



HAL
open science

Systemes d'innovation et territoires : un jeu d'interactions. Les exemples de l'anacarde et du jatropha dans le sud-ouest du Burkina Faso

Sarah Audouin

► To cite this version:

Sarah Audouin. Systemes d'innovation et territoires : un jeu d'interactions. Les exemples de l'anacarde et du jatropha dans le sud-ouest du Burkina Faso. Géographie. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I; Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement, 2014. Français. NNT: . tel-01054501

HAL Id: tel-01054501

<https://theses.hal.science/tel-01054501v1>

Submitted on 7 Aug 2014

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.

UNIVERSITE PARIS I - PANTHEON-SORBONNE
Ecole doctorale de géographie de Paris : Espaces, sociétés, aménagement
UMR 8586 PRODIG

Thèse pour l'obtention du grade de docteur en géographie,
présentée et soutenue publiquement le 12/06/2014, par

Sarah AUDOUIN

SYSTEMES D'INNOVATION ET TERRITOIRES :

UN JEU D'INTERACTIONS ;

Les exemples de l'anacarde et du jatropha

dans le sud-ouest du Burkina Faso



Sous les directions de Bernard TALLET, professeur à l'université de Paris 1
et de Laurent GAZULL, chercheur au CIRAD-2IE

Membres du Jury :

- Hervé RAKOTO RAMIARANTSOA, professeur à l'université de Bordeaux 3, rapporteur
- Eduardo CHIA, directeur de recherche à l'INRA, rapporteur
- Joël BLIN, chercheur au CIRAD-2IE, examinateur
- Baptiste HAUTDIDIER, chercheur à l'IRSTEA, examinateur



Résumé

Avec la globalisation des échanges et la nécessité de répondre à de nouveaux enjeux liés au changement climatique et à la crise énergétique, les agricultures africaines sont sollicitées pour produire de nouvelles cultures. L'introduction de ces dernières dans les espaces productifs a connu des succès, comme le cas de l'anacarde (noix de cajou) en Afrique de l'Ouest ou des déconvenues, comme c'est actuellement le cas du jatropha dans toute cette région. Ces résultats ont des intensités, des rationalités, des formes, des trajectoires diverses en fonction des espaces dans lesquels ils ont lieu. Ainsi au sein d'un même pays, certaines régions s'empareront de ces cultures alors que d'autres les rejeteront plus ou moins rapidement. Comprendre les raisons de ces succès et échecs en relation avec leur localisation est un enjeu majeur pour accompagner au mieux ces changements. Ainsi, cette thèse questionne la forme et la dynamique d'une innovation agricole au regard de son ancrage territorial. Actuellement, le concept de Système d'Innovation (SI) offre un cadre d'analyse systémique des processus d'innovations. Mais ce dernier est généralement appliqué à des échelles nationales ou sectorielles ; la dimension territoriale n'y est que rarement prise en compte. L'objectif de cette thèse est de construire un cadre d'analyse territorial de l'innovation selon une approche fonctionnaliste, permettant d'identifier les fonctions que le SI et le territoire doivent activer conjointement pour que l'innovation puisse se diffuser. Ce cadre a été construit à partir de la littérature et d'observations de terrain avant d'être appliqué aux cas de l'anacarde et du jatropha dans le sud-ouest du Burkina Faso. La démarche mise en place, allie des enquêtes, une analyse spatiale de l'innovation et une grille d'évaluation des relations entre fonctionnement du SI et fonctionnement des territoires. Les résultats mettent en évidence des facteurs de blocage et les synergies expliquant le degré d'adoption de l'innovation, tels que l'accessibilité du territoire, sa capacité d'échange, son système productif, la légitimité de ses institutions, etc. Ils permettent de comprendre la dynamique de l'innovation agricole comme un processus d'interactions successives avec le territoire et mettent également en lumière le rôle de l'innovation dans les changements territoriaux en cours. La grille d'analyse offre aussi des perspectives d'utilisation prédictive pour évaluer le développement d'une innovation selon les caractéristiques des territoires. Enfin, des recommandations sont formulées en faveur d'actions localisées et priorisées afin d'améliorer l'efficacité des systèmes d'innovation agricoles.

