort en Maurienne

Suite à ce travail de représentation des relations métaboliques entre acteurs et flux de matière, d'eau et d'énergie, il est temps de nous pencher sur la capacité territoriale de la filière Beaufort circonscrite à la vallée de la Maurienne. Bien que le travail accompli ne permette de considérer la question de façon exhaustive, nous considérons possible d'établir un certain nombre d'éléments permettant, non pas de mesurer précisément la capacité territoriale, mais au moins d'en indiquer les principales caractéristiques, les points de vulnérabilité de la filière et au contraire les relations entre acteurs et flux qui favorisent une meilleure capacité.

Nous l'avons vu, le concept de capacité territoriale renvoie à la capacité des acteurs d'un territoire de décider collectivement leur projet de territoire et les moyens à mobiliser pour y parvenir tout en respectant les équilibres écologiques présents et à venir. Dans le cas de l'agriculture de montagne, l'objectif que se fixent les acteurs de la filière et du territoire est le maintien et la valorisation d'une activité agricole initialement vouée à la disparition.

En ce sens, de nombreux aspects sont intéressants à analyser dans le cas d'étude de la fabrication de Beaufort en Maurienne et seront décrits dans les paragraphes suivants :

- Les revenus que l'activité créatrice de richesse permet d'engendrer pour ses acteurs ;
- La capacité des acteurs à saisir des opportunités du territoire pour obtenir des revenus supplémentaires ;
- La capacité des acteurs du territoire à se coordonner et maîtriser la prise de décision concernant leur activité créatrice de richesse ;
- La capacité des acteurs à saisir les facteurs de vulnérabilité de la filière et à mettre en place des stratégies pour y faire face ;
- Les retombées positives et/ou négatives entre les différents sous-systèmes créateurs de richesse du territoire ;
- La viabilité écologique de la filière et les pressions environnementales sur les ressources à disposition des acteurs ;
- La capacité d'adaptation aux changements climatiques.

### 8.1 Les revenus que la filière Beaufort permet d'engendrer pour ses acteurs

Même s'il est réducteur d'analyser les capacités des acteurs du territoire en termes d'enrichissement monétaire, une analyse des revenus monétaires ne peut pas être exclue de la réflexion : la plupart des indicateurs composites visant à mesurer le niveau de capacités et de développement intègrent cet aspect dans la construction de l'indicateur (Loubet et al. 2001).

L'analyse des flux monétaires de la filière réalisée dans le Chapitre 6 permet de mettre en évidence les atouts et les faiblesses de la filière Beaufort en Maurienne et leur impact sur les capacités de ses acteurs.

A l'aide de la Figure 66 on peut remarquer que la vente de lait par les exploitations est dans la continuité de celle de la vente de Beaufort par les coopératives, sans réductions intermédiaires. Cela peut s'expliquer à partir de l'organisation des coopératives en « gestion directe » : les coopératives assurent la collecte du lait, la transformation fromagère et la commercialisation des produits, sans acteurs intermédiaires aux différentes étapes de la filière. Les éleveurs et les fromagers sont membres de coopératives au sein desquelles sont prises les décisions importantes. Ils décident des investissements à venir et de l'avenir de la coopérative, tandis que dans d'autres filières fromagers et agriculteurs prennent les décisions de façon indépendante. Le résultat de cette organisation est que la richesse engendrée par

la fabrication et la commercialisation du Beaufort est distribuée directement aux éleveurs. Cette organisation permet un accroissement des capacités des éleveurs, qui reçoivent une rémunération correcte du prix du lait par rapport aux charges qu'ils doivent assurer pour le fonctionnement des exploitations.

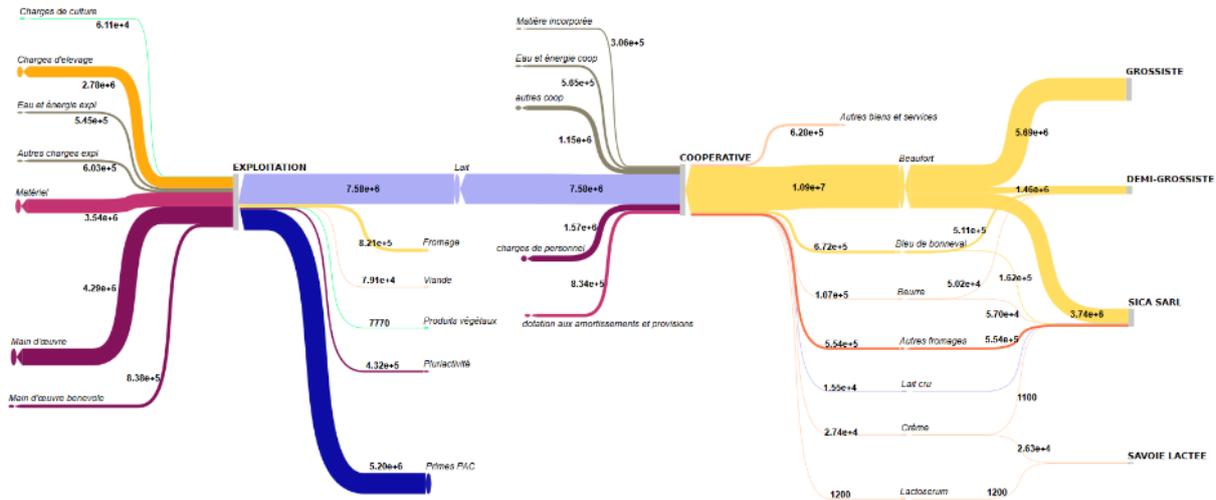


Figure 66 - Circulation monétaire au sein de la filière Beaufort en Maurienne (€). Source : Rivier (2019)

Les agriculteurs bénéficient également de la notoriété du fromage Beaufort, qui garantit aux coopératives un certain pouvoir de négociation sur le prix de vente du Beaufort auprès des grossistes. En effet, du fait de la notoriété du Beaufort, les grossistes cherchent à éviter les ruptures d'approvisionnement. Ceci confère aux coopératives la possibilité de vendre leur fromage à un prix élevé (qui est d'environ 11€/kg).

La filière n'en est pas pour autant exempte de vulnérabilités d'ordre économique. Comme pour l'ensemble du monde agricole européen, la viabilité financière des exploitations dépend des aides de la Politique Agricole Commune (PAC) de l'Union Européenne. Les primes PAC reçues par les éleveurs dans la vallée de la Maurienne constituent en moyenne 37% du produit des exploitations (Figure 44). L'étude menée par Rivier (2019) montre qu'en absence des subventions de la PAC le prix d'équilibre du lait serait de 1170€/1000 litres, ce qui représente une augmentation de 55% par rapport à la rémunération actuelle du lait. Pour les coopératives un tel changement devrait être compensé par une augmentation de 35% à 45% du prix du Beaufort, dont le prix de vente passerait de 11-12 €/kg à 16-18 €/kg (prix moyen entre la vente directe et la vente aux grossistes). Il est possible qu'une telle augmentation se traduise par un recul des ventes, sans certitude cependant, puisque l'ensemble des productions agricoles serait affecté par la baisse ou la suppression de la PAC ; de fait, le prix relatif du Beaufort par rapport à d'autres fromages de même catégorie pourrait être peu affecté.

## 8.2 La capacité des acteurs de la filière à saisir des opportunités territoriales pour obtenir des revenus supplémentaires

La présence des domaines skiables dans la vallée de la Maurienne constitue un atout pour l'accroissement des capacités des agriculteurs, puisqu'elle assure la possibilité d'associer aux revenus issus de la vente du lait une rémunération supplémentaire issue du travail dans les stations de ski de la vallée. La pluriactivité des agriculteurs est très développée en Maurienne : en 2013, 53% des agriculteurs de la vallée exercent une ou plusieurs activités en complément de la production agricole, tandis qu'en Tarentaise ce taux s'élève à 42%, à l'échelle de la Savoie à 36% et à 18% à l'échelle de la France (Schoch, 2015). La pluriactivité concerne un deuxième travail saisonnier dans les stations de ski (en tant que moniteur, pisteur, dameur ou perchiste dans les remontées mécaniques), qui assure des revenus complémentaires pour les exploitations et une main d'œuvre régulière pour le tourisme. Cette double activité est souvent présente et nécessaire lors de l'installation d'un jeune agriculteur dans l'exploitation : la pluriactivité dans les stations de ski permet en effet d'attendre la montée en puissance économique de l'exploitation pour pouvoir dégager un salaire à plein temps pour l'ensemble des associés.

La pluriactivité représente 11,5% des revenus des exploitants agricoles de la Maurienne, mais si l'on ne prend en compte que les exploitants effectivement pluriactifs, ce taux varie entre 18 à 22% de leur revenu total (Figures 46 et 47) : il s'agit donc une ressource déterminante pour les exploitants qui exercent la pluriactivité. La pluriactivité des agriculteurs n'est pas répartie de façon homogène au long de la vallée : dans la zone de collecte de La Chambre seulement 23% d'exploitants sont pluriactifs (Schoch, 2014b) contre 63% et 65% dans les zones de collecte des Arves et de Haute-Maurienne (Schoch 2014a, Clavel 2014). Cela s'explique par le fait que la pluriactivité dans la région est très liée au tourisme de sport d'hiver qui est moins présent au niveau de La Chambre (Figure 19).

## 8.3 La capacité des acteurs de la filière de se coordonner et maîtriser les décisions prises sur leur territoire

Le Syndicat de Défense du Fromage Beaufort établit chaque année de façon concertée les quantités de Beaufort à produire dans les ateliers de fabrication, pour que l'offre ne dépasse pas la demande ce qui entraînerait une baisse du prix de vente. Les fromages bénéficiant d'une Appellation d'Origine Protégée peuvent faire l'objet d'une régulation de l'offre : il s'agit de réguler la production en encadrant les volumes de fromages produits pour éviter la constitution de stocks trop importants, maintenir une production régulière basée sur la demande et préserver une qualité optimale des fromages. Les Règles de Régulation de l'Offre exigent de rassembler des données et de les exploiter pour mettre annuellement au point l'organisation de la production : cela correspond à un suivi des marchés avec l'attribution de référence de production aux ateliers de transformation laitière afin de rapprocher la production à la demande. Les Règles de Régulation de l'Offre interviennent sur la production fromagère et ne permettent pas de réguler l'offre de lait au niveau de chaque exploitation. Pour respecter le principe de la libre concurrence, les Règles de Régulation de l'Offre fixent aussi les possibilités d'ouverture à de nouveaux opérateurs, avec la définition des volumes attribués aux nouveaux entrants (transformateurs ou jeunes agriculteurs s'installant dans la zone de collecte de l'Appellation d'Origine Protégée).

Le Syndicat de Défense du Fromage Beaufort dispose d'un suivi du marché du Beaufort en Grandes et Moyennes Surfaces (ce qui représente la partie la plus importante des ventes pour l'ensemble des ateliers de la zone Beaufort). Il mène également des enquêtes pour alimenter son baromètre de notoriété à Lyon et en Savoie. Il dispose de données sur les ventes et la production de l'année précédente ainsi que sur les stocks des fromages. À partir de ces données, le principe de la régulation de l'offre est de se baser

sur la production de la campagne précédente et de l'adapter en fonction de l'analyse de la situation des marchés et des perspectives. Chaque atelier transformant du lait en Beaufort dispose d'une référence de production. Un atelier peut demander une augmentation de sa production en cas de présence de jeunes agriculteurs ou en cas d'accueil de nouveaux exploitants dans la zone de collecte du lait. Les ateliers peuvent fabriquer des quantités de Beaufort supplémentaires à la référence de base mais dans ce cas ils doivent s'acquitter d'une surcotisation de 3500 € pour chaque tonne produite au-delà. La stratégie de la régulation de l'offre contribue à assurer un prix de vente du Beaufort élevé et donc une bonne valorisation du lait livré par les agriculteurs aux ateliers coopératifs : il s'agit donc d'une démarche qui contribue à l'accroissement des capacités des acteurs de la filière.

Le regroupement des coopératives de fabrication de Beaufort au sein de l'Union des Producteurs de Beaufort permet également la prise de décision collective pour ce qui concerne l'activation de nouvelles ressources dans le territoire : c'est notamment le cas pour la valorisation du lactosérum issu de la transformation du lait en Beaufort à travers la mise en place de l'atelier coopératif « Savoie Lactée ». Fondé en 2015 et situé à Albertville, l'atelier coopératif de Savoie Lactée est né de la volonté de la filière Beaufort de se réapproprier la valorisation du lactosérum pour transformer ce coproduit en ressource et contribuer ainsi à la pérennisation de la filière Beaufort. En effet, jusqu'à 2015 le lactosérum était vendu et envoyé à des structures spécialisées localisées à Verdun (dans le nord-est de la France) : le lactosérum constituait un coproduit encombrant et une charge pour les coopératives. La création de l'atelier de Savoie Lactée a permis aux coopératives de relocaliser la transformation du lactosérum en Savoie et de se réapproprier le marché de ce coproduit.

Le lactosérum est la partie liquide résiduelle de la coagulation du lait. Il représente 90% du volume de lait transformé et est composé d'environ 94% d'eau, de 5% de sucres et protéines et de 5 grammes de matière grasse par litre. En général, il est récupéré et écrémé pour la production de crème et de beurre, puis transformé en poudre de lactosérum destinée à l'industrie agro-alimentaire. L'atelier de Savoie Lactée collecte le lactosérum des 7 coopératives de la zone Beaufort, ainsi que le lactosérum de la Coopérative de Yenne et de la coopérative des Entremonts en Savoie, pour un total de 52 millions de litres de lactosérum transformés par an. À la fin de la fabrication fromagère dans les coopératives, le lactosérum est stocké et transporté dans un délai de 72 heures sur le site de Savoie Lactée où il est refroidi et transformé dans les 48 heures suivantes. Le site de Savoie Lactée est réparti dans 3 ateliers dédiés à la fabrication de poudre de lactosérum, de beurre et de sérac. L'atelier principal est celui destiné à la production de poudre de lactosérum : il s'agit d'une poudre contenant 80% de protéines, obtenue par écrémage, séchage et ultrafiltration du lactosérum. La capacité de production des poudres concentrées en protéines est de 500 tonnes annuelles, destinées à l'industrie agro-alimentaire (production de biscuits, produits laitiers, boissons énergétiques, ...). Un deuxième atelier est consacré à la fabrication de beurre de baratte issu de l'écémage du lactosérum : la capacité productive de cet atelier est de 300 tonnes par an et le beurre produit est distribués par les magasins de vente des coopératives participant au projet. Enfin, un atelier de fabrication de sérac (un fromage à pâte fraîche obtenu par cuisson du lactosérum écrémé) est présent dans le site, avec une capacité productive de 40 tonnes annuelles.

En réponse à la pression en faveur de mesure plus durables, le site de Savoie Lactée est doté d'un système de production d'énergie basé sur un procédé de méthanisation : le jus lactosé issu de l'ultrafiltration ainsi que les eaux de lavage sont méthanisées et le biogaz obtenu permet la production de 3 millions de kWh d'électricité. La technologie de méthanisation permet d'épurer les résidus de l'atelier et de les rendre au milieu naturel sous forme d'eau épurée et de boues biologiques utilisées pour la fertilisation des prairies. Enfin, l'eau chaude issue du circuit de réfrigération est réutilisée dans l'atelier de fabrication de poudre de lactosérum, ce qui rend le site autonome en énergie. Au dire des concepteurs de l'usine, celle-ci serait particulièrement innovante, seul site en Europe doté d'un double processus d'épuration et de méthanisation.

Bien que la création du site de Savoie Lactée soit récente et les données des ventes ne soient pas encore disponibles pour une analyse plus approfondie, la mise en place de cet atelier coopératif semble destinée à la création d'une richesse monétaire supplémentaire à la fabrication du Beaufort qui sera redistribuée aux coopératives participant à l'investissement. Ce projet est donc censé contribuer à la pérennisation de la filière Beaufort et à l'accroissement des capacités de ses acteurs.

#### 8.4 La capacité des acteurs de saisir les facteurs de vulnérabilité de la filière et de mettre en place des stratégies pour y faire face

Les coopératives de fabrication de Beaufort de la vallée de la Maurienne permettent de générer des revenus satisfaisants pour les agriculteurs et de maintenir un tissu agricole sur le territoire. La pérennité des coopératives constitue un enjeu principal pour le maintien d'une bonne dynamique agricole dans la vallée et elle ne peut être assurée que si les exploitations laitières restent suffisamment importantes en nombre et durables dans le temps. Entre 2012 et 2014 la Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc en collaboration avec les trois coopératives de production de Beaufort de Maurienne a mené une étude perspective visant à créer un observatoire des producteurs et connaître les perspectives des exploitations et les projets de cessation ou transmission pouvant impacter sur la pérennité et le développement des coopératives (Schoch 2014a, Schoch 2014b, Clavel 2014). Il s'agit de l'analyse du rôle économique de chaque exploitation dans la structure collective des coopératives et de l'identification des facteurs de vulnérabilité qui ont un impact sur les possibilités de reprise et la pérennité des exploitations agricoles, la mise en place d'un plan d'actions avec des leviers de court et moyen termes étant l'objectif final de la démarche.

Un premier facteur de vulnérabilité pour le maintien des exploitations agricoles est le vieillissement des chefs d'exploitations : l'âge moyen des agriculteurs de la vallée de la Maurienne est plutôt élevé puisque la moitié d'entre eux a plus de 50 ans (Schoch, 2015). Cela correspond à 43% du lait collecté par la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves (Schoch, 2014a), à 38% du lait collecté par la Coopérative Laitière de La Chambre (Schoch, 2014b) et à 30% du lait collecté dans la zone de collecte de la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise (Clavel, 2014). La transmission des exploitations constitue donc un enjeu majeur pour la filière Beaufort en Maurienne : il s'agit pour les chefs d'exploitation qui envisagent un départ à la retraite de trouver un successeur ou d'assurer la reprise par une autre exploitation qui souhaiterait s'agrandir. Le rythme des installations de chefs d'exploitations est faible et ne compense pas les arrêts d'activité, et la proportion des chefs d'exploitation proches de la retraite augmente régulièrement sans qu'une réflexion sur la transmission de l'activité soit entamée (Schoch, 2015). Pour faire face au manque de renouvellement des chefs d'exploitation qui partent à la retraite, les Coopératives réfléchissent avec la Chambre d'Agriculture à la mise en place d'aides spécifiques encourageant les nouvelles installations : par exemple, la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves a mis en place des aides financières à fonds perdus et la possibilité de prêts à taux zéro pour les nouvelles installations, ce qui a contribué à attirer six nouveaux agriculteurs livrant à la Coopérative ces cinq dernières années.