Mots clés : Burkina Faso, anacarde, jatropha, système d'innovation, territoire, diffusion spatiale

Abstract

Due to globalization of trade and the need to fulfill the challenges raised by climate change and the energy crisis, African agricultures are required to grow new crops. Their insertion in productive spaces has been successful like the cashew nut in West Africa, or has encountered some setbacks as it is currently the case of jatropha across the region. These results have intensities, rationalities, forms and various trajectories, depending on the spaces in which they take place. Thus, within a country, some regions will be able to take hold of these crops whereas others won't and will reject it more or less rapidly. Understand the inner workings of success or failures in connection with their localization is a major issue to provide the best support to these changes. So, this PhD thesis questions the shapes and dynamics of agricultural innovation in terms of its territorial integration. Currently, the Innovation System (IS) concept provides a systematic analytical frame for innovation processes. But it is usually applied to national or sectorial levels; territorial dimension is rarely taken into account. The objective of this thesis is to build a territorial analysis of the innovation in a functionalist framework, identifying the functions that the IS and the territory must activate jointly for innovation to diffuse. This analytical framework has been built on the literature and on field observations, then it has been implemented on the cases of cashew nut and jatropha in the south-west region of Burkina Faso. The developed approach combines surveys, a spatial analysis of innovation and evaluation of the relations between IS and territories functioning. Results highlight synergies and blocking factors explaining the degree of adoption of innovation, such as the accessibility of the territory, its ability to exchange, its productive system, the legitimacy of its institutions, etc. They provide a means for understanding the dynamics of agricultural innovation as a process of successive interactions with the territory, and also highlighting the role of innovation in current territorial changes. The analytical framework provides also perspectives for a predictive approach to assess the future development of an innovation according to the characteristics of the territories. Finally, recommendations are made for localized and prioritized actions in order to improve the efficiency of agricultural innovation systems.

Key words : Burkina Faso, cashew nut, jatropha, innovation system, territory, spatial diffusion

Remerciements

Cette thèse est le fruit d'un travail où les échanges et les rencontres ont trouvé une place importante. C'est pourquoi je tiens à exprimer ma gratitude à tous ceux et celles qui ont contribué à faire de cette thèse une expérience enrichissante et enthousiasmante.

Tout d'abord je tiens à remercier Bernard Tallet, mon directeur de thèse, qui m'a permis de me lancer dans cette expérience et qui a toujours fait confiance en mes choix. Je le remercie également pour ses précieux conseils et la mise en contact avec des personnes ressources lors de son séjour au Burkina Faso.

Je remercie Laurent Gazull, mon co-directeur de thèse, qui m'a consacré beaucoup de temps et m'a beaucoup appris. Je le remercie particulièrement pour sa grande disponibilité face à mes nombreuses interrogations, pour m'avoir accompagnée sur le terrain au Burkina Faso, pour sa démarche toujours très pédagogique, qui m'a permis de mûrir mon projet de recherche, et enfin pour sa convivialité même si j'ai parfois mis sa patience à rude épreuve !

Je remercie Philippe Girard qui a conçu ce projet de recherche dans lequel quatre thèses ont pu être réalisées et financées, avec une réelle interdisciplinarité. Je n'aurai pas pu effectuer cette recherche sans le soutien financier et logistique du CIRAD et du 2IE. Je remercie également l'équipe des chercheurs du projet Biocarburants et de l'ATP Envisud du CIRAD, particulièrement Marie-Hélène Dabat et Joël Blin responsable du Laboratoire LBEB où j'étais accueillie à 2IE. Les échanges ont toujours été riches, animés, parfois divergents. Mais il faut bien signaler qu'il relève d'une réelle prouesse de faire dialoguer économistes, géographes, politologues et technologues ! Je remercie Denis Gautier pour son appui au début de ma thèse, nos discussions m'ont permis d'ouvrir les questions recherches, et même si je ne les ai finalement pas toutes retenues, elles ont contribué à l'avancement de ma réflexion. Je le remercie également pour son hospitalité et son appui logistique lors de mes premiers pas à Bobo-Dioulasso.

Je remercie les autres doctorants du projet « Biocarburants » : Arnaud Chapuis, Salif Derra et Charly Gatete Djerma, avec qui nous avons formé un quatuor de choc pendant ces trois années. J'ai apprécié nos discussions interminables qui nous ont permis de construire chacun nos thèses selon nos sensibilités et avec des approches disciplinaires différentes. J'ai apprécié cette solidarité qui est née entre nous. L'entraide et l'enjouement ont toujours été présents.

Je remercie l'équipe du LBEB à 2IE, pour sa convivialité et j'espère avoir sensibilisé mes collègues chimistes et technologues aux sciences sociales ! Un grand merci à Sayon, Igor, Yohan, Christel, FX, Marie, Odilon, Séverin, Natty et les autres. Merci également aux doctorants, anciens et nouveaux du

LBEB, qui forment une équipe solidaire et dynamique : Wilfried, Micha, Eric, Gueye, Daouda. Je remercie également Reine pour son dynamisme et son efficacité à l'école doctorale de ZIE.

Je remercie Saliou, mon traducteur, enquêteur et accompagnateur sur le terrain, infatigable blagueur, d'une grande confiance et toujours volontaire. Il m'a grandement facilité la tâche sur le terrain et m'a fait découvrir le Burkina dans toute sa diversité et son hospitalité. Et même si nous sommes tombés en panne la seule fois où nous nous sommes déplacés en voiture, même s'il m'a battu au scrabble, je garde un très bon souvenir de tous nos séjours en brousse, des kilomètres et des kilomètres parcourus en moto, chargés de nos sacs, des rencontres attachantes faites dans de nombreux villages ou des moments passés à partager une boisson ou un repas avec ces derniers.

Je remercie également Ousmane Ouedraogo d'Inades-Formation qui m'a fait entrer dans le monde de la noix de cajou. Je remercie les personnes ressources de la filière qui m'ont mise en contact et aidée à organiser ces séjours en brousse : Etienne Ouattara, Sakira Biton et Paul Traore. Je tiens à remercier très fortement mes contacts dans les villages, qui m'ont accueillie et soutenue de façon très volontaire : Abel Traoré, Abdoulaye Traoré, Seydou Zohombo, Issaka Diallo, l'association Ton à Niangoloko, Dao Yacouba, Kadi, Barthélémy Sembdé de l'association Impulsion à Barsalogo, Seydou à Kimidougou, Kalilou.

Le travail d'enquête dans les villages n'aurait pas été possible sans la bonne volonté et la patience des agriculteurs à répondre à mes questions, lors d'entretiens au champ ou dans leurs cours, qui ont parfois duré plusieurs heures. Impossible de tous les nommer, mais c'est grâce à eux que toutes les informations à l'échelle du ménage ou du village ont pu être collectées. Certains m'ont invitée à boire et partager un repas, ou m'ont simplement témoigné un grand intérêt. Un grand merci à eux, *Anitié Dogoni !*

Je remercie également les chercheurs de l'UR B&SEF, pour leurs encouragements et leurs conseils sur différents aspects de ma thèse, merci à : Hélène Dessard et Frédéric Mortier pour leur aide en statistiques et pour le soutien moral, Tina Brognoli pour m'avoir formé en télédétection, à Guillaume Cornu toujours disponible pour toute question informatique ! Merci également à Valéry, Sylvie, Ghislain, Fabrice, Christian et les autres pour les débats passionnés de nos pauses repas. Je n'oublie pas de remercier l'équipe des doctorants B&SEF : Isabelle, Dakis, Laura, Tsilavina, Sehen, Christelle, Symphorien, Gabriela, Florian, Fritz et Gaëlle : les pauses café-chocolat-philosophie me manquent déjà ! D'autres doctorants au Burkina m'ont également beaucoup aidé, merci à : Muriel, Issa Sory, Karen et Alexis et enfin Ophélie pour son punch sans limites.