En outre, une partie importante des bâtiments d'élevage ne respecte pas les normes européennes (distance des habitations, stockage et épandage des effluents, ...), ce qui accroît la difficulté de reprise des exploitations concernées par le départ à la retraite des agriculteurs. Entre les normes les plus contraignantes à respecter, les exploitations doivent se situer à une distance de plus de 50 mètres d'un tiers. Selon les coopératives plus de 25% du volume total de lait transformé en Beaufort est produit par des exploitations qui ne sont pas transmissibles, leur localisation ne permettant pas la mise aux normes réglementaires (Schoch, 2015). Dans le cas de la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves 38% du volume de lait est produit par des ateliers qui devront envisager une délocalisation (à cause de leur

ancienneté, manque de fonctionnalité et leur localisation enclavée dans un village) (Schoch, 2014a), tandis que pour la Coopérative Laitière de La Chambre cette situation concerne 17% du volume de lait collecté (Schoch, 2014b) et pour la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise 23% (Clavel, 2014). Selon la Chambre d'Agriculture la fonctionnalité des bâtiments constitue le frein le plus important à la reprise des exploitations et à l'installation, et de nombreuses exploitations professionnelles n'arrivent pas à faire face aux frais de mise aux normes des bâtiments (Schoch, 2014a). La Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc travaille en collaboration avec les coopératives de la vallée sur le monitoring de la fonctionnalité des bâtiments et sur la demande et l'aboutissement de dérogations officielles pour pouvoir maintenir en place les exploitations avec un bon niveau de fonctionnalité mais enclavées dans les villages. La Chambre d'Agriculture collabore également avec les Groupements de Développement Agricole et les collectivités territoriales de la vallée pour assurer la possibilité de délocalisation des bâtiments et la pérennité des exploitations, ainsi que pour éviter que les nouveaux projets d'urbanisation se rapprochent des bâtiments agricoles existants et fonctionnels. L'objectif est que les bâtiments fonctionnels puissent maintenir le respect des distances réglementaires et les surfaces suffisantes pour le pâturage de proximité qui joue un rôle important pour la conduite des troupeaux aux intersaisons.

Enfin, un autre facteur de vulnérabilité des exploitations est constitué par le morcellement du foncier, qui génère des coûts de mécanisation et des temps de main d'œuvre supérieurs : limiter le morcellement constitue une opportunité d'amélioration de la rentabilité et l'efficacité des exploitations. Pour cela, la création des Associations Foncières Pastorales représente un outil efficace et la Chambre d'Agriculture, les Groupements de Développement Agricole et la Société d'Économie Alpestre en accompagnent la mise en place. Les Associations Foncières Pastorales facilitent la sauvegarde d'un foncier qui ne pourrait être valorisé si chaque propriétaire agissait individuellement et permettent aux exploitants et aux autres gestionnaires d'avoir un seul interlocuteur foncier au lieu d'une multitude de propriétaires. La mise en place des Associations Foncières Pastorales permet ainsi le maintien du potentiel de production des surfaces et la consolidation des exploitations locales. En 2014, 23 Associations Foncières Pastorales existent en Maurienne sur les 40 présentes en Savoie (Schoch, 2015).

Entre autres actions mises en place par la Chambre d'Agriculture et les coopératives pour encourager la durabilité des exploitations de la vallée, on remarque également la sensibilisation des élus locaux aux problématiques des exploitations agricoles et aux enjeux de pérennité des coopératives. En outre, les enquêtes menées auprès des acteurs de la filière AOP Beaufort révèlent une vulnérabilité associée à l'affaiblissement des coopératives au cas où les éleveurs privilégieraient la livraison de leur lait à d'entreprises industrielles extérieures au territoire. Le Syndicat de Défense du Fromage Beaufort et les coopératives de fabrication de Beaufort de Maurienne visent donc à sensibiliser les agriculteurs à l'importance du maintien du système coopératif, et notamment à travers le témoignage d'invités extérieurs appartenant à des filières laitières basées sur un fonctionnement moins coopératif lors des assemblées générales des collectifs d'agriculteurs.

## 8.5 Les retombées positives et/ou négatives entre les différents sous-systèmes créateurs de richesse du territoire

Les différents sous-systèmes créateurs de richesse composant le territoire peuvent interagir de façon à générer des synergies et des cercles vertueux pour l'accroissement des capacités des acteurs du territoire, ou au contraire constituer des freins pour l'accomplissement de ces capacités.

Dans la vallée de la Maurienne les interactions les plus significatives se situent entre le sous-système agricole et le sous-système touristique, avec des retombées positives mais aussi des facteurs de vulnérabilité pour l'accomplissement des capacités des acteurs de la filière Beaufort.

### *Interactions positives entre agriculture et tourisme*

Le sous-système agricole contribue à l'attractivité touristique de la vallée en assurant l'entretien et l'ouverture des paysages, animés par la présence des troupeaux, ce qui contribue à la beauté paysagère et représente une caractéristique très appréciée par les touristes (Durrande-Moreau, 2017). L'ouverture et l'aménagement de l'espace par le sous-système agricole permettent aux activités touristiques de se développer : le tourisme d'été peut bénéficier du paysage et des infrastructures pastorales (pistes d'accès, sentiers, points d'eau), tandis que le tourisme hivernal profite de l'entretien des pistes de ski par les troupeaux, qui limite l'envahissement par les végétations ligneuses et contribue à la réduction du risque d'avalanches grâce aux contraintes mécaniques exercées par les chemins de traverse et les pelouses pâturées (Viallet, 2014). Le pastoralisme permet également de maintenir la biodiversité dans les alpages grâce à la fertilisation des prairies par les troupeaux en estive (Viallet, 2014).

Dans la vallée de la Maurienne le tourisme recouvre un rôle majeur dans la commercialisation des produits agro-alimentaires locaux et du fromage Beaufort : les ventes directes de Beaufort représentent 61% des ventes totales pour la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves, 30% pour la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise et 16% pour la Coopérative Laitière de La Chambre. Les ventes de Beaufort sont davantage associées au tourisme d'hiver : dans les trois coopératives 50% de vente est réalisé entre les mois de décembre et mars, 30% entre les mois de juin et août, 20% dans les intersaisons. La présence des domaines skiables dans la zone de collecte des coopératives est un facteur central pour assurer la commercialisation du Beaufort aux touristes : les Coopératives Laitières de la Vallée des Arves et de Haute Maurienne-Vanoise, dont les zones de collecte se recoupent avec les principaux domaines skiables de la vallée, ont des pourcentages de vente directe bien supérieurs à celui de la Coopérative Laitière de La Chambre, qui compte un seul domaine skiable dans sa zone de compétence.

Selon Frayssignes (2005) le cas d'étude de la station de ski de Val-Cenis, située en Haute Maurienne, constitue un bon exemple d'achèvement du modèle du panier de biens et de services. Cet auteur analyse les relations en place entre les acteurs du tourisme d'hiver et les acteurs concernés par la promotion du fromage Beaufort, en concluant qu'un bon niveau de coordination existe entre ces deux secteurs : le ski représente l'activité principale de la station d'hiver et le Beaufort enrichit le panier de biens en constituant le principal élément complémentaire. L'image traditionnelle et familiale de la station de Val-Cenis est renforcée par l'activité laitière et fromagère qui renvoie à l'idée d'authenticité. De nombreux projets sont en cours de réalisation pour améliorer l'offre (par exemple, un « weekend Beaufort » en collaboration avec la station de ski, les restaurateurs et la Coopérative, des événements intégrant la randonnée et la découverte du fromage, ...).

Durrande-Moreau (2017) analyse la dynamique touristique associée à la commercialisation du Beaufort en la définissant « tourisme AOP » et en remarquant qu'elle constitue un atout à la fois pour le tourisme et l'agriculture, puisqu'elle génère un cercle vertueux entre les deux sous-systèmes et encourage un développement territorial respectueux des patrimoines, des savoir-faire et des paysages. En effet, les coopératives laitières de la zone Beaufort mettent en place différentes formes de visites (visites aux ateliers de productions et aux caves d'affinage, espaces d'exposition, dégustations, ...) pour faire

connaître les modes de production et les savoir-faire associés à la fabrication du Beaufort, en assurant une grande permanence d'ouverture au public puisqu'elles fabriquent le Beaufort tous les jours de l'année. Les visites en extérieur (visites en alpage pour connaître la conduite du troupeau et la traite), les itinérances (routes des fromages à parcourir en voiture ou à pieds) et les événements (fêtes locales, fêtes du fromage) constituent d'autres formes touristiques identifiées par Durrande-Moreau (2017) dans la vallée de la Maurienne et dans la zone Beaufort en général. Les acteurs qui interviennent dans l'organisation de cette offre touristique sont variés : Syndicat de Défense du Fromage Beaufort, coopératives, fermes, accompagnateurs de montagne, offices de tourisme, restaurants, ... Ces offres touristiques dépassent la seule dimension alimentaire du Beaufort et intègrent les dimensions symboliques et culturelles associées aux savoir-faire, modes de production, valeurs et culture montagnards, paysages. Ces initiatives rencontrent un grand succès : les acteurs du tourisme remarquent que l'offre associée au « tourisme AOP » est inférieure à la demande (Durrande-Moreau, 2017). Entre les raisons du succès de ces initiatives, Durrande-Moreau (2017) remarque que l'image de la montagne et des alpages constitue un élément central (en renvoyant à la pureté, à la nature inaltérée, à l'altitude), ainsi que la notoriété du Beaufort (dont le label AOP compte désormais 50 ans depuis sa reconnaissance) et la présence du bassin touristique des stations de ski de Savoie à proximité.

La bonne coordination entre les acteurs de la filière Beaufort et les acteurs du tourisme constitue un atout pour le maintien des exploitations agricoles. Néanmoins la forte dépendance au secteur touristique de la commercialisation du Beaufort représente également une vulnérabilité en cas de réduction de la fréquentation touristique hivernale dans la vallée. En effet, si à cause du réchauffement global et du changement climatique il n'y avait plus assez de ressources nivales pour assurer le fonctionnement des stations de ski de la vallée, il est possible que le nombre de touristes chute. La filière Beaufort perdrait alors un débouché important et pourrait ne plus pouvoir rémunérer correctement les exploitants agricoles. Cela ne concerne pas uniquement les ventes directes de Beaufort dans les magasins gérés par les coopératives, mais également la commercialisation par l'intermédiaire des grossistes, qui revendent une partie du Beaufort acheté en Maurienne dans les stations de ski de Savoie et Haute Savoie. Il faudrait alors revoir le modèle de diffusion du produit, afin de pallier la réduction des interactions positives entre tourisme et agriculture en Maurienne.

#### *Interactions négatives entre agriculture et tourisme*

Aux retombées positives issues de la présence d'une activité touristique bien développée sur la commercialisation du fromage Beaufort, il faut également inclure des interactions négatives entre le sous-système touristique et le sous-système agricole existant, et notamment par rapport à la gestion du foncier. La morphologie pentue et étroite de la vallée induit une forte concurrence pour l'accès aux surfaces plates (idéales pour la construction des bâtiments mais aussi pour la production de foin pour les mois d'hiver), concurrente qui s'est exacerbée avec le développement du tourisme d'hiver (Schoch, 2011). L'urbanisation a permis de développer l'activité touristique dans la vallée au cours des dernières décennies et de produire des emplois et des revenus pour la population locale, mais elle a également déstabilisé les exploitations agricoles en place, en réduisant les surfaces dotées d'un fort potentiel de mécanisation et de production fourragère. La Figure 67 illustre l'incidence de la pression exercée par l'urbanisation sur l'élevage : la diminution de la surface de fauche entraîne une réduction de la production fourragère et donc une réduction du cheptel en stabulation et une augmentation des achats de foin de l'extérieur, avec l'abandon et l'enfrichement des terres plus difficiles d'accès (éloignées ou morcelées).

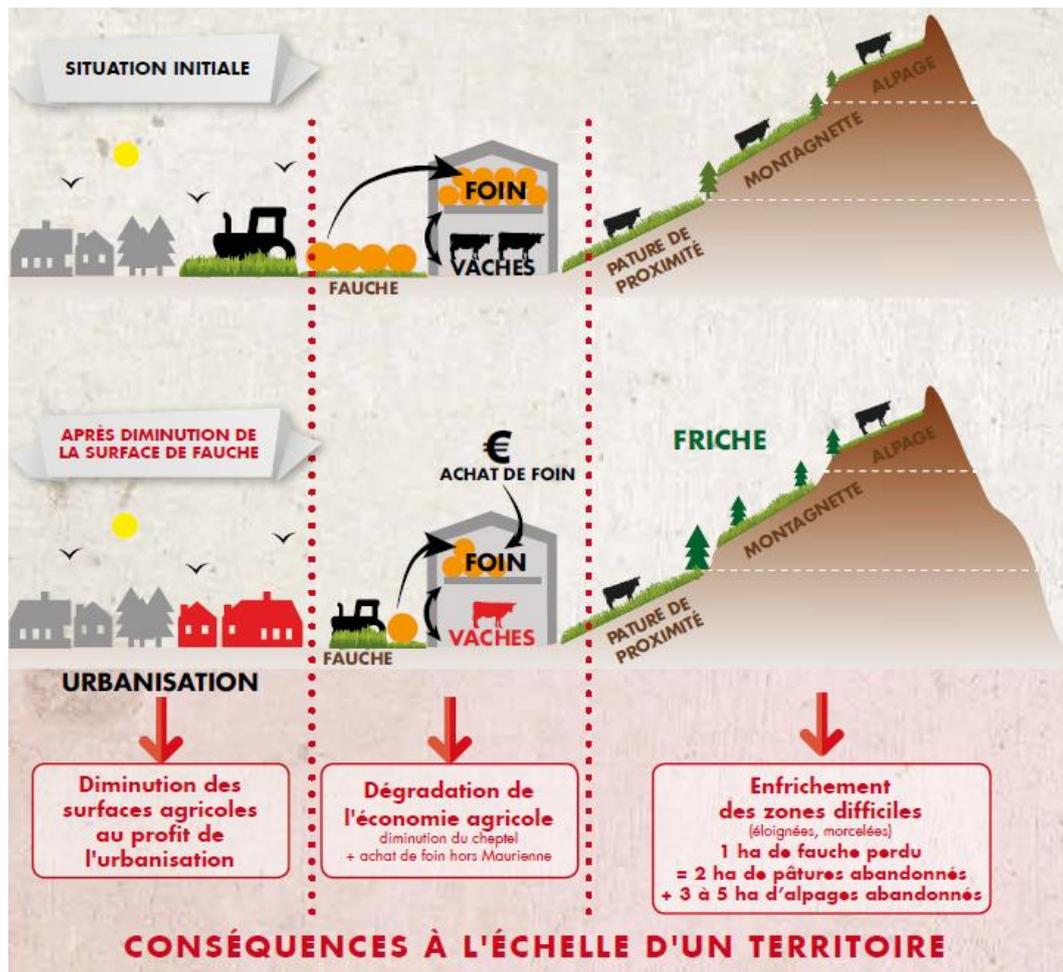


Figure 67 - Incidence de la diminution de la surface de fauche sur l'élevage  
Source : Schoch (2015)

Les prix du foncier (en achat et en location) ont augmenté suite au développement touristique de la vallée et les propriétaires fonciers ont tendance à réaliser moins souvent de baux agricoles pour garder plus de liberté en vue d'une possible constructibilité (Schoch, 2011), ce qui constitue un facteur de précarité important pour les exploitants avec comme conséquences le risque d'enrichissement et de perte des primes de la Politique Agricole Commune pour les exploitations. Pour ce qui concerne la propriété foncière, dans la vallée de la Maurienne une minorité des surfaces agricoles est la propriété des agriculteurs. Dans la zone de collecte de la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves et de la Haute Maurienne-Vanoise les exploitations sont propriétaires de 25% des surfaces agricoles et louent avec un bail officiel une autre tranche de 25% des terres (Schoch, 2014a ; Clavel, 2014). Dans la zone de collecte de la Coopérative Laitière de La Chambre le montant des surfaces en propriété est encore plus réduit (14%), mais la location officielle est plus importante et concerne 37% des surfaces (Schoch, 2014b). Cette dynamique fragilise les exploitations et réduit la visibilité à moyen et long terme des éleveurs qui, de fait, se montrent plus prudents en termes d'investissements. Cela freine également l'attrait du métier et les nouvelles installations.

Les acteurs de la filière Beaufort soulignent enfin la concurrence exercée sur le marché du travail. La population locale préfère souvent les emplois (permanents ou saisonniers) dans le secteur touristique au travail dans les exploitations agricoles.

## 8.6 La viabilité écologique de la filière et les pressions environnementales sur les ressources à disposition des acteurs

L'étude des pressions environnementales associées à la production du lait cru destiné à la fabrication du fromage AOP Beaufort en Maurienne réalisée dans le Chapitre 5 permet de réfléchir sur le maintien des équilibres écologiques au sein et à l'extérieur du territoire. En effet, cet aspect représente un des fondements de la définition des capacités territoriales (Buclet et Donsimoni, 2018) puisque la réduction du potentiel écologique local et global à la base de la valorisation des ressources est susceptible d'affecter le déroulement des activités créatrices de richesse et donc de restreindre l'éventail de possibilités à disposition des acteurs du territoire.

L'analyse des pressions environnementales que nous avons réalisée différencie les pressions infra-territoriales et les pressions externalisées. Pour ce qui concerne la filière AOP Beaufort de Maurienne, la majeure partie des pressions environnementales a lieu au sein du territoire (83% dans le cas de l'indicateur de changement climatique, 72% pour l'acidification terrestre, 74% pour l'eutrophisation). Les pressions externalisées concernent essentiellement l'importation d'aliments concentré pour les troupeaux. Les émissions de gaz à effet de serre liées à la production laitière de Maurienne résultent fortement réduites par rapport à d'autres activités économiques de la vallée (à savoir, l'industrie et les transports). Ce résultat dénote donc une faible responsabilité de la filière AOP Beaufort (et, plus en générale, de l'activité agricole de la vallée) vis-à-vis des enjeux climatiques locaux et globaux. La fertilisation organique et minérale semble également avoir un impact limité sur la qualité de l'eau : l'apport d'azote sur les surfaces fourragères résulte largement plus faible que, à titre d'exemple, celui permis par les normes de l'agriculture biologique (50 kg N/ha et 170 kg N/ha respectivement). Néanmoins, une analyse plus détaillée est nécessaire pour évaluer l'eutrophisation de l'eau dans des zones plus localisées. Enfin, les prélèvements d'eau pour l'irrigation des surfaces et l'abreuvement des troupeaux ne semblent pas représenter une menace pour la disponibilité de la ressource en eau dans la vallée. En effet, aucune criticité par rapport à ce sujet est évoquée dans la littérature concernant la vallée de la Maurienne et dans les discours des acteurs enquêtés, même si des tensions sur l'utilisation de l'eau peuvent exister dans des zones spécifiques.

Les résultats quantitatifs de l'Analyse de Cycle de Vie sont ainsi utiles pour évaluer la durabilité environnementale interne du territoire et pour réfléchir sur les capacités des acteurs de la filière Beaufort et du territoire. En général, notre analyse montre que les pressions environnementales engendrées par la production laitière destinée à la fabrication du fromage Beaufort ne semblent pas être problématiques pour la viabilité écologique de la filière et en termes d'enjeux globaux. Cela constitue un atout pour le déroulement et le maintien de cette activité créatrice de richesse, même si des analyses plus détaillées s'avèrent nécessaires afin de mettre en évidence l'existence de problématiques environnementales localisées pour les sols et les eaux.

## 8.7 La capacité d'adaptation aux changements climatiques

Les changements climatiques constituent une source de vulnérabilité pour la filière Beaufort et pour les écosystèmes et l'économie des vallées alpines plus en général. Les scénarios d'évolution du climat prévoient un impact sur le cycle des précipitations saisonnières (avec une réduction des précipitations en été et une augmentation en hiver), sur la présence de températures et précipitations extrêmes et sur le régime des précipitations neigeuses (et notamment, pour ce qui concerne les précipitations au-dessous des 1500-2000 mètres d'altitude) (Gobiet et al., 2014). Les vallées alpines sont particulièrement sensibles aux changements climatiques : entre la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et la fin du 20<sup>ème</sup> l'augmentation de la température dans la région alpine a progressé à une vitesse double par rapport à la moyenne de l'augmentation dans l'hémisphère Nord, la température annuelle moyenne ayant augmenté d'environ 2 °C (Gobiet et al., 2014).