Je remercie l'équipe du dispositif ASAP de Bobo-Dioulasso qui m'a consacré du temps et prodigué des conseils : Eric Vall, Nadine Andrieu et Mélanie Blanchard. Je remercie également d'autres chercheurs rencontrés à Ouagadougou ou Bobo-Dioulasso : Saïdou Sanou, Peter Hochet, Luigi Di Arnaldi et Houria Djoudi.

Au cours de cette thèse, nombreux sont ceux qui m'ont hébergé entre deux séjours sur le terrain et je tiens à les remercier très sincèrement : Daph, Abrah et Ophélie puis Amélie et Olivier à Bobo ; Liza, Elodie et Tristan puis Franck et Sandrine pour mes derniers mois à Ouaga. Merci aux amitiés et aux soutiens nés durant mon séjour ouagalais, auxquels je dois ajouter : Nathalie, Elodie, Marcello, Caro, et Rabdo.

Je remercie Robin Bourgeois qui m'a mise sur les rails de la thèse, qui m'a aidée à construire un pré-projet de thèse et m'a donné l'envie de concrétiser cette aventure.

Enfin, je remercie mes amis et ma famille, dont certains ont été mes relecteurs : Cécile, Guillemette, Dominique, Elise, Isa, Liv, Benjamin et Paul. Je remercie mes proches pour leur soutien sans faille dans cette étape de vie, et je remercie particulièrement Yann pour sa patience et pour m'avoir épaulée, même à distance, ces dernières années !

Avant-propos

Cette thèse a été menée dans le cadre du projet « Biocarburants », financé par l'Union Européenne et piloté par le 2IE (Institut international d'ingénierie de l'eau et de l'environnement) et le CIRAD (Centre International de Recherche en Agronomie pour le Développement).

L'objectif général du projet est la « *définition d'une politique régionale dans le domaine de la Biomasse Energie afin de favoriser l'accès à l'énergie en milieu rural* », avec comme objectif spécifique d'« *analyser le potentiel technique et économique de la biomasse en Afrique de l'Ouest comme source de production d'énergie renouvelable* » (Fondation 2IE, 2010). Ce projet s'inscrit dans le Plan Directeur pour la bioénergie, l'agriculture et le développement rural de l'UEMOA (Union Economique et Monétaire Ouest Africaine). Parmi les activités du projet, quatre thèses ont été menées et couvrent la thématique de manière transdisciplinaire :

- en politiques publiques : Charly Djerma Gatete, thèse intitulée « *Jeu institutionnel entre acteurs dans la construction de l'action publique et des modes de gouvernance dans la filière agrocarburant burkinabè et effets structurants potentiels sur le développement du Burkina Faso* » ;
- en économie des filières : Salif Derra, « *Déterminants de l'innovation technologique sur la biomasse agricole : cas du Jatropha Curcas au Burkina Faso* » ;
- en génie des procédés : Chapuis Arnaud, « *Sustainable design of oilseed-based biofuel supply chains, the case of Jatropha in Burkina Faso* » (these soutenue le 28 mars 2014) ;
- et en géographie, présentée dans ce document.

Des échanges permanents entre les doctorants et encadrants des thèses et du projet ont permis d'alimenter les réflexions du groupe et ont aboutis à des travaux collectifs.

Ces quatre thèses ont également été intégrées dans les activités de l'ATP-ENVISUD du CIRAD (Action Thématique Programmée) intitulée : « *Contribution de la biomasse-énergie à l'amélioration des conditions de vie des populations rurales des Suds* », ce qui a permis d'enrichir les débats sur cette thématique à la fois agricole et énergétique.

Table des matières

RESUME	I
ABSTRACT	II
REMERCIEMENTS	III
AVANT-PROPOS	VI
TABLE DES MATIERES	VII
INTRODUCTION GENERALE	1
PARTIE 1 : L'ESSOR DE L'ANACARDE AU BURKINA FASO.....	11
CHAPITRE 1 : LES LIEUX DE L'ANACARDE	12
1.1. À L'ECHELLE REGIONALE : LE BURKINA FASO, PETIT PRODUCTEUR ADOSSE A UN LEADER MONDIAL	13
1.2. À L'ECHELLE DU BASSIN DE PRODUCTION BURKINABE	20
1.2.1. <i>Un bassin de production conditionné principalement par la pluviométrie</i>	<i>22</i>
1.2.2. <i>L'intégration de variables clés de l'hétérogénéité spatiale aux échelles provinciale et communale.....</i>	<i>24</i>
1.3. À L'ECHELLE DE L'ESPACE PRODUCTIF VILLAGEOIS	26
1.3.1. <i>Organisation de l'espace productif villageois</i>	<i>26</i>
1.3.2. <i>La place de l'arbre dans les espaces ruraux des savanes africaines</i>	<i>28</i>
1.3.3. <i>Insertion des anacardiens dans l'espace productif villageois</i>	<i>30</i>
1.3.3.1. Modalités de création d'un verger	30
1.3.3.2. Itinéraires techniques des vergers.....	33
1.3.3.3. Les lieux d'implantation des vergers	36
CONCLUSION DU CHAPITRE :	39
CHAPITRE 2 : LES PRODUCTEURS.....	40
2.1. LE DISPOSITIF D'ENQUETE	40
2.1.1. <i>Les zones d'enquête</i>	<i>41</i>
2.1.2. <i>Les modalités d'entretien.....</i>	<i>45</i>
2.2. LE TAUX D'ADOPTION DE L'ANACARDE SELON LES TYPES DE MENAGE AGRICOLE	46
2.2.1. <i>La construction d'une typologie de ménages agricoles producteurs d'anacarde</i>	<i>47</i>
2.2.1.1. Les variables	47
2.2.1.2. Description de l'échantillon.....	47
2.2.1.3. La typologie des producteurs d'anacarde	49
2.2.1.4. Liens entre la typologie de producteurs et la production d'anacarde.....	51
2.2.2. <i>Modélisation du taux d'adoption de l'anacarde</i>	<i>52</i>
2.2.2.1. Les variables	52