Les changements climatiques sont susceptibles d'entraîner une baisse de la productivité des prairies et donc une réduction de la qualité et de la quantité du foin collecté pour la période de stabulation hivernale des troupeaux. Les stratégies d'adaptation aux changements climatiques mises en place par les agriculteurs de la filière Beaufort de Maurienne comprennent l'irrigation des prés de fauche (avec la remise en fonction des anciens canaux pour l'irrigation collective et la création d'associations d'irrigants en Haute Maurienne), le choix d'espèces moins sensibles à la variabilité climatique pour les prairies temporaires, les sursemis des prairies permanentes (c'est-à-dire l'introduction de semences pour intégrer la flore existante), l'optimisation de la fertilisation et la mise en pension des génisses à l'extérieur du territoire pendant la période hivernale afin de diminuer les besoins en foin du troupeau pendant les mois de stabulation. Pour ce qui concerne la période estivale, les stratégies incluent le l'amélioration de l'abreuvement dans les alpages et l'utilisation des surfaces pastorales peu utilisées pour augmenter la disponibilité en herbe pour le pâturage des troupeaux.

Malgré les stratégies mises en place, le travail de terrain montre que les acteurs territoriaux ne semblent pas encore avoir pris toute la mesure de la menace associée aux changements globaux : en effet, le bon fonctionnement actuel de la filière AOP Beaufort limite la réflexion associée à cette vulnérabilité de long terme.

### Conclusion de la Partie 3

On le voit, les thèmes abordés à travers la démarche sont assez variés, des conséquences du changement climatique aux enjeux démographiques dans la profession agricole, en passant par de possibles évolutions des politiques publiques, notamment européennes, ou des modifications des pratiques dans le tourisme. Il s'agit ici d'une analyse causale des différents éléments qui constituent la situation présente de l'élevage bovin en Maurienne, des risques encourus et des capacités des acteurs de réagir, voire de rebondir face aux évolutions probables ou même seulement envisageables. Ces analyses causales sont rendues possibles grâce à l'élaboration des interactions entre acteurs autour des flux d'eau, de matière et d'énergie, ainsi que grâce à une quantification d'un certain nombre d'enjeux.

Ce faisant, il est possible d'identifier les sources de vulnérabilité ou au contraire le potentiel de capacités mobilisables individuellement et collectivement par les acteurs concernés. Cela est rendu possible par une démarche qui se veut avant tout systémique, mobilisant les connaissances au service d'une compréhension de comment fonctionne une activité au sein d'un territoire et en lien avec les autres activités territoriales qui permettent de faire système. En traitant de cela, nous considérons possible de disposer d'éléments de discussion avec les acteurs concernés afin de les sensibiliser aux divers enjeux et de réfléchir à des actions visant à accroître la capacité territoriale.

## Conclusion générale

Mêler méthodes quantitatives et qualitatives est toujours une gageure, à plus forte raison au sein d'une même thèse, tant les compétences à mobiliser peuvent paraître différentes. Depuis plusieurs années l'écologie territoriale s'est attelée à cette tâche, considérant que la compréhension d'un socio-écosystème, de la façon dont les sociétés humaines interagissent avec leur environnement, passe par ce croisement. Comprendre un territoire du point de vue des relations humain-nature passe à la fois par une identification de ce qui circule et du pourquoi cela circule. Avec ce travail de thèse, nous pensons apporter quelques éléments méthodologiques à la façon d'aborder l'analyse d'un territoire. En effet, même s'il s'est agi d'analyser en particulier une activité (la production du fromage AOP Beaufort) inscrite dans un territoire bien précis (la vallée de la Maurienne) nous considérons que ce travail accomplit quelques avancées quant aux méthodes à mobiliser de façon générale.

Si l'écologie territoriale est un large champ interdisciplinaire, dont nous avons rappelé qu'il vise à mieux comprendre les modalités d'interaction entre sociétés et environnement à partir de l'analyse du métabolisme des territoires, notre cadrage était plus précis : analyser le métabolisme des activités créatrices de richesse au sein d'un territoire (Buclet et al., 2015). Cette approche davantage économique du métabolisme a l'avantage d'aborder la question du métabolisme par les finalités. Le territoire est découpé en activités structurantes dont on perçoit bien les finalités : la création ou la captation de richesses, prise dans le sens le plus large possible (matérielles, immatérielles, monétaires). Dans l'idéal il conviendrait d'établir le métabolisme de l'ensemble des principales activités créatrices de richesses (les différents sous-systèmes) afin de disposer d'une perception globale du fonctionnement du système territorial. Avant cela, il est important de développer davantage les méthodes et concepts nécessaires. C'est pour cette raison que nous nous sommes concentrés sur un sous-système bien précis à partir duquel développer ces méthodes et mobiliser ces concepts. Nous avons montré l'intérêt de mobiliser la ressource territoriale en la couplant avec la capacité, parvenant ainsi au concept de capacité territoriale. Ce dernier a été introduit il y a quelques années désormais, mais sa définition précise, ce qui le distingue de la capacité individuelle ou collective, n'était pas encore claire. Plutôt qu'une capacité individuelle située, nous considérons qu'il s'agit de quelque chose qui va plus loin et notamment en articulation avec le métabolisme. Nous avons insisté sur deux aspects que nous avons mobilisés dans ce travail : le degré d'autonomie à l'échelle du territoire ; les équilibres écologiques du territoire. Ces deux aspects passent par une double exigence : l'implication des acteurs locaux dans les processus de décision et un meilleur bouclage des flux matériels.

C'est en ce sens qu'il nous a paru pertinent de relier les capacités territoriales aux ressources territoriales, à savoir des ressources spécifiques à un territoire qui perdent tout ou partie de leur valeur hors du contexte local. Dans le modèle métabolique mobilisé dans cette thèse, les ressources territoriales sont la base de la capacité. Ce sont les combinaisons entre ressources qui sont à l'origine des richesses engendrées et c'est la capacité des acteurs à maîtriser ces combinaisons qui produit de la capacité. En outre, et cela a été l'objet de la deuxième partie de ce travail, il était important de quantifier la partie matérielle de la mobilisation de ces ressources. Ainsi, notre travail s'est articulé entre amélioration des mesures de ce qui circule et compréhension du système territorial via les concepts de ressource et capacité.

L'une des plus grandes difficultés du travail de mesure est lié au fait que la dimension territoriale correspond rarement avec les données statistiques à disposition. Pourtant on ne peut pas renoncer à analyser les dynamiques territoriales à l'échelle la plus pertinente du point de vue du vécu des acteurs. Le travail a donc consisté à mettre en place une analyse des flux de matière à différentes échelles géographiques (nationale, régionale, locale), en visant deux objectifs : comparer l'application de méthodes *top-down* et *bottom-up* pour l'estimation des flux biophysiques à l'échelle territoriale ; saisir les spécificités de la filière laitière dans la vallée de la Maurienne par rapport aux autres échelles géographiques. L'analyse à l'échelle nationale et régionale a été réalisée selon la méthode d'Analyse

des Flux de Matière de Filières, tandis que l'estimation des flux de matière associés à la filière laitière dans la vallée de la Maurienne est obtenue à partir d'enquêtes directes menées auprès d'un certain nombre d'acteurs sur le terrain. Pour ce qui concerne les spécificités de la production laitière de la vallée de la Maurienne par rapport aux échelles nationale et régionales, on remarque un majeur pourcentage du lait transformé en fromage (et notamment, sous label AOP), une production plus extensive (en termes de surfaces mobilisées, taille du cheptel et rendement laitier) et une valorisation à plus haute valeur ajoutée des coproduits de la filière (à savoir le lactosérum issu de la fabrication du Beaufort). En outre, la combinaison des approches *top-down* et *bottom-up* constitue un premier exercice pour évaluer l'efficacité de la production des données à l'échelle territoriale. La collecte directe de données sur le terrain a permis de valider les estimations obtenues par descente d'échelle et d'expliquer les écarts obtenus ; néanmoins, il s'agit d'une démarche plutôt chronophage. Les techniques de descente d'échelle à partir des proxys peuvent être utiles en cas de manque de données locales, de moyens ou de temps à destiner à leur collecte, mais leur fiabilité augmente notablement en intégrant à l'estimation des facteurs spécifiques au terrain d'étude. D'autres cas d'étude s'avèrent néanmoins nécessaires pour pouvoir généraliser ces résultats. A ce sujet, les travaux récents menés dans le cadre du projet Ademe BOAT<sup>43</sup>, et en particulier la mise à disposition d'un système d'information rassemblant les bases de données en lien avec l'agriculture disponibles à l'échelle locale (Grillot et al. 2019)<sup>44</sup>, faciliteront grandement l'établissement d'une première image du métabolisme, image à consolider dans un second temps avec un travail de terrain.

Le couplage de l'Analyse des Flux de Matière avec l'Analyse de Cycle de Vie a permis d'évaluer les pressions environnementales associées à la production laitière dans la vallée de la Maurienne et de réfléchir sur les vulnérabilités écologiques de cette activité créatrice de richesse. Cette étude vise deux objectifs : évaluer les pressions environnementales liées à la production du lait cru destiné à la fabrication du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne, en distinguant les pollutions intra-territoriales et externalisées ; comparer les pressions environnementales associées à la filière AOP Beaufort de Maurienne avec une autre production laitière de montagne (Massif Central) et avec la moyenne nationale. Les indicateurs retenus pour les impacts environnementaux sont le changement climatique, l'acidification terrestre et l'eutrophisation. La majeure partie de ces impacts a lieu sur le territoire, les impacts externalisés correspondant principalement à l'importation d'aliments concentrés. Les résultats de notre analyse montrent que les émissions de gaz à effet de serre intra-territoriales associées à la filière AOP Beaufort constituent un quart des émissions directes de l'activité agricole dans la vallée de la Maurienne. Ces émissions sont négligeables par rapport aux émissions d'autres activités de création de richesse du territoire (et notamment, le secteur industriel et les transports). Pour ce qui concerne l'eutrophisation, notre analyse montre que l'apport d'azote organique et minérale est très réduit et que la production laitière ne constitue pas, en général, un problème pour la qualité de l'eau de la vallée. L'activité agricole associée à la filière AOP Beaufort de Maurienne ne semble pas menacer la disponibilité de la ressource en eau non plus : l'étude documentaire de la littérature disponible, les entretiens menés auprès des acteurs de la filière Beaufort et l'observation non participante lors des assemblées générales des collectifs des agriculteurs n'évoquent pas de criticités liées aux volumes d'eau prélevés. Néanmoins, une analyse plus détaillée est nécessaire afin de détecter si des problèmes associés à la qualité de l'eau et aux volumes prélevés existent dans des zones spécifiques de la vallée. Par ailleurs, l'étude comparative avec la production laitière dans le Massif Central et la moyenne nationale montre que les pressions environnementales associées à la filière AOP Beaufort de Maurienne sont plus élevées à la fois par rapport au kg de lait produit et aux hectares des prairies de fauche : les écarts sont expliqués par un rendement laitier des troupeaux et par une productivité des surfaces de fauche plus réduits que dans les cas de la production laitière dans le Massif Central et au niveau national. Néanmoins, lorsqu'on intègre la surface des alpages à l'analyse, les pressions environnementales par hectare deviennent trois

---

<sup>43</sup> *Biomasse d'origine agricole à l'échelle des territoires. Quelles formes de gestion et valorisation : entre cloisonnement, concurrence ou intégration ?*

<sup>44</sup> <https://sidtd.inrae.fr/boat>

fois plus faibles que la moyenne française, ce qui reflète le mode de production extensif associé à la filière AOP Beaufort de Maurienne.

Enfin, l'analyse des flux monétaires réalisée à partir de l'étude des bilans comptables des exploitations et des coopératives laitières a permis de réfléchir sur les atouts et les faiblesses économiques de la filière Beaufort de Maurienne. Entre les forces de cette filière on souligne l'organisation des coopératives en « gestion directe » : les coopératives assurent toutes les étapes de la fabrication fromagère et le manque d'autres acteurs intermédiaires permet une redistribution de l'ensemble de la richesse créée aux agriculteurs livrant leur lait aux coopératives. Aussi, les agriculteurs et les fromagers sont membres des coopératives et décident collectivement des investissements et des stratégies de ces structures. Le résultat de cette organisation est une rémunération correcte du prix du lait livré par les agriculteurs, qui compense les charges associées au fonctionnement des exploitations. L'analyse économique montre également une forte dépendance de la production laitière des subventions de la Politique Agricole Commune, malgré la bonne valorisation du Beaufort associée à l'AOP et à la notoriété de ce fromage. Enfin, l'étude documentaire de la littérature concernant la filière Beaufort de Maurienne montre que l'arrêt d'activité ou le départ à la retraite des coopérateurs n'ayant pas de successeur peut entraîner une baisse de la collecte laitière des coopératives, avec des conséquences importantes sur le chiffre d'affaire de ces structures et sur la rémunération du lait aux agriculteurs.

Ainsi, forts de ces résultats quantitatifs, nous avons pu travailler sur la façon de relier les flux qui circulent avec les acteurs impliqués au sein de l'activité productrice de Beaufort. Ce travail a pu se faire autour du concept central de ressources. Pour tirer le plus de valeur des ressources matérielles, les acteurs d'un territoire sont susceptibles (et c'est généralement ce qui produit de la capacité) de développer d'autres ressources, immatérielles celles-ci, qui leur permettent de connaître, de savoir agir, de savoir se coordonner, de savoir s'entendre. En ajoutant également les ressources monétaires (telles que des subventions), nous avons élaboré un schéma représentant la façon de concevoir le métabolisme d'une activité productive en y intégrant les acteurs impliqués (Figure 56). À partir de ce schéma nous avons mené un travail le plus complet possible de description de l'activité qui de la production de foin à l'affinage, aboutit à la production du fromage Beaufort. Les flux sortants, ce qui est produit par les différentes étapes de la production, ont tout autant d'importance. Cela permet notamment de mettre en évidence le lien avec les autres activités du territoire, voire avec l'extérieur.

Le travail mené en Maurienne nous a permis d'obtenir un certain nombre de résultats qui contribuent dans leur ensemble à mettre en évidence les différentes formes de capacités territoriales en lien avec le Beaufort. Qu'il s'agisse des revenus engendrés, de la capacité des acteurs locaux à prendre des décisions en toute autonomie et à rebondir face aux aléas, ou encore de la viabilité écologique de l'activité, nous apportons des éléments permettant de décrire les vulnérabilités du territoire face aux enjeux environnementaux et vis-à-vis du contexte économique global. Bien que ne disposant pas de l'ensemble des données qui permettraient d'aboutir à un diagnostic complet et plus précis, ce travail sur le Beaufort illustre ce que peut apporter cette méthode. Nous avons ainsi confirmation d'un certain nombre de points de force pour ce territoire : l'Appellation Origine Protégée Beaufort, le fonctionnement en coopératives de la filière et, de façon générale, la capacité à travailler à partir de règles collectives bien établies. Les synergies entre tourisme et agriculture s'avèrent importantes dans les deux sens, et les interactions entre ces deux sous-systèmes créateurs de richesses ont été mises en évidence à partir d'éléments tangibles (comme par exemple l'apport de revenus issus de la pluriactivité dans les stations de ski de la vallée pour la viabilité économique des exploitations agricoles, ou les volumes de Beaufort commercialisé en vente directe auprès des touristes).

Les vulnérabilités qui ressortent sont quant à elles de différents ordres : des vulnérabilités associées à la pérennité des exploitations agricoles (vieillesse des chefs d'exploitations et manque de successeurs en cas de départ à la retraite, mise aux normes des bâtiments, morcellement du foncier, pression foncière engendrée par l'urbanisation et le développement touristique) ; des vulnérabilités liées aux changements globaux (disponibilité en eau, augmentation des températures, altération du régime des précipitations

neigeuses) susceptibles de fragiliser la production de fourrage et de réduire la fréquentation touristique hivernale dans les stations de ski de la vallée ; des vulnérabilités liées au contexte institutionnel (modification des règles de la PAC, perte de l'AOP) ; et une vulnérabilité dépendant directement des acteurs impliqués, à savoir l'affaiblissement des coopératives au cas où les éleveurs privilégieraient la vente de leur lait à de grosses entreprises extérieures au territoire. En d'autres termes l'une des principales forces du territoire, le fonctionnement en coopératives, résulte en danger si les acteurs qui en bénéficient n'y voient plus un intérêt suffisant.

Si les vulnérabilités liées au contexte institutionnel paraissent aujourd'hui plutôt improbables, ce n'est en revanche pas le cas des vulnérabilités associées à la pérennité des exploitations agricoles et des vulnérabilités liées au changement climatique. Il s'agit bien des menaces les plus crédibles, basées sur des horizons temporels différents (de court terme pour la pérennité des exploitations agricoles, de long terme pour les changements globaux). Le travail de terrain montre que les vulnérabilités de court terme sont bien saisies par les acteurs de la filière Beaufort, tandis que pour les vulnérabilités liées au changement climatique les acteurs territoriaux ne semblent pas encore avoir pris toute la mesure de cette menace.

### *Quelques limites*

L'ambition de départ était de caractériser plusieurs sous-systèmes et ainsi de mieux montrer l'intérêt de cette méthode afin de comprendre l'articulation des diverses activités à l'échelle territoriale. La masse de travail afin de collecter des données et de mettre au point les moyens de reconstruire les données manquantes à partir des données collectées sur le terrain, nous ont mené à réduire notre ambition. De fait, cela constitue une limite importante à ce travail, en ce sens que notre capacité à établir les liens entre sous-systèmes et, partant, à élaborer une vision plus complète de la dynamique territoriale, s'en est trouvée réduite. Il a fallu faire des choix et le travail sur la collecte puis l'élaboration de méthodes quantitatives de représentation des flux a été mise en avant, au détriment d'un élargissement de l'objet d'étude.

Nous ajouterons à cette limite assumée, le fait de n'avoir pas pu, faute de temps, organiser des ateliers afin de valider les résultats obtenus en termes de capacités territoriales. Nous ne sommes parvenus qu'assez tardivement à les déterminer et il n'était plus temps de retourner sur le terrain afin d'échanger à la fois sur la pertinence de ce que nous avançons et sur l'intérêt de ces résultats pour les acteurs. La rédaction du mémoire est devenue la seule priorité de la dernière année, en plus d'un article soumis à la revue *Regional Environmental Change* et en révision majeure au moment du dépôt de ce manuscrit.

Enfin, nous admettons ne pas être totalement satisfaits de la représentation graphique des interactions entre flux et acteurs. Représenter de façon combinée les interactions entre les dimensions matérielles, monétaires et immatérielles et le système d'acteurs concernés implique un grand nombre d'informations qu'il n'est pas aisé de combiner. Tout ceci nécessiterait un travail supplémentaire, également hors de portée eu égard à la nécessité d'achever ce travail de thèse.