2.2.2.2.	Le modèle	55
2.3.	UNE DICHOTOMIE ENTRE AUTOCHTONES ET ALLOCHTONES.....	59
2.4.	LES RAISONS DE L'ADOPTION DE L'ANACARDE A L'ECHELLE DE L'INDIVIDU	60
	CONCLUSION DU CHAPITRE	65
CHAPITRE 3 : INSTITUTIONS ET RESEAUX		67
3.1.	L'ANACARDE, UNE FILIERE D'EXPORTATION LIBERALISEE	69
3.1.1.	<i>Fluctuation des prix, mais véritable volatilité ?</i>	69
3.1.2.	<i>Des prix sous-régionaux inégaux</i>	76
3.2.	RETOUR SUR LA TRAJECTOIRE HISTORIQUE DU SYSTEME D'ACTEURS DE L'ANACARDE	78
3.2.1.	<i>Une espèce forestière devenue espèce fruitière</i>	78
3.2.2.	<i>Un volontarisme discontinu de l'Etat</i>	81
3.3.	LES DIFFERENTS TYPES D'ACTEURS ET LA TYPOLOGIE DES FILIERES	84
3.3.1.	<i>Un circuit de commercialisation très segmenté</i>	85
3.3.2.	<i>Les actions collectives du SI de l'anacarde</i>	88
3.3.3.	<i>Des filières structurées par le marché avec très peu d'intégration verticale</i>	90
3.3.4.	<i>Des flux de noix brutes soumis à une forte concurrence</i>	95
3.3.5.	<i>Des flux de noix brutes très réactifs aux évolutions de prix</i>	98
3.4.	LES RESEAUX ET L'ACCES A L'INFORMATION EN SITUATION D'INCERTITUDE	99
3.4.1.	<i>Facteurs d'évolution des prix à l'échelle locale</i>	99
3.4.2.	<i>Les réactions des producteurs en situation d'incertitude</i>	104
3.5.	CONCLUSION DU CHAPITRE	107
CONCLUSION DE LA PARTIE 1		109
PARTIE 2 : VERS UN CADRE D'ANALYSE SYSTEMIQUE ET TERRITORIAL DE L'INNOVATION AGRICOLE.....		111
CHAPITRE 4 : DES ENTREPRENEURS AU SYSTEME D'INNOVATION ET AU TERRITOIRE		112
4.1.	L'INNOVATION AGRICOLE PAR LE PRISME DE L'INDIVIDU	112
4.1.1.	<i>L'innovation agricole</i>	113
4.1.1.1.	L'innovation agricole, une nécessité ?	113
4.1.1.2.	L'innovation agricole est multifacette	114
4.1.2.	<i>De la théorie de Rogers à l'autonomie de l'individu</i>	117
4.1.2.1.	Les caractéristiques intrinsèques de l'innovation.....	117
4.1.2.2.	Les étapes de l'adoption de l'innovation à l'échelle de l'individu	118
4.1.2.3.	L'appropriation, une étape clé	120
4.1.2.4.	La typologie des adoptants.....	121
4.2.	L'INNOVATION AGRICOLE, FRUIT D'UN SYSTEME D'ACTEURS	123
4.2.1.	<i>L'innovation agricole, un processus social</i>	123
4.2.1.1.	Les limites du modèle de Rogers	123
4.2.1.2.	Intégrer l'innovation dans les faits sociaux	124

4.2.2.	<i>L'émergence des systèmes d'innovation (SI).....</i>	125
4.2.3.	<i>Les limites de l'approche avec le SI</i>	128
4.3.	L'INNOVATION AGRICOLE, DANS UN ESPACE GEOGRAPHIQUE	129
4.3.1.	<i>L'innovation agricole comme objet géographique.....</i>	129
4.3.2.	<i>Les théories de la localisation des innovations</i>	132
4.3.2.1.	Les facteurs favorables à l'innovation selon les différents courants géographiques	133
4.3.3.	<i>Les théories de la diffusion spatiale</i>	134
4.3.4.	<i>Approche de l'innovation par le territoire.....</i>	138
CONCLUSION DU CHAPITRE : VERS UNE ARTICULATION ENTRE SYSTEME D'INNOVATION ET TERRITOIRE		141
CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION D'UNE GRILLE D'ANALYSE DES INTERACTIONS ENTRE INNOVATION AGRICOLE		
ET TERRITOIRE.....		142
5.1.	LES FONCTIONS DU SYSTEME D'INNOVATION	142
5.1.1.	<i>L'intérêt de l'approche fonctionnaliste des SI</i>	143
5.1.2.	<i>Les 6 fonctions du SI.....</i>	144
5.1.3.	<i>Un manque de recul sur les modes d'articulation des fonctions entre elles</i>	147
5.2.	LES 5 FONCTIONS DU TERRITOIRE	148
5.3.	LE FONCTIONNALISME ET LES RISQUES D'UNE APPROCHE POSITIVISTE DES SYSTEMES SOCIAUX	150
5.4.	MISE EN CONCORDANCE DES FONCTIONS DU SI ET DU TERRITOIRE	151
5.4.1.	<i>Les hypothèses sur les interactions potentielles entre le SI et le territoire</i>	152
5.4.1.1.	La création de marché en interaction avec la fonction d'échange du territoire	153
5.4.1.2.	Le développement de connaissances et l'échange d'informations	154
5.4.1.3.	La mobilisation de ressources	155
5.4.1.4.	L'influence de la recherche.....	157
5.4.1.5.	La construction de légitimité	157
5.4.1.6.	Développement d'externalités positives	159
5.4.2.	<i>Démarche d'application de la grille d'analyse des interactions entre SI et territoire</i>	160
5.4.3.	<i>Les apports de la diffusion spatiale comme outils de mesure de l'efficacité et de la structure d'un système d'innovation</i>	161
5.4.3.1.	Les formes de la diffusion.....	161
5.4.3.2.	Les vitesses de diffusion	162
5.4.3.3.	Utilisation des indicateurs de la diffusion spatiale pour la mesure de la structure du SI et de son fonctionnement	163
5.4.4.	<i>Les critères et indicateurs d'analyse du fonctionnement du SI</i>	163
5.4.5.	<i>Les critères et indicateurs de l'analyse du fonctionnement du territoire</i>	165
5.4.6.	<i>Le cas particulier des indicateurs de gouvernance foncière.....</i>	166
5.4.6.1.	Les maîtrises foncières pour l'analyse des droits sur la ressource foncière	166
CONCLUSION		168
CONCLUSION DE LA PARTIE 2		169