### *Perspectives futures*

Bien entendu, un grand nombre de perspectives pour les années à venir découle des limites identifiées. Du fait de l'inscription de ce travail dans le cadre du projet structurant *Trajectories*, le travail entamé ces dernières années en Maurienne devrait se poursuivre à l'échelle de l'Université Grenoble Alpes. Aussi, il est possible d'espérer qu'un travail analogue à celui accompli ici, malgré ses limites, puisse être mené et permettre de décrire de façon plus complète la dynamique du territoire. Cela permettrait d'obtenir une vision complète du système territorial, des retombées positives et négatives entre les différents sous-systèmes créateurs de richesse ainsi que de la compétition sur les ressources. Ce travail s'avère nécessaire, en Maurienne ou ailleurs, afin de démontrer l'intérêt à la fois scientifique et

opérationnel d'une approche métabolique par les activités créatrices de richesse. Il serait en particulier pertinent d'impliquer davantage les acteurs dans l'élaboration des représentations, l'identification des ressources et des produits, mais également la description des relations qui se tissent entre acteurs afin d'activer les ressources.

Il nous semblerait par ailleurs pertinent d'approfondir l'analyse des processus de construction des capacités territoriales et d'activation des ressources territoriales à partir d'une analyse historique. Comme indiqué précédemment, nous avons manqué de temps pour enclencher ce travail. Rappelons que le processus d'activation d'une ressource territoriale peut être décomposé en quatre étapes : la révélation de la ressource, la justification du lien au territoire, le développement de la ressource et l'articulation avec d'autres ressources (Janin et al., 2015). Chacune de ces étapes est caractérisée par des interactions entre les acteurs concernés et des processus cognitifs, relationnels et organisationnels qui mériteraient d'être mis en évidence à partir d'une analyse historique basée sur une étude documentaire et sur des entretiens semi-directifs avec les acteurs de la filière AOP Beaufort.

Toujours en lien avec la capacité territoriale, il conviendrait également de relier la façon dont se construisent ces capacités avec la notion de communs que l'on doit notamment à Elinor Ostrom. Une première esquisse de ce rapprochement entre métabolisme, capacités et communs avait déjà été dressée par Buclet et Cerceau (2019), qu'il conviendrait de consolider afin de mieux établir le poids de la capacité des acteurs à élaborer des ressources immatérielles de façon collective.

En ce qui concerne la méthodologie quantitative d'analyse des flux, convertir le diagramme de flux de matière réalisé pour la vallée de la Maurienne en masse d'azote serait une perspective intéressante car cela permettrait de comparer plus facilement qu'actuellement l'alimentation du bétail, la fertilisation organique et minérale (et les potentielles pollutions de l'hydrosphère), et la production de lait. L'analyse multi-échelle pourrait être élargie à l'analyse des pressions environnementales afin de situer la filière Beaufort de Maurienne par rapport à d'autres échelles géographiques (nationale et régionale). Pour cela, il s'agirait de caractériser chaque région en termes de typologies d'élevage, en y associant des données structurelles (effectifs des troupeaux, production laitière), la consommation alimentaire des troupeaux, la consommation énergétique des exploitations agricoles et leur besoin en infrastructures. Les émissions directes des animaux peuvent être estimées à partir de la méthode illustrée dans le Chapitre 6, tandis que pour les émissions indirectes on pourrait s'appuyer sur les données mises à disposition par la base des données AgriBalyse.

Une analyse multi-échelle pourrait également être conduite en ce qui concerne la circulation des flux monétaires dans les différents systèmes d'élevage français afin de mettre en évidence les spécificités de la filière AOP Beaufort par rapport à d'autres systèmes de production laitière en termes de valeur ajoutée créée. D'autres analyses pourraient concerner la comparaison de la fabrication du fromage AOP Beaufort avec d'autres systèmes sous signe de qualité. Néanmoins, ce type d'exercice sera dépendant de la disponibilité de données économiques pour les différents systèmes d'élevage et pour les productions laitières sous signe de qualité.

Enfin, un croisement plus approfondi des dimensions biophysique, environnementale et monétaire pourrait être réalisé avec la création d'indicateurs d'intensité et de performance. Cela concerne, par exemple, le calcul des pressions environnementales par euro de valeur ajoutée créée, des pressions environnementales par emploi engendré ou encore du nombre d'emplois engendrés par volume de lait collecté. Une telle analyse pourrait être élargie à l'ensemble des sous-systèmes créateurs de richesse du territoire, afin d'éclairer les acteurs locaux dans la prise de décision concernant le futur des activités économiques dans la vallée de la Maurienne.

## Bibliographie

- ADEME, (2014). Fiche technique « Economie circulaire ». Disponible sur <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-economie-circulaire-oct-2014.pdf> (consulté le 26 mars 2021).
- Agreste, (2013). Les élevages de porcs en France métropolitaine en 2010.
- Alkire, S. (2008) Choosing dimensions: the capability approach and multidimensional poverty. MPRA paper 8862 : 29 p.
- Allenby, B. R. (1992). Achieving sustainable development through industrial ecology. *International Environmental Affairs* 4, 56–68.
- Babayou, P., J.-L. Volatier, and M. Chambolle (1996). Les disparités régionales de la consommation alimentaire des ménages français. Paris: CREDOC.
- Ballet, J., Dubois, J. L., & Mahieu, F. R. (2008). Les responsabilités des acteurs de la filière de production face aux externalités négatives: importance des structures de capacités individuelles et collectives. *Repenser l'action collective: Une approche par les capacités*, 171.
- Beaurain, C., & Brulot, S. (2011). L'écologie industrielle comme processus de développement territorial: une lecture par la proximité. *Revue d'Economie Régionale Urbaine*, (2), 313-340.
- Berlin, I. (2017). Two concepts of liberty (pp. 33-57). Routledge.
- Bertin, A. (2005). Quelle perspective pour l'approche par les capacités ?. *Revue Tiers Monde*, (2), 385-406.
- Billen, G., F. Toussaint, P. Peeters, M. Sapir, A. Steenhout, and J.-P. Vanderborght (1983). L'écosystème Belgique: essai d'écologie industrielle. Centre de recherche et d'information socio-politiques.
- Billen, G., Garnier, J., Thieu, V., Silvestre, M., Barles, S., & Chatzimpiros, P. (2012). Localising the nitrogen imprint of the Paris food supply: the potential of organic farming and changes in human diet. *Biogeosciences*, 9(1), 607-616.
- Binder CR (2007b) From material flow analysis to material flow management Part II: the role of structural agent analysis. *Journal of Cleaner Production*, 15(17):1605-1617.
- Bourdieu, P. (1980). Le capital social: notes provisoires. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 31(1), 2-3.
- Braungart, M., McDonough, W., & Maillard, A. (2011). *Cradle to cradle: Créer et recycler à l'infini*. Paris : Alternatives.
- Buclet N., Cerceau J., Debuissou M., Maillefert M., Métereau R., Pech P., Talandier M., 2015, in Buclet N. (dir.), 2015, *Essai d'écologie territoriale : l'exemple d'Aussois en Savoie*, Paris : CNRS Editions, pp. 105-160.
- Buclet, N., & Cerceau, J. (2019). Interactions et rétroactions entre dimensions matérielle et immatérielle de systèmes communs de ressources spatialisés, une lecture par l'écologie territoriale. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, 10(1).

- Buclet, N., & Donsimoni, M. (2018). L'écologie territoriale ou comment resituer l'économie au-delà de la sphère monétaire. in M. Talandier et B. Pecqueur (dir.) *Renouveler la géographie économique*, Economica, 2018, pp.188-203.
- Buclet, N., & Donsimoni, M. (2020). Métabolisme territorial et capacités: une articulation entre enjeux économiques et écologiques. *Natures Sciences Sociétés*, 28(2), 118-130.
- Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière, (2012). *L'économie laitière en chiffres – Édition 2012*.
- Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière, (2013). *L'économie laitière en chiffres – Édition 2013*.
- Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière, (2020). *L'économie laitière en chiffres – Édition 2020*.
- Cerceau, J., Junqua, G., Gonzalez, C., Lafortest, V., & Lopez-Ferber, M. (2014). Quel territoire pour quelle écologie industrielle? Contribution à la définition du territoire en écologie industrielle. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, 5(1).
- Cerdan, C., & Fournier, S. (2007). Le système agroalimentaire localisé comme produit de l'activation des ressources territoriales. Enjeux et contraintes du développement local des productions agroalimentaires artisanales. *La ressource territoriale*, Paris, Economica, *Anthropos*, 104-125.
- Christen, M., & Schmidt, S. (2012). A formal framework for conceptions of sustainability—a theoretical contribution to the discourse in sustainable development. *Sustainable Development*, 20(6), 400-410.
- Clavel, C. (2014). *Étude prospective Coopérative de Haute Maurienne-Vanoise - État des lieux, Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc*
- Clavel, C. (2015). *Compte-rendu de réunions. Projet de création d'un réseau d'irrigation à Val Cenis. GIDA Haute-Maurienne*.
- Colletis, G., & Pecqueur, B. (2005). Révélation de ressources spécifiques et coordination située. *Économie et institutions*, (6-7), 51-74.
- Colletis, G., & Pecqueur, B. (2018). Révélation des ressources spécifiques territoriales et inégalités de développement. *Revue d'Economie Regionale Urbaine*, (5), 993-1011.
- Comim, F., & Carey, F. (2001). Social capital and the capability approach: are Putnam and Sen incompatible bedfellows. In *EAEPE Conference*, Siena.
- Comeau, Y. (2010). *L'intervention collective en environnement*. PUQ.
- Conseil National des Appellations d'Origine Laitières, (2017). *Chiffres clés 2017 des produits sous signes de la qualité et de l'origine - Produits laitiers AOP et IGP*.
- COPERCI, (2004). *Rapport sur la filière laitière française*.
- CORPEN, 2001. *Estimation des flux d'azote, de phosphore et de potassium associés aux bovins allaitants et aux bovins en croissance ou à l'engrais, issus des troupeaux allaitants et laitiers, et à leur système fourrager*. Ed CORPEN, Paris, France. p34.
- CORPEN, 1999. *Estimation des flux d'azote, de phosphore et de potassium associés aux vaches laitières et à leur système fourrager – Influence de l'alimentation et du niveau de production*. Ed CORPEN, Paris, France. p18.

- Courtonne, J. Y. (2016). Évaluation environnementale de territoires à travers l'analyse de filières: la comptabilité biophysique pour l'aide à la décision délibérative. Thèse de doctorat. Université Grenoble Alpes.
- Crabtree, A. (2012). A legitimate freedom approach to sustainability: Sen, Scanlon and the inadequacy of the human development index. *The International Journal of Social Quality*, 2(1), 24-40.
- Crocker, D.A., & Robeyns, I. (2012). *Capability and Agency*, in Christopher Morris, ed. *Amartya Sen*. Cambridge University Press.
- Cronon, W. (1992), *Nature's Metropolis: Chicago and the Great West*. Reprint edition. New York: W. W. Norton & Company.
- Daly, H. E. (1990). Toward some operational principles of sustainable development. *Ecological economics*, 2(1), 1-6.
- Daly, H. E., & Farley, J. (2011). *Ecological economics: principles and applications*. Island press.
- De Gregori, T. R. (1987). Resources are not; they become: An institutional theory. *Journal of economic issues*, 21(3), 1241-1263.
- Delagarde, R., Prache, S., D'hour, P., & Petit, M. (2001). Ingestion de l'herbe par les ruminants au pâturage. *Fourrages*, (166), 189-212.
- Direction Départementale des Territoires de l'Orne, (2016). Étude du potentiel d'implantation de méthaniseurs à l'échelle du Pays de Bocage (61). Diagnostic de l'état de la filière méthanisation et de son potentiel de développement.
- DRAAF Auvergne, (2014). Dossier filière bovins lait.
- DRAAF Auvergne-Rhône-Alpes, (2020). La filière « Bovins lait ».
- DRAAF Basse Normandie, (2013). La transformation laitière en Normandie : des productions en devenir.
- DRAAF Bretagne, (2017). Filière Lait Édition 2017.
- DRAAF Centre, (2011). La production laitière en 2010.
- DRAAF Franche-Comté, (2013). Les chiffres du lait 2012.
- DRAAF Lorraine, (2012). Panorama sur l'industrie agroalimentaire en Lorraine.
- DRAAF Pays de la Loire, (2010). Les fabrications de produits laitiers dans les Pays de la Loire en 2009.
- DRAAF Rhône-Alpes, (2011). Lait et produits laitiers : bilan 2010.
- DRAAF Rhône-Alpes, (2012). Bovin lait en Rhône-Alpes.
- Drèze, J., & Sen, A. (2002). *India: Development and participation*. Oxford University Press on Demand.
- Dubois, J. L., Brouillet, A. S., Bakhshi, P., & Duray-Soundron, C. (2008). *Repenser l'action collective: une approche par les capacités*.
- Dubois, J.L., Rousseau, S. (2001). Reinforcing Household's Capabilities as a Way to Reduce Vulnerability and Prevent Poverty in Equitable Terms. 1ère conférence sur l'approche par les capacités "Justice and Poverty: Examining Sen's Capability Approach", St Edmund's College, Université de Cambridge, 5-7 juin 2001, Cambridge.

- Durrande-Moreau, A. (2017), S'appuyer sur un produit agroalimentaire AOP pour innover en tourisme : le cas du fromage de beaufort, Chapitre 5 in Grison Jean-Baptiste et Rieutort Laurent, Valorisation des savoir-faire productifs, Presses Universitaires Blaise Pascal, collection CERAMAC N°36, Clermont-Ferrand.
- El Harizi, K. (2008). Measuring Communities Capabilities in Natural Resource Management: Methodological Notes and Findings from Morocco and Sudan. Repenser Action Collect. Une Approche Par Capab.
- EMEP/EEA, 2009. Air pollutant emission inventory guidebook. Technical report No 9. Ed European Environment Agency (EEA), Copenhagen, Denmark.
- Eurostat. (2001). "Economy wide material flow accounts and balances with derived resource use indicators: A methodological guide", Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, p. 92.
- Evans, P. (2002). Collective capabilities, culture, and Amartya Sen's Development as Freedom. Studies in comparative international development, 37(2), 54-60.
- Farrugia, A., & Simon, J. C. (1994). Déjections et fertilisation organique au pâturage. Fourrages, 139, 231-253.
- Fatis, E. (2008). Élaboration d'une méthode de calcul de l'empreinte carbone des filières fromagères AOC. Filière de référence : le Beaufort. Suaci Alpes du Nord, Saint Baldoph
- Figuière, C., & Chebbi, A. (2016). Écologie Industrielle (EI) et Économie Circulaire (EC). Concurrentes ou complémentaires ?. In XXXIIèmes journées du développement ATM 2016" Catastrophes, vulnérabilités et résiliences dans les pays en développement".
- François, H., Hirczak, M., & Senil, N. (2006). Territoire et patrimoine: la co-construction d'une dynamique et de ses ressources. Revue d'Economie Régionale Urbaine, (5), 683-700.
- François, H., Hirczak, M., & Senil, N. (2013). De la ressource à la trajectoire: quelles stratégies de développement territorial ?. Géographie, économie, société, 15(3), 267-284.
- Frayssignes, J. (2005). Les AOC dans le développement territorial, une analyse en termes d'ancrage appliquée aux cas français des filières fromagères. Thèse de doctorat. Institut National Polytechnique de Toulouse.
- Frosch, R. A., & Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for Manufacturing. Scientific American 189 (3), pp.144-152.
- Fuchs F, 2010. Comprendre le bilan environnemental des filières laitières. [https://www.sources-alimentaires.link/images/DocParmeeli/BTPL\\_Doc\\_Parmeeli\\_Janvier2010.pdf](https://www.sources-alimentaires.link/images/DocParmeeli/BTPL_Doc_Parmeeli_Janvier2010.pdf). Consulté le 15 septembre 2021.
- Gasper, D., & Van Staveren, I. (2003). Development as freedom - And as what else?. Feminist Economics, 9(2-3), 137-161.
- GIEC, 2006. Guidelines for national greenhouse gas inventories. Vol No 4: Agriculture, forestry and other land use (AFOLU). Ed Eggleston S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. et Tanabe K., IGES, Kanagawa, Japan.
- Gobiet A., Beniston M., Heinrich G., Rajczak J., Stoffel M. (2014). 21st Century Climate Change in the European Alps—A Review. Science of The Total Environment

- Grillot, M., Ruault, J. F., Bray, F., Torre, A., & Madelrieux, S. (2019). Caractériser la biomasse d'origine agricole à l'échelle locale. In *La Bioéconomie: organisation, innovation, soutenabilité et territoire*.
- Gumuchian, H., & Pecqueur, B. (dir.), (2007), *La ressource territoriale*, Economica, Paris, 252p.
- Herbelin, A. (2018). *Ecologie territoriale et trajectoires de transitions: le cas du Rhône-Médian*. Thèse de doctorat. Université Grenoble Alpes.
- Ibrahim, S. S. (2006). From individual to collective capabilities: the capability approach as a conceptual framework for self-help. *Journal of human development*, 7(3), 397-416.
- Ibrahim, S. (2008). *Collective agency: Wider freedoms and new capabilities through self-help. Repenser l'action Collective. Une approche par les capacités*. (J.-L. Dubois, P. Bakhshi, A.S. Brouillet, C. Duray-Soundron, editors), Paris, Nogent-sur-Marne, Éditions L'Harmattan.
- ISO 14040:2006, *Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre*, <https://www.iso.org/fr/standard/37456.html>
- Janin, C., Peyrache-Gadeau, V., Landel, P. A., Perron, L., Lapostolle, D., & Pecqueur, B. (2015). *L'approche par les ressources: pour une vision renouvelée des rapports entre économie et territoire*. Torre A. et Vollet D. (eds.), *Partenariats pour le développement territorial*, Éditions Quae, 149-163.
- Kabeer, N. (2008). Making rights work for the poor: Nijera Kori and the construction of collective capabilities in rural Bangladesh. *Repenser l'action collective*, Paris: L'Harmattan, 239-251.
- Kébir, L., & Crevoisier, O. (2004). *Dynamique des ressources et milieux innovateurs*. In *Ressources naturelles et culturelles, milieux et développement local* (pp. 261-290). GREMI et EDES, Presses universitaires de Provence.
- Koch P, Salou T, 2016. *AGRIBALYSE® : Rapport Méthodologique – Version 1.3*. Novembre 2016. Ed ADEME, Angers, France. 343 p. [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/agribalyse\\_v1.3\\_rapport\\_methodologique.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/agribalyse_v1.3_rapport_methodologique.pdf). Consulté le 15 septembre 2021.
- Labrecque, M. F. (2001). Présentation: perspectives anthropologiques et féministes de l'économie politique. *Anthropologie et sociétés*, 25(1), 5-21.
- Laganier, R., Villalba, B., & Zuideau, B. (2002). *Le développement durable face au territoire: éléments pour une recherche pluridisciplinaire*. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, (Dossier 1).
- Lallau, B., & Dumbi, C. (2008). Du capital social à l'agencéité. Essai sur les capacités à l'action collective des agriculteurs urbains de Kinshasa (République Démocratique du Congo). J.-L. Dubois et al, 105-134.
- Lambert-Derkimba, A., Casabianca, F., & Verrier, E. (2008). *La valorisation des races animales locales: diversité des situations, conséquences pour la gestion des ressources génétiques*. CR Acad. Agr. France.
- Le Noë, J. (2018). *Biogeochemical functioning and trajectories of French territorial agricultural systems: carbon, nitrogen and phosphorus fluxes (1852-2014)*. Thèse de doctorat, Sorbonne Université.
- Loubet, F., Dissart, J. C., & Lallau, B. (2011). Contribution de l'approche par les capacités à l'évaluation du développement territorial. *Revue d'Economie Régionale Urbaine*, (4), 681-703.