PARTIE 3 : MISE A L'EPREUVE DE LA GRILLE TERRITORIALE SUR LES SI DE L'ANACARDE ET DU JATROPHA ... 170

CHAPITRE 6 : LE SYSTEME D'INNOVATION DE L'ANACARDE AU BURKINA FASO ET SON FONCTIONNEMENT 171

6.1.	LA STRUCTURE DU SI DE L'ANACARDE	171
6.2.	LA DYNAMIQUE DU SI DE L'ANACARDE	174
6.2.1.	<i>Les dynamiques d'acteurs</i>	174
6.2.1.1.	Evolution du profil des adoptants	175
6.2.1.2.	Les exclus de l'anacarde : une fenêtre sur l'évolution des droits fonciers	178
6.2.2.	<i>Les dynamiques spatiales</i>	183
6.2.2.1.	Les formes de diffusion	187
6.2.2.2.	Les vitesses de diffusion et le taux d'adoption	189
	CONCLUSION	191

CHAPITRE 7 : APPLICATION DE LA GRILLE D'ANALYSE A L'ANACARDE : LES INTERACTIONS ENTRE LE SI ET LE TERRITOIRE 193

7.1.	CE QUE LA DIFFUSION SPATIALE NOUS ENSEIGNE SUR LE SI	193
7.1.1.	<i>Sur la structure du SI</i>	194
7.1.2.	<i>Sur le fonctionnement du SI</i>	196
7.1.3.	<i>Vers une mesure de l'efficacité d'un SI au travers des modalités de diffusion spatiale</i>	199
7.2.	ANALYSE DE L'INTERACTION ENTRE LE SI ET LE FONCTIONNEMENT DU TERRITOIRE.....	200
7.3.	EXTENSION DE LA DEMARCHE	206
7.3.1.	<i>La sélection des territoires supplémentaires</i>	206
7.3.2.	<i>Éléments de régularité sur les interactions entre le fonctionnement du SI et celui du territoire</i> 209	
7.3.2.1.	La création de marché : savoir attirer les acheteurs dans le territoire.....	209
7.3.2.2.	Développement de connaissances et échange d'informations : un réseau d'acteurs à mobiliser dans et en dehors du territoire	210
7.3.2.3.	Mobilisation de ressources : la primauté de la gouvernance foncière	213
7.3.2.4.	Influence de la recherche : un appui non indispensable	218
7.3.2.5.	Construction de légitimité : une fonction qui doit surpasser la perception du risque	218
7.3.2.6.	Développer des externalités positives : pour pérenniser l'adhésion des producteurs.....	222
	CONCLUSION	224