- Madelrieux S., Buclet N., Lescoat P., Moraine M., (2017). Écologie et économie des interactions entre filières agricoles et territoire : quels concepts et cadre d'analyse ?. *Cahiers Agricultures*, EDP Sciences, 26 (2).
- Massabie, P., Aubert, C., Ménard, J. L., Roy, H., Boulestreau-Boulay, A. L., Dubois, A., ... & Boudon, A. (2013). Maîtrise des consommations d'eau en élevage: élaboration d'un référentiel, identification des moyens de réduction, construction d'une démarche de diagnostic. *Innovations Agronomiques*, (sous presse).
- Meyer, C., & Duteurtre, G. (1998). Equivalents lait et rendements en produits laitiers: modes de calculs et utilisation. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 51(3), 247-257.
- Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, (2015). Cahier des charges de l'appellation d'origine "Beaufort".
- Ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi, (2009). Spécification technique de l'achat public – Lait et produits laitiers. Groupe d'étude des marchés de restauration collective et de nutrition (GEM RCN).
- Moine, A. (2006). Le territoire comme un système complexe: un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie. *L'Espace géographique*, 35(2), 115-132.
- Mollard, A. (2001). Qualité et développement territorial: une grille d'analyse théorique à partir de la rente. *Economie rurale*, 263(1), 16-34.
- Morin, C., Béguin, E., Belvèze, J., Bossis, N., Capdeville, J., Chambaut, H., ... & Morin, E. (2010). Consommation d'énergie en élevages herbivores et leviers d'action. Institut de l'élevage.
- Muehlhoff, E., Bennett, A., & McMahon, D. (2013). Milk and dairy products in human nutrition. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- North, D.C. (1990) *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Pain, A. (2019). Demain, les agriculteurs – tous engagés dans des pratiques écologiques ? Comparaison des modèles de représentations des producteurs sociétaires de l'AOP Beaufort et des adhérents de l'association Nature et Progrès, Sciences Po Grenoble
- Pecqueur, B. (2001). Qualité et développement territorial: l'hypothèse du panier de biens et de services territorialisés. *Économie rurale*, 261(1), 37-49.
- Pelenc, J., Lompo, M. K., Ballet, J., & Dubois, J. L. (2013). Sustainable human development and the capability approach: Integrating environment, responsibility and collective agency. *Journal of Human Development and Capabilities*, 14(1), 77-94.
- Pelenc, J., Bazile, D., & Ceruti, C. (2015). Collective capability and collective agency for sustainability: A case study. *Ecological economics*, 118, 226-239.
- Pelenc, J., & Dubois, J. L. (2011). Innovating in the link between strong sustainability and the capability approach: The role of critical natural capital in human development.
- Perrin, F. (2012). L'autonomie fourragère hivernale en zone Beaufort - État des lieux des besoins et des ressources en foin. *Réflexions sur l'amélioration de l'autonomie fourragère hivernale*, Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc
- Polishchuk, Y., & Rauschmayer, F. (2012). Beyond “benefits”? Looking at ecosystem services through the capability approach. *Ecological Economics*, 81, 103-111.

- Putnam, R. D., & Leonardi, R. (1993). *Making democracy work: Civic traditions in modern Italy*. Princeton university press.
- Randrianasolo, H., & Randrianasolo, H. (2008). Responsabilité sociale des entreprises et renforcement des capacités collectives. Le cas de la filière café labellisée équitable. *Repenser l'action collective. Une approche par les capacités*, 95-212.
- Réséda, (2017). *Gisements et valorisations des coproduits des industries agroalimentaires*.
- Reuillon, J.-L., Fagon, J., Charroin, T. & Laurent, M. (2012). *Coût de production en élevage bovin lait. Manuel de référence de la méthode proposée par l'Institut de l'Élevage*. Institut de l'Élevage.
- Ricard, D. (1994). *Les montagnes Fromagères en France. Terroirs, agriculture de qualité et appellations d'origine*. CERAMAC, Université Blaise Pascal.
- Rivier, C. (2019). *Circulation de flux matériels et enjeux socio-écologiques de la production agricole à l'échelle territoriale : le cas de la production du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne*. Rapport de stage INP ENSAT, Toulouse
- Robeyns, I. (2005). The capability approach: a theoretical survey. *Journal of human development*, 6(1), 93-117.
- Rousseau, S. (2005). *L'analyse des vulnérabilités par l'approche des capacités: le cas des villages ruraux de Madagascar*. Thèse de doctorat. Versailles-St Quentin en Yvelines.
- Roux, E., Vollet, D., & Pecqueur, B. (2006). Coordinations d'acteurs et valorisation des ressources territoriales. Les cas de l'Aubrac et des Baronnies. *Économie rurale. Agricultures, alimentations, territoires*, (293), 20-37.
- Sabatté, N. (2016). *Des repères pour mieux prendre en compte le travail dans les exploitations laitières de la zone AOP Beaufort*. Référentiel Beaufort- Fiche repère. Centre de ressources pour l'agriculture de qualité et de montagne.
- Scheidel, A. (2013). Flows, funds and the complexity of deprivation: Using concepts from ecological economics for the study of poverty. *Ecological economics*, 86, 28-36.
- Schoch, M. (2011). *Le Plan Stratégique Agricole et de Développement Rural de Maurienne*, Chambre d'Agriculture de Savoie
- Schoch, M. (2014a). *Étude prospective Coopérative des Arves - État des lieux*, Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc
- Schoch, M. (2014b). *Étude prospective Coopérative de La Chambre - État des lieux*, Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc
- Schoch, M. (2015). *Intégrer l'agriculture dans le projet de Schéma de Cohérence Territoriale du Pays de Maurienne*, Chambre d'Agriculture Savoie-Mont Blanc
- Sen, A. (1979). Equality of What?. in McMurrin (ed.), *Tanner Lectures on Human Values*, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 197–220.
- Sen, A. (1985). *Commodities and Capabilities*, Amsterdam: North-Holland.
- Sen, A. (2010). *The idea of justice*. London: Penguin
- Syndicat du Pays de Maurienne (2015). *Le tourisme en Pays de Maurienne*. Diagnostic – Décembre 2015

Syndicat du Pays de Maurienne (2016). Synthèse du diagnostic SCoT du Pays de Maurienne.

Schultz, E., Christen, M., Voget-Kleschin, L., & Burger, P. (2013). A sustainability-fitting interpretation of the capability approach: integrating the natural dimension by employing feedback loops. *Journal of Human Development and Capabilities*, 14(1), 115-133.

Stewart, F. (2005). Groups and capabilities. *Journal of human development*, 6(2), 185-204.

Turner, B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., ... & Schiller, A. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the national academy of sciences*, 100(14), 8074-8079.

Viallet, L. (2014). Pastoralisme en zone Beaufort. Analyse à partir des enquêtes pastorales 2012-2014, Mémoire de Fin d'Etudes ISARA-LYON, Lyon

WCED (1987) *Our Common Future*, World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, Oxford.

Wolman, A., 1965. The Metabolism of Cities. *Scientific American* 213, 178-190.

Woolcock, M., & Narayan, D. (2006). Social capital: Implications for development theory, research, and policy revisited. *The search for empowerment: Social capital as idea and practice at the World Bank*, 31-62.

## Acronymes

AOP : Appellation d'Origine Protégée

ETP : Équivalent Temps Plein

GDA : Groupement de Développement Agricole

GIDA : Groupement Intercommunal de Développement Agricole

ICHN : Indemnité Compensatoire des Handicaps Naturels

IDELE : Institut de l'Élevage

IGP : Indication Géographique Protégée

INAO : Institut National des Appellations d'Origine

MG : matière grasse

MP : matière protéique

MS : matière sèche

MT : matière totale

PAC : Politique Agricole Commune

SEA : Société d'Économie Alpestre

SICA : Société d'Intérêt Collectif Agricole

SMIC : Salaire Minimum Interprofessionnel de Croissance

UNESCO : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

UPB : Union des Producteurs de Beaufort

## Table des figures

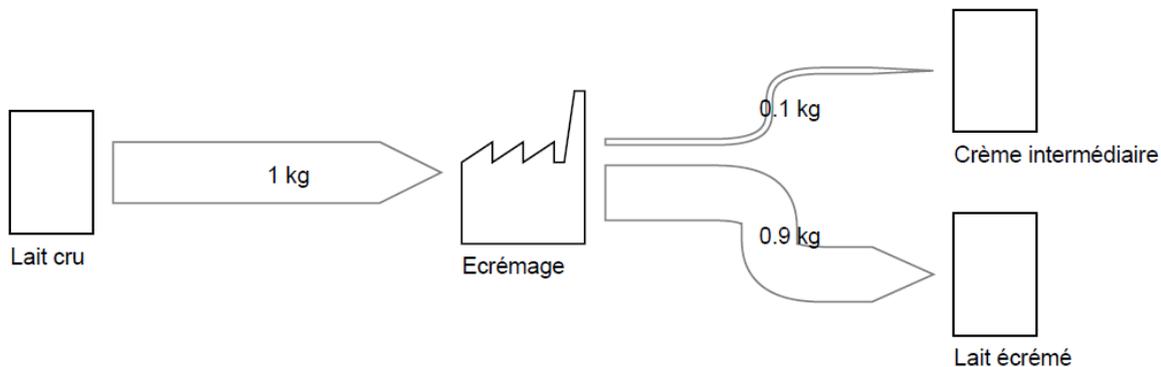
Figure 1 - Schéma conceptuel du contenu de ce travail de thèse .....	4
Figure 2 - Représentation schématique des filiations entre les notions reliant économie et écologie des activités humaines. ....	9
Figure 3 - Le métabolisme territorial selon la méthode Eurostat. ....	14
Figure 4 - L'empreinte azote d'un francilien.....	15
Figure 5 – Représentation systémique d'un sous-système créateur de richesse.....	16
Figure 6 – Représentation de l'ensemble des capacités d'un individu dans son contexte personnel et social.....	20
Figure 7 – Cadre d'analyse des capacités collectives. ....	25
Figure 8 - Le département de la Savoie en France .....	42
Figure 9 - La vallée de la Maurienne.....	43
Figure 10 - Les communautés de communes de la vallée de la Maurienne .....	43
Figure 11 - Domaines skiables et capacités d'hébergements touristiques de Maurienne.....	45
Figure 12 - Répartition des chefs d'exploitations de Maurienne en 2014 .....	46
Figure 13 - Les réseaux de collecte du lait à Beaufort en Maurienne .....	47
Figure 14 - Répartition du cheptel en hivernage en Maurienne (Unité Gros Bétail) .....	47
Figure 15 - Répartition des exploitations d'élevage de Maurienne .....	48
Figure 16 – Le système agro-pastorale.....	50
Figure 17 - Répartition du cheptel en hiver et en été en Maurienne.....	51
Figure 18 - Répartition du cheptel en hiver et en été tout au long de la vallée de la Maurienne .....	51
Figure 19 - Distribution de la pluriactivité tout au long de la vallée.....	52
Figure 20 - Zone de production du fromage Beaufort : Beaufortain, Tarentaise, Maurienne et Val d'Arly.....	53
Figure 21 - Le fromage AOP Beaufort.....	55
Figure 22 - Logo de la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves. ....	56
Figure 23 - Interactions et jeux d'acteurs autour de la filière AOP Beaufort en Maurienne .....	57
Figure 24 - Logo de la Coopérative Laitière de La Chambre.....	59
Figure 25 - Le fromage Bleu de Bonneval .....	59
Figure 26 - Logo de la Coopérative de Haute Maurienne-Vanoise.....	60
Figure 27 - Processus de réconciliation des données dans le cas de la filière forêt-bois.....	71
Figure 28 - Schéma descriptif de la filière laitière au niveau national .....	74
Figure 29 - Processus de détermination du coefficient de transformation pour l'écémage du lait cru. 76	
Figure 30 - Étapes de réalisation d'une AFM multi-unités .....	78
Figure 31 - Flux de matière associés à la filière laitière française au niveau national (ktonnes, matière totale).....	81
Figure 32 - Flux de matière associés à la filière laitière française au niveau national (ktonnes, matière grasse).....	82
Figure 33 - Flux de matière associés à la filière laitière française au niveau national (ktonnes, matière sèche).....	83
Figure 34 - Flux de matière associés à la filière laitière française au niveau national (ktonnes, matière protéique) .....	84
Figure 35 - Flux de matière associés à la filière laitière dans la région Auvergne-Rhône-Alpes (ktonnes, matière totale).....	88
Figure 36 - Périmètre d'étude pour l'analyse des flux de matière associés à la filière AOP Beaufort de Maurienne.....	89

Figure 37 - Flux de matière associés à la fabrication du fromage AOP Beaufort dans la vallée de la Maurienne (tonnes de masse réelle).....	95
Figure 38 - Flux de matière grasse (tonnes), focus sur la transformation laitière .....	96
Figure 39 - Principales étapes de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) pour le lait destiné à la fabrication du Beaufort.....	101
Figure 40 - Chaîne de calculs pour réaliser l'ACV du lait de Beaufort (1/2).....	103
Figure 41 - Chaîne de calculs pour réaliser l'ACV du lait de Beaufort (2/2).....	105
Figure 42 - Allocation Agribalyse versus allocation économique retenue pour notre étude.....	109
Figure 43 - Schéma conceptuel de l'analyse de la circulation des flux monétaires associés à la production de Beaufort en Maurienne.....	111
Figure 44 - Répartition des charges et des produits des exploitations (€/1000 litres de lait).....	115
Figure 45 - Répartition des subventions de la Politique Agricole Commune.....	116
Figure 46 - Importance globale de la multiactivité (€/exploitant).....	117
Figure 47 - Importance de la multiactivité pour les exploitants pluriactifs (€/exploitant pluriactif)...	117
Figure 48 - Comparaison des charges et des produits par 1000L de lait.....	119
Figure 49 - Comparaison des charges et des produits par nombre de vaches laitières.....	120
Figure 50 - Charges et produits des trois coopératives de Maurienne (€/1000 litres de lait).....	122
Figure 51 - Répartition de la masse de Beaufort commercialisée.....	123
Figure 52 - Circulation des flux monétaires concernant la filière Beaufort en Maurienne (€).....	124
Figure 53 - Circulation des flux monétaires sous l'hypothèse de disparition des subventions de la PAC (€).....	125
Figure 54 - Circulation des flux monétaires dans le cas d'une réduction de la production laitière (scénario 1, €).....	126
Figure 55 - Métabolisme associé à une activité productive.....	132
Figure 56 - Acteurs associés à l'activité productive.....	133
Figure 57 - Métabolisme associé à la production du foin.....	135
Figure 58 - Acteurs associés à la production de foin.....	137
Figure 59 - Vache de race Tarentaise.....	138
Figure 60 - Vache de race Abondance.....	138
Figure 61 - Logos des coopératives de production de Beaufort en Maurienne mobilisant l'image de la race Tarine.....	139
Figure 62 - Métabolisme associé à la production laitière.....	141
Figure 63 - Acteurs associés à la production laitière.....	142
Figure 64 - Métabolisme associé à l'activité des exploitations agricoles.....	146
Figure 65 - Acteurs associés à l'activité des exploitations agricoles.....	147
Figure 66 - Circulation monétaire au sein de la filière Beaufort en Maurienne (€).....	149
Figure 67 - Incidence de la diminution de la surface de fauche sur l'élevage.....	156

## Table des tableaux

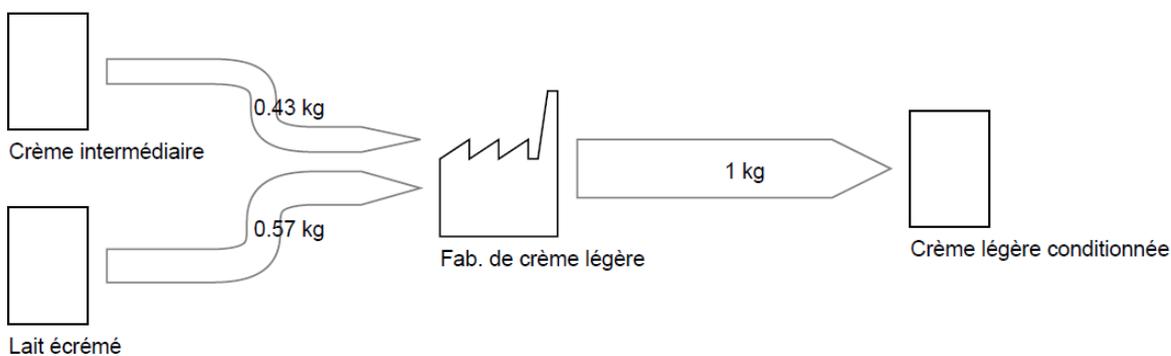
Tableau 1 - Caractéristiques des trois coopératives de production de Beaufort de Maurienne.....	60
Tableau 2 - Informations collectées à travers le travail de terrain.....	66
Tableau 3 - Informations nutritionnelles des produits associés à l'écémage du lait cru à partir de la base Ciqual .....	76
Tableau 4 - Informations nutritionnelles des produits associés à l'écémage du lait cru après l'application des bilans de conservation de la matière totale, matière sèche, matière grasse et matière protéique.....	76
Tableau 5 - Rendements de transformation des produits laitiers.....	77
Tableau 6 - Données disponibles sur la fabrication régionale des produits laitiers.....	86
Tableau 7 - Besoins en foin des animaux pendant la période de stabulation hivernale. ....	91
Tableau 8 - Correspondance avec la nomenclature Agribalyse et Ration type des cheptels des exploitations laitières de Maurienne et produits correspondants dans AgriBalyse .....	104
Tableau 9 - Données d'entrée de l'ACV (principales entrées et sorties du processus de production) .....	106
Tableau 10 - Résultats de l'ACV pour les trois catégories d'impacts retenues exprimées en valeur absolu sur le territoire d'étude, par kg de lait et par hectare .....	106
Tableau 11 - Répartition des impacts intra et extra-territoriaux.....	106
Tableau 12 - Résultats du Bilan Carbone mené par Fatis (2008).....	107
Tableau 13 - Comparaison des impacts potentiels par kg de lait entre 3 systèmes : Beaufort en Maurienne, Massif Central (système de montagne avec pâture + céréales et avec ensilage de maïs autorisé) et moyenne française .....	109
Tableau 14 - Comparaison des impacts potentiels par ha (surfaces exploitées par les éleveurs) entre le lait de Beaufort en Maurienne et la moyenne nationale. ....	110
Tableau 15 - Tableau récapitulatif des postes de charges et produits des coopératives .....	121
Tableau 16 - Conséquences d'une baisse de la production laitière sur la rémunération des exploitants agricoles .....	126

## Annexes



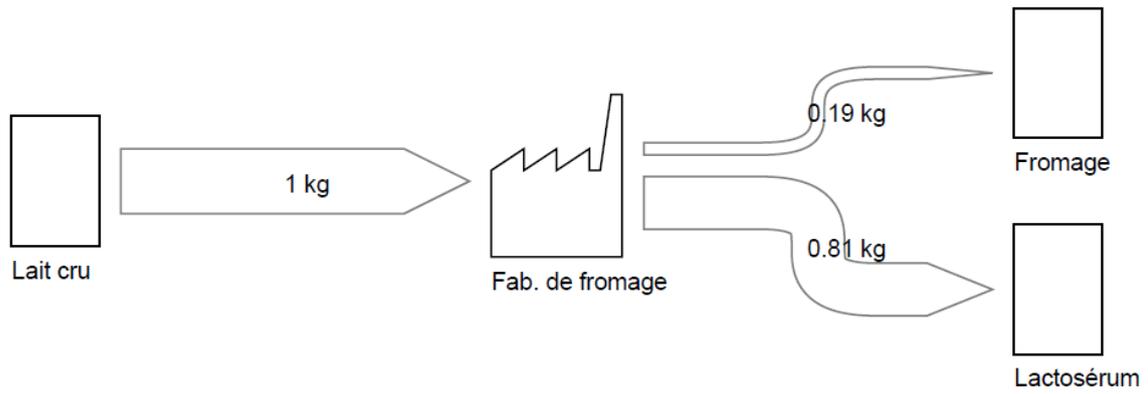
Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Lait cru	13%	4%	3%
Crème intermédiaire	43%	37%	2%
Lait écrémé	10%	0%	3%

Annexe 1 - Rendement de transformation et informations nutritionnelles pour le processus d'écémage du lait cru



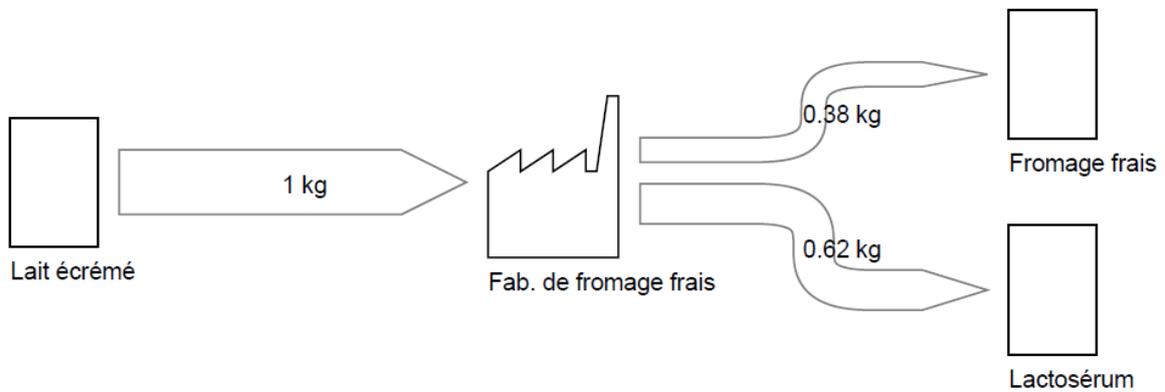
Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Crème intermédiaire	43%	37%	2%
Lait écrémé	10%	0%	3%
Crème légère conditionnée	24%	16%	3%

Annexe 2 - Rendement de transformation et informations nutritionnelles pour le processus de fabrication de la crème légère conditionnée



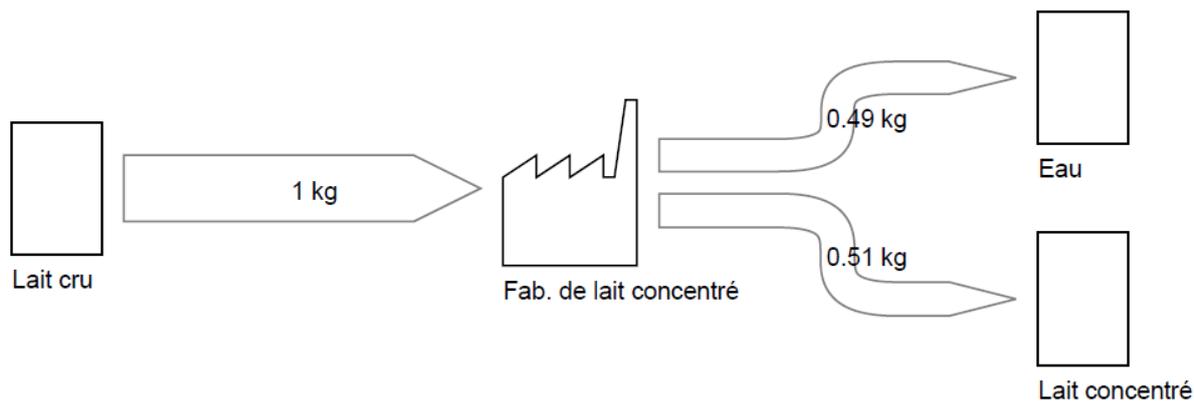
Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Lait cru	13%	4%	3%
Fromage	41%	19%	14%
Lactosérum	6%	1%	1%

Annexe 3 - Rendement de transformation et informations nutritionnelles pour le processus de fabrication des fromages



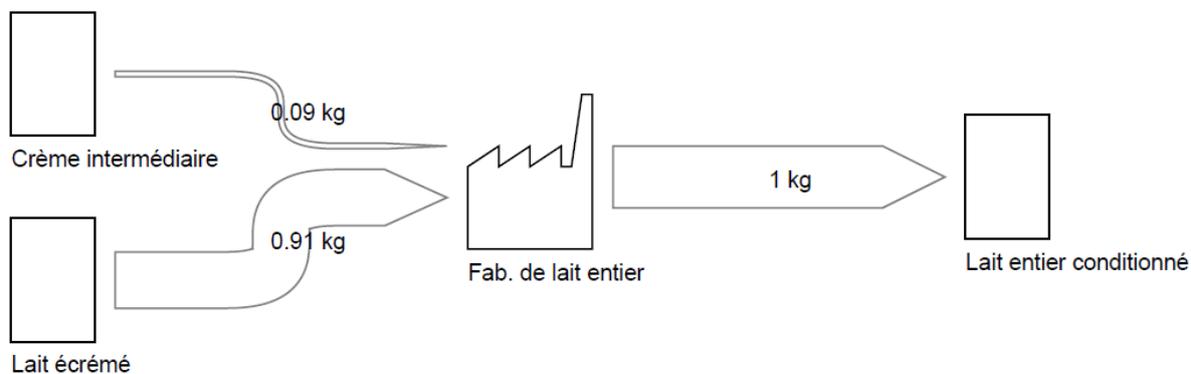
Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Lait écrémé	10%	0%	3%
Fromage frais	16%	0%	7%
Lactosérum	6%	1%	1%

Annexe 4 - Rendement de transformation et informations nutritionnelles pour le processus de fabrication des fromages frais



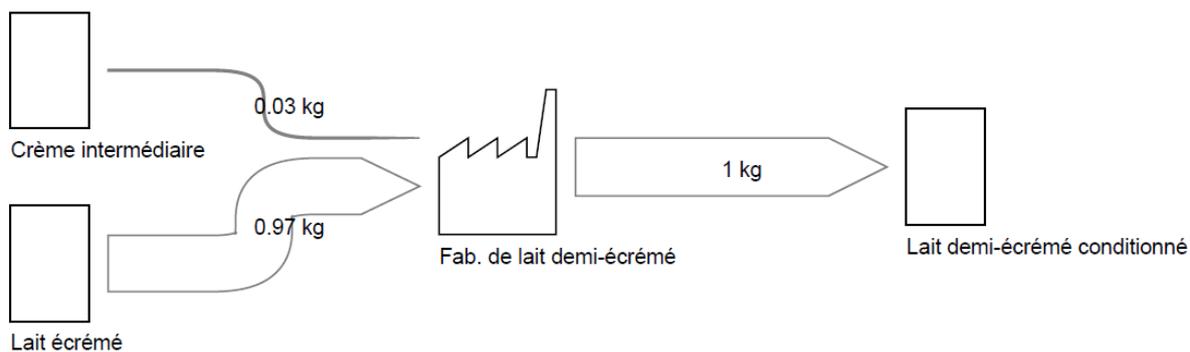
Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Lait cru	13%	4%	3%
Eau	0%	0%	0%
Lait concentré	26%	8%	6%

Annexe 5 - Rendement de transformation et informations nutritionnelles pour le processus de fabrication du lait concentré



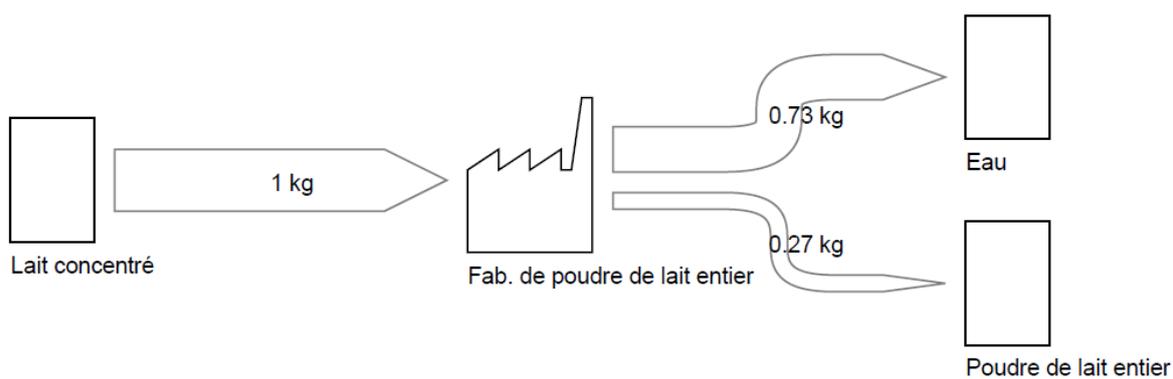
Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Crème intermédiaire	43%	37%	2%
Lait écrémé	10%	0%	3%
Lait entier conditionné	13%	4%	3%

Annexe 6 - Rendement de transformation et informations nutritionnelles pour le processus de fabrication du lait entier conditionné



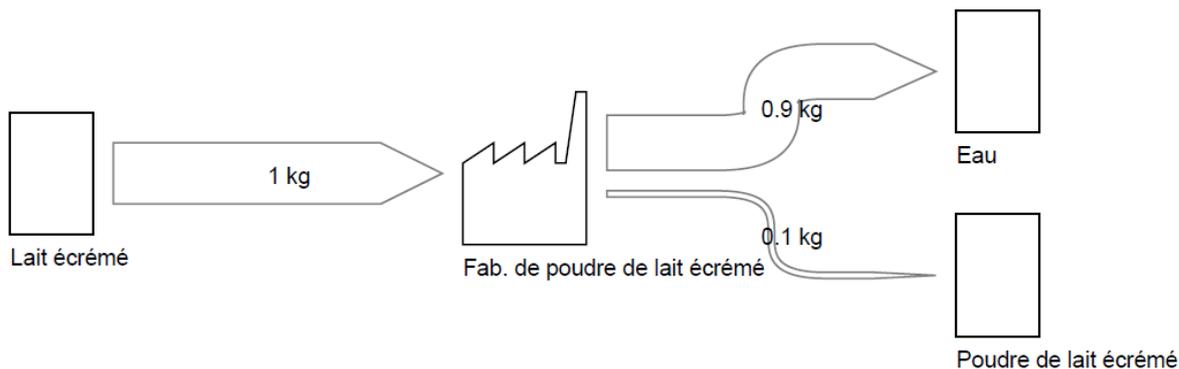
Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Crème intermédiaire	43%	37%	2%
Lait écrémé	10%	0%	3%
Lait demi-écrémé conditionné	11%	1%	3%

Annexe 7 - Rendement de transformation et informations nutritionnelles pour le processus de fabrication du lait demi-écrémé conditionné



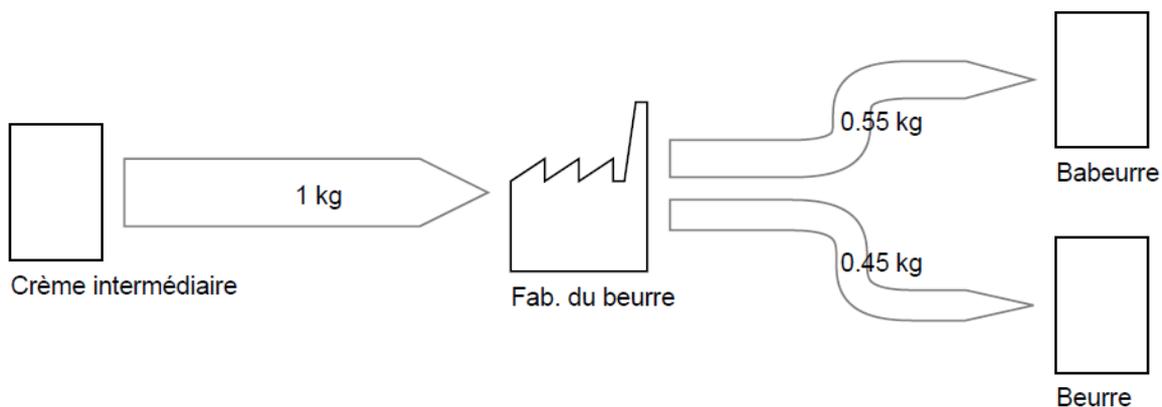
Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Lait concentré	26%	8%	6%
Eau	0%	0%	0%
Poudre de lait entier	95%	29%	24%

Annexe 8 - Rendement de transformation et informations nutritionnelles pour le processus de fabrication de la poudre de lait entier



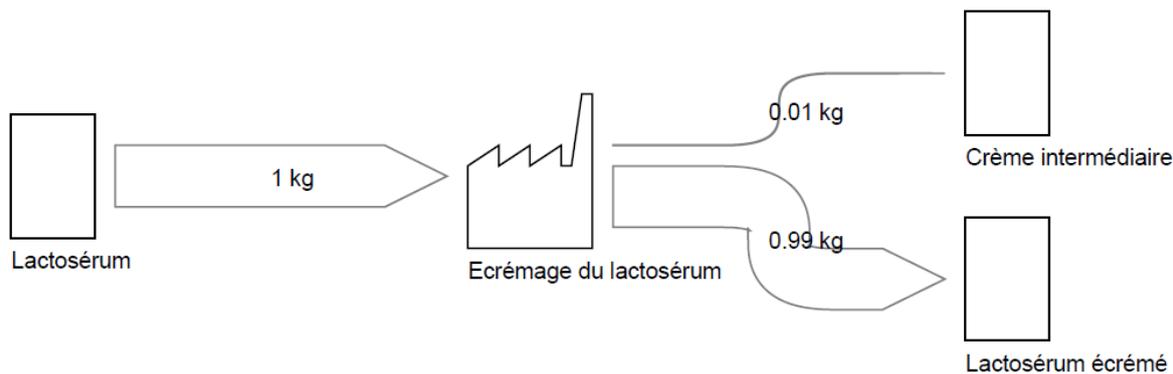
Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Lait écrémé	10%	0%	3%
Eau	0%	0%	0%
Poudre de lait écrémé	98%	1%	33%

Annexe 9 - Rendement de transformation et informations nutritionnelles pour le processus de fabrication de la poudre de lait écrémé



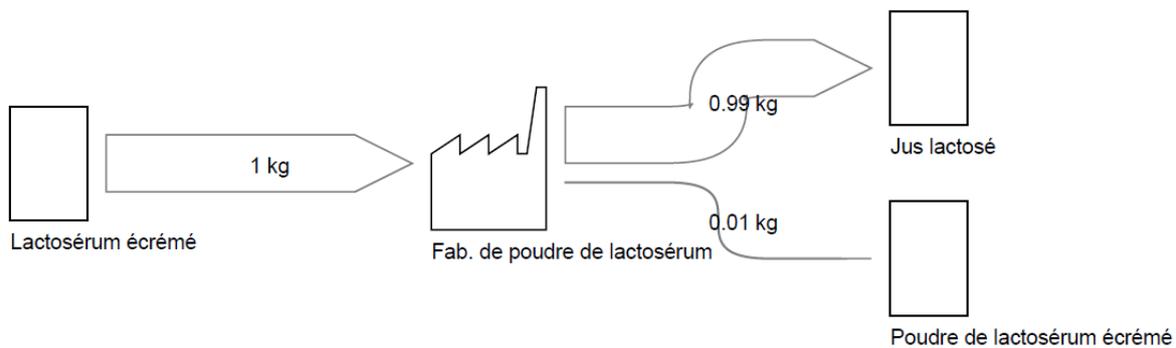
Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Crème intermédiaire	43%	37%	2%
Babeurre	8%	0%	3%
Beurre	85%	82%	1%

Annexe 10 - Rendement de transformation et informations nutritionnelles pour le processus de fabrication du beurre



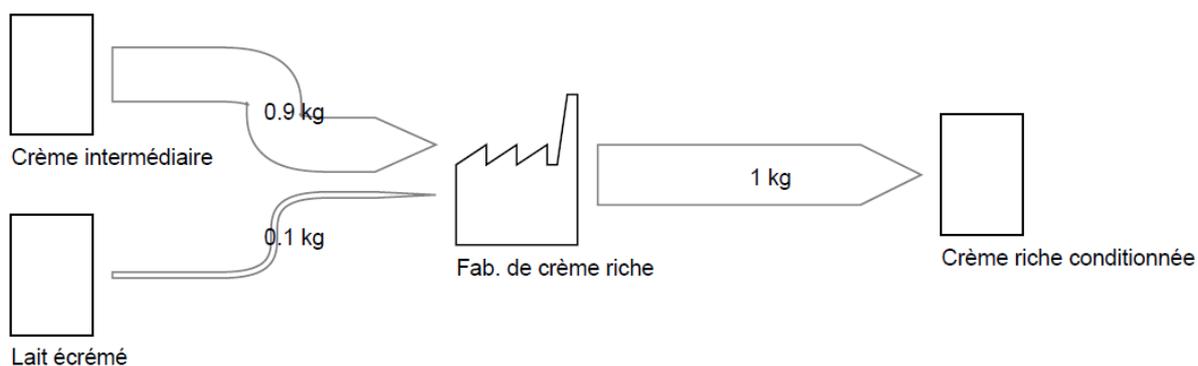
Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Lactosérum	6%	1%	1%
Crème intermédiaire	43%	37%	2%
Lactosérum écrémé	6%	0%	1%

Annexe 11 - Rendement de transformation et informations nutritionnelles pour le processus d'écrémage du lactosérum



Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Lactosérum écrémé	6%	0%	1%
Jus lactosé	5%	0%	0%
Poudre de lactosérum écrémé	93%	4%	75%

Annexe 12 - Rendement de transformation et informations nutritionnelles pour le processus de fabrication de la poudre de lactosérum



Produit	% Matière sèche	% Matière grasse	% Matière protéique
Crème intermédiaire	43%	37%	2%
Lait écrémé	10%	0%	3%
Crème riche conditionnée	40%	33%	2%

Annexe 13 - Rendement de transformation et informations nutritionnelles pour le processus de fabrication de la crème épaisse conditionnée

	Arves		La Chambre		Haute Maurienne		Maurienne	
	Hiver	Été	Hiver	Été	Hiver	Été	Hiver	Été
Vaches laitières	615	610	1046	1071	1286	1362	2947	3043
Génisses	182	280	293	422	335	511	810	1213
Autres bovins	95	95	153	153	167	184	415	432

Annexe 14 - Nombre d'animaux en stabulation et en estive dans les zones de collecte des trois coopératives de fabrication de Beaufort de Maurienne

	Arves	La Chambre	Haute Maurienne	Maurienne
Foin local	1792	3020	3674	8486
Foin importé	476	803	977	2256
Herbe	12157	20606	25603	58367
Compléments alimentaires	794	1354	1668	3816
Eau d'abreuvement	22191	37544	46276	106011
Fumier	5194	8745	10572	24511
Lisier	2904	4895	5927	13726
Déjections au pâturage	11016	18660	23166	52842
CH <sub>4</sub>	87	148	178	413
NO	0,1	0,1	0,2	0,4
N <sub>2</sub> O	0,4	0,8	0,9	2
NH <sub>3</sub>	16	28	43	86
N	2	16	10	28
P	0,3	2	1	4
K	1	7	5	13
Eau d'irrigation	0	0	89816	89816

*Annexe 15 - Flux de matière associés au fonctionnement des exploitations agricoles de Maurienne (tonnes)*

	Arves	La Chambre	Haute Maurienne	Maurienne
Lait cru coopératives	2430	2729	5157	10316
Lait cru producteurs individuels	0	660	241	900
Lait cru transformé à l'extérieur de la vallée	0	599	0	599
Beaufort transformé et vendu à la ferme	0	65	24	89
Beaufort produit par les coopératives	243	275	458	976
Beaufort commercialisé par les coopératives	224	247	435	905
Bleu de Bonneval produit	0	0	76	76
Bleu de Bonneval commercialisé	0	0	71	71
Beurre commercialisé	10	0	13	23
Lait cru commercialisé	0	0	7	7
Crème commercialisée	0	15	0	15
Lactosérum produit par les coopératives	2191	2471	4616	9277
Lactosérum écrémé par les coopératives	1930	2200	4097	8227
Lactosérum produit à la ferme	0	591	216	807
Beaufort vendu aux grossistes	63	185	270	518
Beaufort vendu aux demi-grossistes	34	37	62	132
Beaufort vendu par les SICA/SARL	127	25	103	255
Bleu de Bonneval vendu aux demi-grossistes	0	0	58	58
Bleu de Bonneval vendu par les SICA/SARL	0	0	13	13
Beurre vendu aux demi-grossistes	4	0	7	11
Beurre vendu par les SICA/SARL	6	0	6	12
Lait cru vendu par les SICA/SARL	0	0	7	7
Crème vendue par les SICA/SARL	0	1	0	1
Crème envoyée à Savoie Lactée	0	14	0	14
Lactosérum écrémé envoyé à Savoie Lactée	1930	2200	4097	8227

*Annexe 16 – Flux de matière associés à la transformation fromagère et à la commercialisation des produits laitiers en Maurienne (tonnes)*

		La Chambre			Les Arves			Haute Maurienne			
		Calculs effectués à partir d'un échantillon de 11 exploitations spécialisées bovins lait situées en Maurienne			Calculs effectués à partir d'un échantillon de 13 exploitations spécialisées bovins lait situées en Maurienne			Calculs effectués à partir d'un échantillon de 12 exploitations spécialisées bovins lait situées en Maurienne			
		Moyenne échantillon (L)	173 268		Moyenne échantillon (L)	131 713		Moyenne échantillon (L)	166 540		
		Total zone (L)	2 660 817		Total zone (L)	2 354 763		Total zone (L)	4 997 433		
		Moyenne /exploitation	Moyenne /1000L	<b>Total zone</b>	Moyenne /exploitation	Moyenne /1000L	<b>Total zone</b>	Moyenne /exploitation	Moyenne /1000L	<b>Total zone</b>	
<b>EFFECTIFS</b>	Actifs										
	Nb exploitants	1,5	0,0	<b>23</b>	1,4	0,0	<b>25</b>	1,8	0,0	<b>55</b>	
	Nb salariés	0,4	0,0	<b>6</b>	0,1	0,0	<b>2</b>	0,3	0,0	<b>8</b>	
	Autre main d'œuvre	0,0	0,0	<b>0</b>	0,2	0,0	<b>4</b>	0,4	0,0	<b>11</b>	
Animaux productifs	Vaches laitières	52	0,3	<b>777</b>	31	0,2	<b>556</b>	41	0,2	<b>1 235</b>	
	Vaches allaitantes										
	Chèvres										
Surfaces (ha)	Olives										
	Céréales et oléoprotéagineux	0,4	0,0	<b>6</b>	0,0	0,0	<b>0</b>	0,0	0,0	<b>0</b>	
	Fourrages	205,4	1,1	<b>3 049</b>	127,3	1,0	<b>2 276</b>	185,1	1,1	<b>5 553</b>	
	Autres surfaces	0,0	0,0	<b>0</b>	0,7	0,0	<b>12</b>	6,7	0,0	<b>200</b>	
<b>REVENUS MOYENS</b>											
Salariés	Revenu brut	8 358	46,6	<b>124 051 I</b>	2 860	21,7	<b>51 126 I</b>	4 746	28,5	<b>142 417 I</b>	
Exploitants	Revenu net	50 621	282,4	<b>751 345 I</b>	40 037	304,0	<b>715 784 I</b>	61 265	367,9	<b>1 838 403 I</b>	
	Revenu brut	61 229	341,6	<b>908 807 I</b>	50 491	383,3	<b>902 680 I</b>	72 029	432,5	<b>2 161 389 I</b>	
<b>FLUX ENTRANTS</b>											
				% provenance extérieure	Montant entrant dans la zone			% provenance extérieure	Montant entrant dans la zone		
Flux matière	Engrais et amendements	1 332	7,4	<b>19 771 I</b>	100%	<b>19 771 I</b>	142	1,1	<b>2 545 I</b>	100%	<b>2 545 I</b>
	Semences et plants	353	2,0	<b>5 238 I</b>	100%	<b>5 238 I</b>	176	1,3	<b>3 138 I</b>	100%	<b>3 138 I</b>
	Produits de traitement végétaux	116	0,6	<b>1 728 I</b>	100%	<b>1 728 I</b>	219	1,7	<b>3 915 I</b>	100%	<b>3 915 I</b>
	Fourrages	7 923	44,2	<b>117 593 I</b>	20%	<b>23 519 I</b>	8 043	61,1	<b>143 800 I</b>	20%	<b>28 760 I</b>
	Autres aliments animaux (concentrés,...)	17 784	99,2	<b>263 963 I</b>	100%	<b>263 963 I</b>	15 795	119,9	<b>282 385 I</b>	100%	<b>282 385 I</b>
	Carburants et lubrifiants	6 048	33,7	<b>89 770 I</b>	100%	<b>89 770 I</b>	3 919	29,8	<b>70 058 I</b>	100%	<b>70 058 I</b>
	Électricité, eau	3 436	19,2	<b>50 999 I</b>	100%	<b>50 999 I</b>	2 826	21,5	<b>50 519 I</b>	100%	<b>50 519 I</b>
Flux de services	Achat de matériel	47 029	262,3	<b>698 029 I</b>	100%	<b>698 029 I</b>	34 343	260,7	<b>613 979 I</b>	100%	<b>613 979 I</b>
	Frais vétérinaires	5 683	31,7	<b>84 350 I</b>	100%	<b>84 350 I</b>	4 550	34,5	<b>81 344 I</b>	100%	<b>81 344 I</b>
	Frais d'élevage	13 540	75,5	<b>200 964 I</b>	50%	<b>100 482 I</b>	9 847	74,8	<b>176 037 I</b>	50%	<b>88 019 I</b>
	Entretien matériel	11 981	66,8	<b>177 826 I</b>	50%	<b>88 913 I</b>	9 792	74,3	<b>175 054 I</b>	50%	<b>87 527 I</b>
	Travaux par entreprise	4 078	22,7	<b>60 525 I</b>	0%	<b>0 I</b>	1 416	10,8	<b>25 318 I</b>	0%	<b>0 I</b>
	Autres frais	8 254	46,0	<b>122 505 I</b>	100%	<b>122 505 I</b>	5 983	45,4	<b>106 960 I</b>	100%	<b>106 960 I</b>
<b>FLUX SORTANTS</b>											
				% destination extérieure	Montant sortant de la zone			% destination extérieure	Montant sortant de la zone		
Ventes	Ventes de lait + fromage	140 378	783,1	<b>*****</b>	100%	<b>2 083 581 I</b>	109 488	831,3	<b>*****</b>	100%	<b>1 957 425 I</b>
	Ventes de viande	4 929	27,5	<b>73 155 I</b>	100%	<b>73 155 I</b>	-1 054	-8,0	<b>-18 836 I</b>	100%	<b>-18 836 I</b>
	Ventes de produits végétaux	720	4,0	<b>10 692 I</b>	100%	<b>10 692 I</b>	197	1,5	<b>3 522 I</b>	100%	<b>3 522 I</b>
Services	Travaux pour tiers	3 133	17,5	<b>46 503 I</b>	0%	<b>0 I</b>	1 336	10,1	<b>23 889 I</b>	0%	<b>0 I</b>

Annexe 17 - Données fournies par Cerfrance à la base du bilan monétaire des exploitations laitières (€)

<b>POUR 1000L de lait</b>	Maurienne	La Chambre	Les Arves	Haute Maurienne
NB exploitation	87	22	24	41
Litrage (t)	10333434,1	2745963,1	2430120,0	5157351,0
Litrage par vache	3898,3	3424,7	4233,1	4045,5
<b>CHARGES</b>				
Engrais et amendements	3,5	7,4	1,1	2,5
Semences et plants	1,6	2,0	1,3	1,5
Produits de traitement végétaux	1,1	0,6	1,7	1,0
<i>TOTAL charges de culture</i>	<i>6,1</i>	<i>10,0</i>	<i>4,1</i>	<i>5,0</i>
Fourrages d'appoint	54,5	44,2	61,1	56,9
Autres aliments animaux (concentrés,...)	122,6	99,2	119,9	136,4
Frais vétérinaire	32,1	31,7	34,5	31,2
Frais divers d'élevage	68,1	75,5	74,8	61,1
<i>TOTAL charges élevage</i>	<i>277,4</i>	<i>250,6</i>	<i>290,3</i>	<i>285,5</i>
Carburants et lubrifiant	35,3	33,7	29,8	38,7
Electricité et eau	19,1	19,2	21,5	18,0
Travaux par entreprise	9,3	22,7	10,8	1,5
Autres charges	50,9	46,0	45,4	56,1
Salaire brut personnel salarié	31,7	46,6	21,7	28,5
Salaire exploitant(s) brut	396,8	341,6	383,3	432,5
Achat matériel	277,7	262,3	260,7	293,8
Entretien matériel	75,7	66,8	74,3	81,0
<i>TOTAL autres charges</i>	<i>896,5</i>	<i>839,0</i>	<i>847,5</i>	<i>950,1</i>
<b>TOTAL</b>	<b>1180,0</b>	<b>1099,7</b>	<b>1141,9</b>	<b>1240,6</b>
Charge fictive bénévole	83,7	91,5	97,9	73,0
<b>TOTAL avec charges fictives</b>	<b>1263,7</b>	<b>1191,2</b>	<b>1239,8</b>	<b>1313,6</b>
TOTAL autres charges (hors salaire exploitant, achat matériel)	<b>222,0</b>	<b>235,1</b>	<b>203,4</b>	<b>223,8</b>
<b>PRODUITS</b>				
Vente de lait	756,8	699,4	833,5	751,3
Vente de fromage	81,9	83,6	0,0	119,7
Vente de viande	7,9	27,5	-8,0	5,0
Vente de produits végétaux	0,8	4,0	1,5	-1,3
<i>TOTAL ventes</i>	<i>847,5</i>	<i>814,6</i>	<i>827,0</i>	<i>874,6</i>
Travaux pour tiers	7,9	17,5	10,1	1,8
Pluriactivité	39,7	17,1	49,8	46,9
<i>TOTAL autres</i>	<i>47,6</i>	<i>34,5</i>	<i>59,9</i>	<i>48,8</i>
Primes PAC	519,7	551,3	513,6	505,8
<b>TOTAL</b>	<b>1414,8</b>	<b>1400,4</b>	<b>1400,5</b>	<b>1429,2</b>
Résultat	234,8	300,7	258,6	188,6

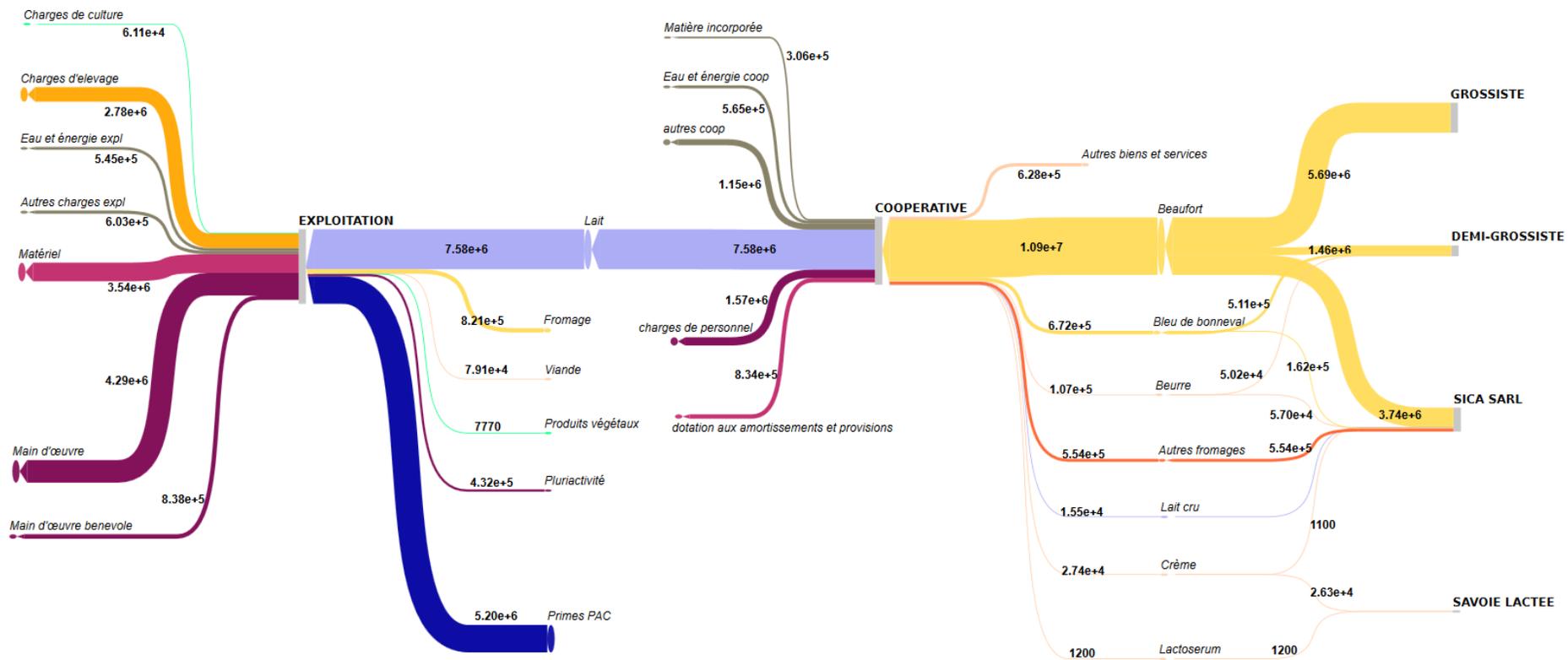
Annexe 18 - Charges et produits des exploitations (€). Source : Rivier (2019)

Région	Nombre de cas	Description des cas			
		Éch.	Zone altitude	Caractéristiques	Année
Aquitaine Midi Pyrénées	2	6	Plaine	Non AOP	2017-2018
		10	Piémont	Non AOP	2017-2018
Auvergne et Lozère	1	-	Montagne	AOP tout herbe (Cas type)	2018
Centre, Limousin, Allier et Poitou-Charentes	1	-	Plaine	Non AOP Maïs et herbe pâturée (75%) (Cas-type)	2018
Hauts de France	2	6	Plaine	Non AOP	2017-2018
		6	Plaine	AOP	2017-2018
Normandie	2	4	Plaine	Non AOP	2017-2018
		9	Plaine	AOP	2017-2018
Rhône Alpes PACA	8	6	Plaine	Maïs dominant	2017-2018
		5	Piémont	Herbe maïs	2017-2018
		5	Piémont	IGP herbager	2017-2018
		5	Montagne	Maïs herbe	2017-2018
		5	Montagne	Herbe	2017-2018
		7	Montagne	Alpes sèches du sud	2017-2018
		5	Haute-montagne	AOP	2017-2018
		5	Haute-montagne	AOP Beaufort	2017-2018
France entière	2	105	Plaine	Maïs et herbe AOP, non AOP	2017
		89	Montagne	AOP, non AOP	2017

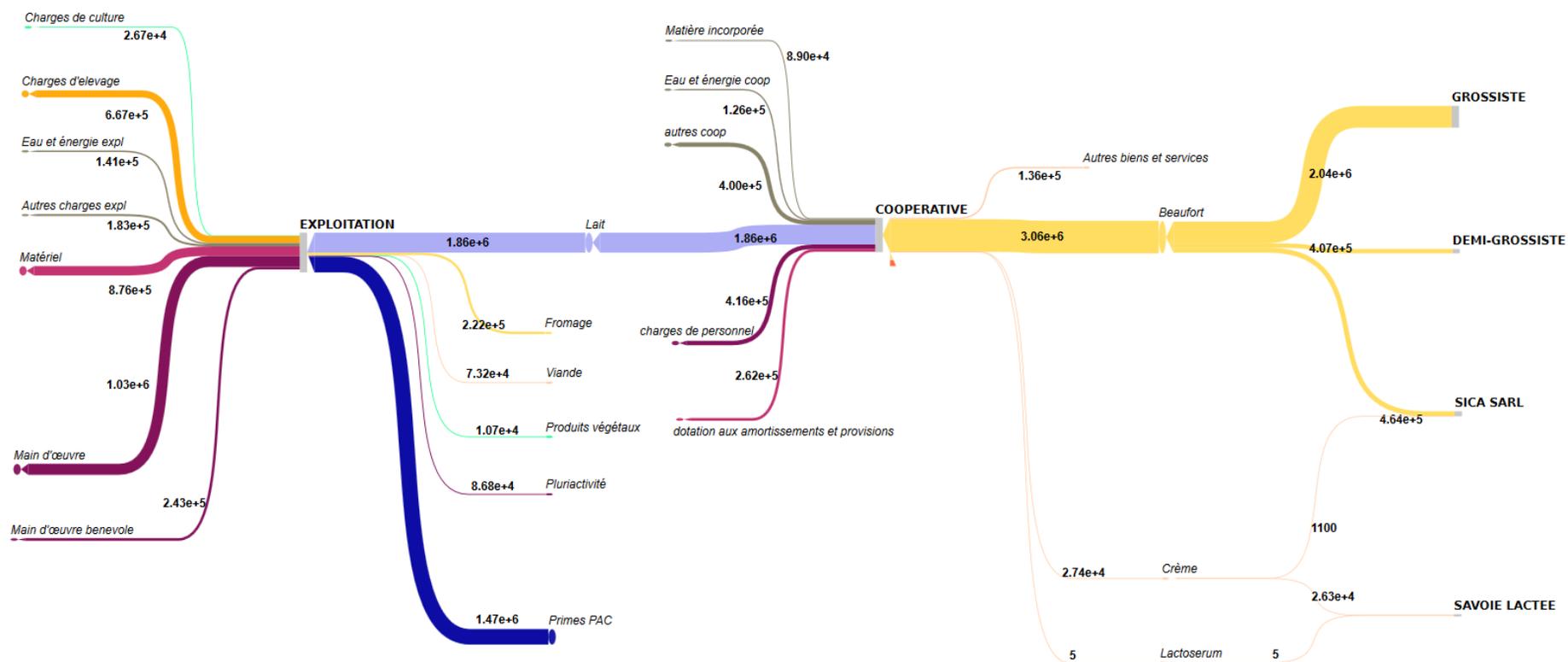
Annexe 19 - Tableau récapitulatif des référentiels et cas-types utilisés. Source : Rivier (2019)

	Maurienne	Haute-M.	Arves	Chambre
<b>CHARGES</b>				
Achat Lait (€)	6293426,9	3592154,9	1353139	1348133
Ristourne	1284729,6	162316,62	609464	512949
Achats consommés	363169,97	276507,97		86662
Autres achats/charges externes	1103194,6	592645,59		510549
Impôts et taxes	87152,406	53722,406	15773	17657
Dotation aux amortissements et provisions	834174,91	333078,91	238767	262329
Charges de personnel	1574072,9	652364,92	505523	416185
Autres charges	549677,60	24137,602	438878	
<b>TOTAL CHARGES</b>	<b>12002937</b>	<b>5686929</b>	<b>3161544</b>	<b>3154464</b>
<b>PRODUITS</b>				
Vente de fromage Beaufort	10895768	5181314	2808500	2905954
Vente Lactosérum (Savoie Lactée)	1200	1200	0	
Vente Beurre	107189	61049	46140	0
Vente Bleu de Bonneval	672275	672275	0	0
Vente de lait cru		7142,4418	8320	
Vente de crème (magasin)	42865,4419	0		27403
Vente de crème (Savoie Lactée)		0	0	
Autres fromages/produits lactés +variation de stock (Beaufort et autres fromages)	588488,558	6885,55814	554200	0
<i>TOTAL production activité lait</i>	<i>143236,061</i>	<i>-50306,4</i>	<i>44029,4604</i>	<i>149513</i>
Autres produits bien et services	628441,4	468465,4	24050	135926
<b>TOTAL PRODUITS</b>	<b>13079463</b>	<b>6348025</b>	<b>3485239,5</b>	<b>3218796</b>
Résultat		661096,01	323695,46	64332

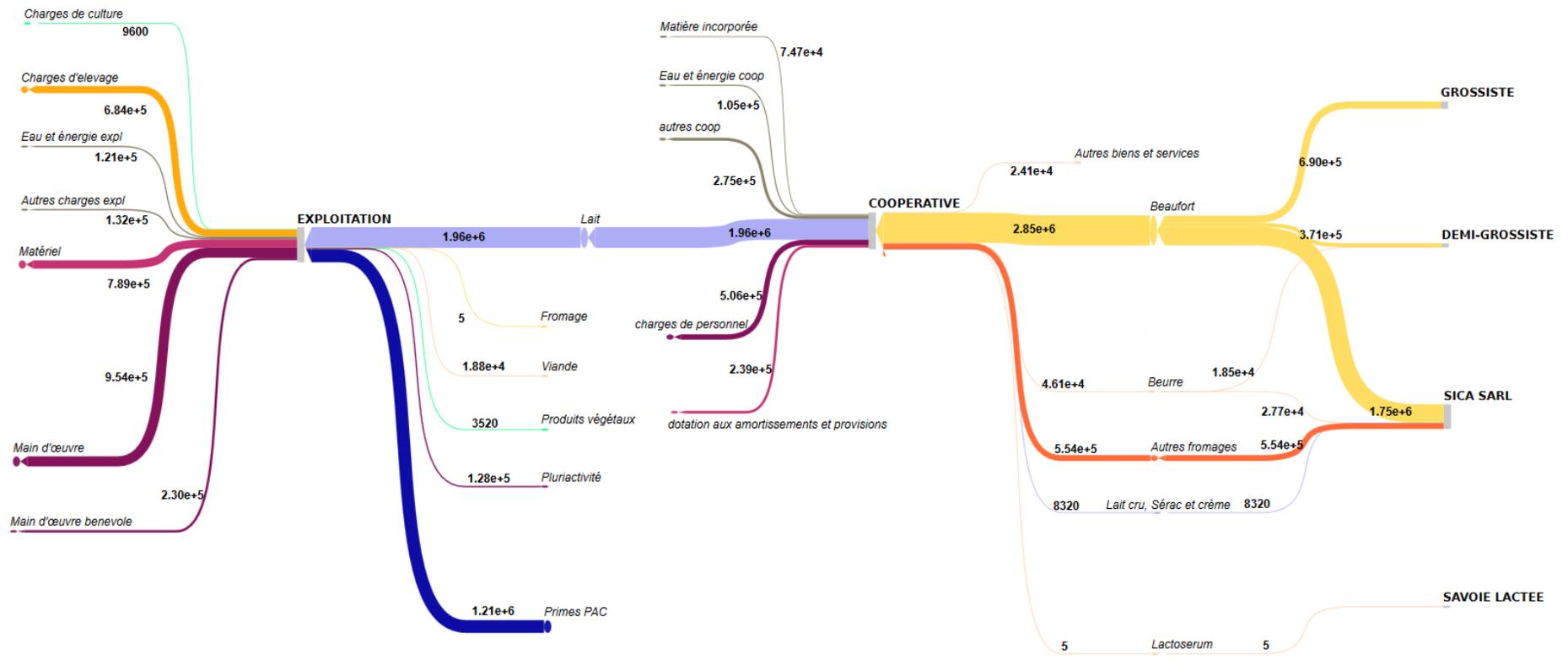
Annexe 20 - Tableau des charges et produits des coopératives (€). Source : Rivier (2019)



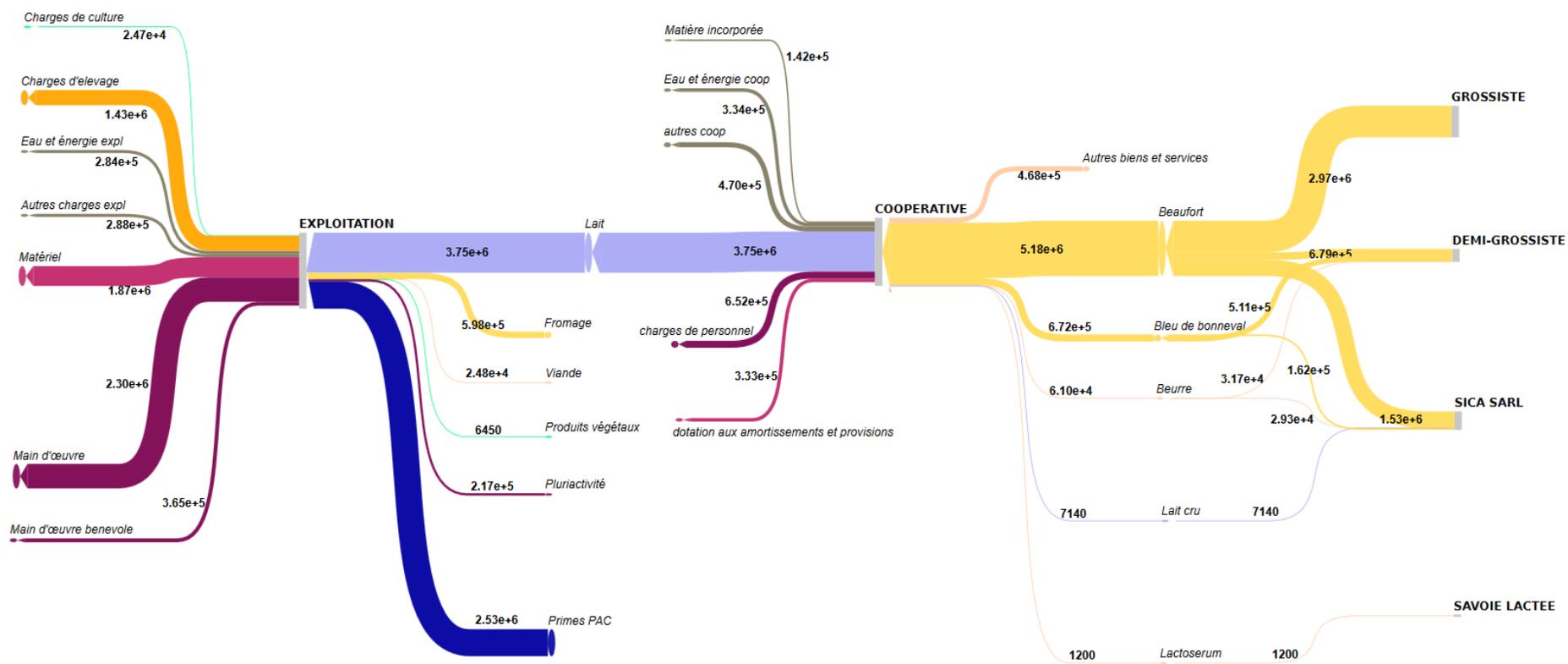
Annexe 21 - Circulation des flux monétaires concernant la filière Beaufort en Maurienne (€). Source : Rivier (2019)



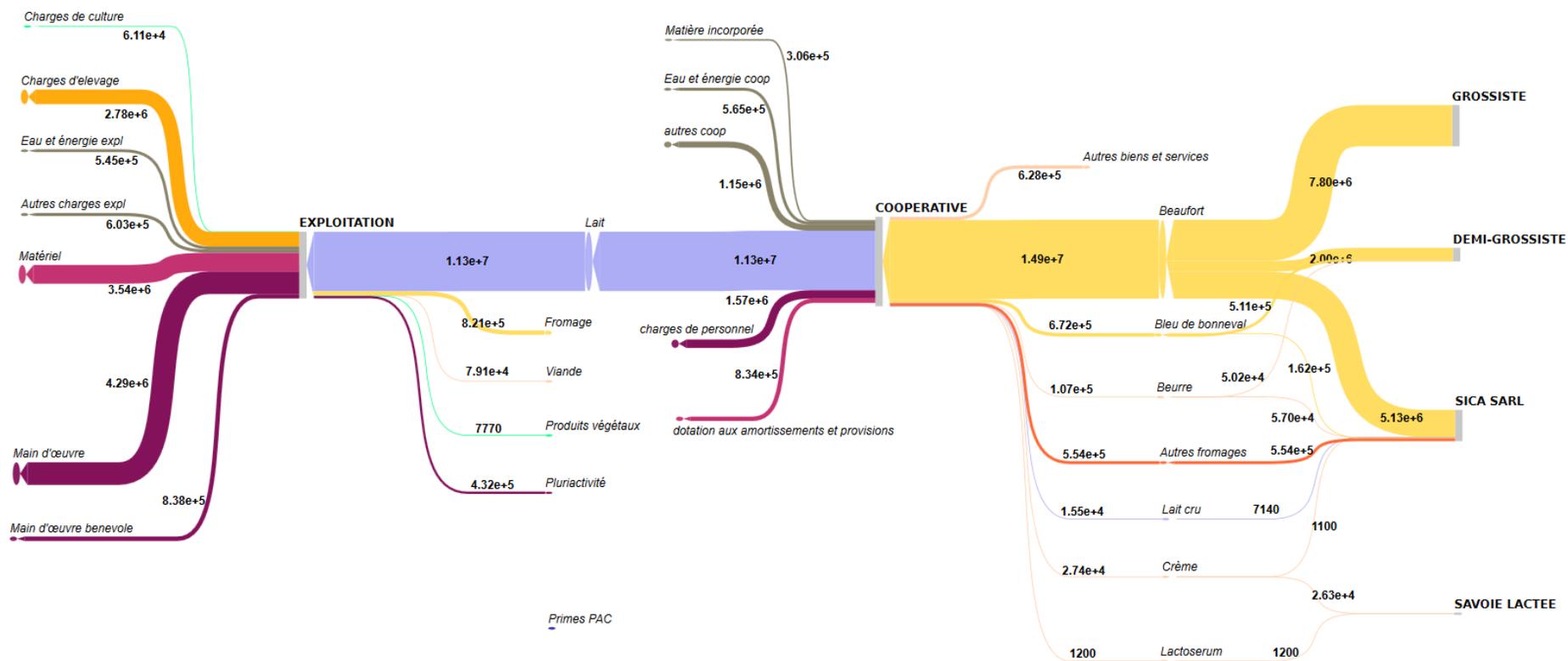
Annexe 22 - Circulation des flux monétaires concernant la zone de collecte de la Coopérative Laitière de La Chambre (€). Source : Rivier (2019)



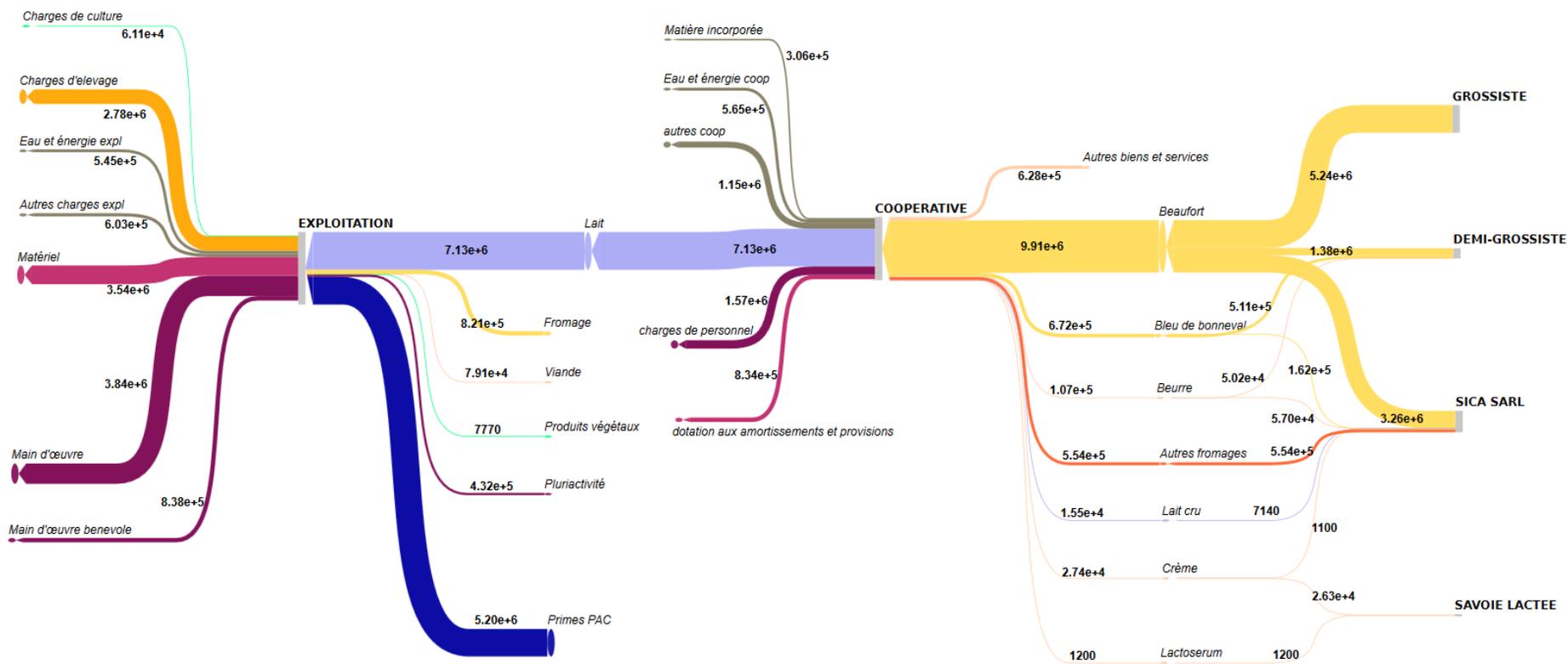
Annexe 23 - Circulation des flux monétaires concernant la zone de collecte de la Coopérative Laitière de la Vallée des Arves (€). Source : Rivier (2019)



Annexe 24 - Circulation des flux monétaires concernant la zone de collecte de la Coopérative Laitière de Haute Maurienne-Vanoise (€). Source : Rivier (2019)



Annexe 25 - Circulation des flux monétaires concernant la filière Beaufort en Maurienne sous l'hypothèse de disparition des subventions de la Politique Agricole Commune (€).  
 Source : Rivier (2019)



Annexe 26 - Circulation des flux monétaires en Maurienne dans le cas d'une réduction de la production laitière (scénario 1, €). Source : Rivier (2019)

<b>Niveau</b>	<b>Activité</b>	<b>Ressources</b>	<b>Pérenne/fongible</b>	<b>Composante principale</b>
1	Exploitation agricole	Main d'œuvre salariée	Pérenne	Matérielle
		Main d'œuvre familiale bénévole	Pérenne	Matérielle
		Savoir-faire agricoles	Pérenne	Immatérielle
		Attachement au métier	Pérenne	Immatérielle
		Organisation en coopérative	Pérenne	Immatérielle
		Multiactivité	Fongible	Monétaire
		Aides PAC	Fongible	Monétaire
		Revenus de la vente des produits agricoles	Fongible	Monétaire
1.A	Production de foin	Surfaces fourragères	Pérenne	Matérielle
		Outils agricoles	Pérenne	Matérielle
		Eau pour l'irrigation	Fongible	Matérielle
		Fumier/Lisier	Fongible	Matérielle
		Engrais	Fongible	Matérielle
		Semences	Fongible	Matérielle
		Carburant	Fongible	Matérielle
1.B	Production de lait	Troupeau laitier	Pérenne	Matérielle
		Bâtiments et outils	Pérenne	Matérielle
		Eau pour l'abreuvement	Fongible	Matérielle
		Foin produit localement	Fongible	Matérielle
		Foin importé	Fongible	Matérielle
		Compléments alimentaires	Fongible	Matérielle
		Électricité	Fongible	Matérielle
		Eau de nettoyage	Fongible	Matérielle
2	Gestion collective de l'eau	Réseau collectif	Pérenne	Matérielle
		Organisation en collectif	Pérenne	Immatérielle
		Eau de source	Fongible	Matérielle

*Annexe 27 - Ressources associé à l'activité des exploitations agricoles*

<b>Niveau</b>	<b>Activité</b>	<b>Produits</b>	<b>Désiré/Coproduit/Non désiré</b>	<b>Composante principale</b>
1	Exploitation agricole	Maintien de l'activité agricole	Désiré	Immatérielle
1.A	Production de foin	Foin produit localement	Désiré	Matérielle
		Ouverture des espaces	Coproduit	Immatérielle
		Polluants air/eau/sol	Non désiré	Matérielle
1.B	Production de lait	Lait	Désiré	Matérielle
		Fumier/Lisier	Coproduit	Matérielle
		Veaux, génisses, vaches de réforme	Coproduit	Matérielle
		Méthane	Non désiré	Matérielle
2	Gestion collective de l'eau	Eau pour l'irrigation	Désiré	Matérielle

*Annexe 28 - Produits associés à l'activité des exploitations agricoles*

<b>Niveau</b>	<b>Activité</b>	<b>Acteur producteur</b>	<b>Acteurs régulateurs</b>	<b>Acteurs facilitateurs</b>
1	Exploitation agricole	Agriculteurs	Coopératives Laitières	Europe
1.A	Production de foin	Agriculteurs	Union des producteurs de Beaufort INAO	Groupements de Développement Agricole Chambre d'Agriculture Éleveurs des Savoie Élus locaux CUMA
1.B	Production de lait	Agriculteurs	Union des producteurs de Beaufort INAO	Union des producteurs de Beaufort Chambre d'Agriculture Éleveurs des Savoie
2	Gestion collective de l'eau	Collectif d'irrigants		Groupements de Développement Agricole Chambre d'Agriculture

*Annexe 29 - Acteurs associés à l'activité des exploitations agricole*