CHAPITRE 8: MISE A L'EPREUVE DE LA GRILLE D'ANALYSE DES INTERACTIONS AU CAS DU JATROPHA..... 226

8.1.	LA STRUCTURE DU SI DU JATROPHA	226
8.1.1.	<i>L'émergence du SI du jatropa, en l'absence d'un soutien fort de l'Etat</i>	230
8.1.2.	<i>La structure actuelle du SI du jatropa : une diversité d'acteurs faiblement coordonnés</i>	231
8.2.	LE FONCTIONNEMENT DU SI DU JATROPHA	235
8.2.1.	<i>L'absence de marché du jatropa, principal blocage du fonctionnement du SI</i>	235
8.2.2.	<i>Le développement de nouvelles connaissances : entres controverses et incertitudes</i>	237

8.2.3.	<i>La mobilisation de ressources : de faibles contraintes a priori</i>	241
8.2.4.	<i>La faiblesse de l'influence de la recherche</i>	242
8.2.5.	<i>La création de légitimité influencée par les controverses alimentaires</i>	242
8.2.6.	<i>Le développement d'externalités positives : de fortes potentialités avec l'électrification rurale</i> 243	
8.3.	ANALYSE DES INTERACTIONS ENTRE LE SI DU JATROPHA ET LES TERRITOIRES	245
8.3.1.	<i>Sélection des territoires et récolte de données</i>	245
8.3.2.	<i>Un marché peu fonctionnel qui s'accommode de l'isolement des territoires</i>	247
8.3.3.	<i>La circulation des informations influencée par l'accessibilité du territoire et sa capacité</i> <i>d'échange</i> 250	
8.3.4.	<i>Des ressources facilement mobilisables a priori et qui incluent les territoires dominés par la</i> <i>cotonculture</i>	252
8.3.5.	<i>Les activités de recherche qui s'appuient sur des territoires aux fonctions d'échanges fortes .</i>	253
8.3.6.	<i>Des externalités positives en synergie potentielle avec les territoires isolés pour l'ERD.....</i>	254
8.3.7.	<i>Une légitimité forgée principalement par les élites territoriales</i>	255
	CONCLUSION DU CHAPITRE	255
	CHAPITRE 9: RETOUR SUR LA GRILLE ET SES UTILISATIONS POTENTIELLES	257
9.1.	LA GRILLE D'ANALYSE POUR MIEUX COMPRENDRE LE PROCESSUS D'INNOVATION AGRICOLE.....	257
9.2.	LA GRILLE D'ANALYSE POUR MIEUX COMPRENDRE LES CHANGEMENTS TERRITORIAUX.....	259
9.2.1.	<i>Le SI peut être moteur de changement dans le fonctionnement du territoire</i>	260
9.2.2.	<i>Le SI peut être moteur de nouvelles interactions spatiales entre les territoires</i>	264
9.2.3.	<i>Le SI peut être moteur de territorialisation.....</i>	267
9.3.	LA GRILLE D'ANALYSE COMME OUTIL POUR AMELIORER LES SYNERGIES ENTRE SYSTEMES D'INNOVATION ET TERRITOIRES	269
	CONCLUSION GENERALE	273
	LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	280
	TABLE DES FIGURES.....	281
	TABLE DES CARTES	284
	TABLE DES TABLEAUX.....	285
	TABLE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES.....	287
	TABLE DES ENCADRES	287
	TABLE DES ANNEXES	288
	ANNEXES.....	289
	BIBLIOGRAPHIE	383

Introduction générale

Avec la globalisation des échanges et la nécessité de répondre à de nouveaux enjeux liés au changement climatique et à la crise énergétique ; les agricultures africaines sont ainsi sollicitées pour produire de nouvelles cultures, pérennes ou annuelles, alimentaires et/ou énergétiques. Certaines de ces cultures ont aujourd'hui une emprise spatiale majeure, comme le palmier à huile et l'hévéa pour l'Afrique sub-tropicale humide, le coton ou l'anacarde (noix de cajou) en Afrique soudano-sahélienne. Bien que des sociétés agro-industrielles soient présentes dans ces filières, la plupart de ces nouvelles spéculations concernent avant tout l'agriculture familiale. Par exemple, au Cameroun les superficies familiales de palmier à huile représentent 75 % des plantations (Feintrenie 2013). Au Burkina Faso, le coton procure des revenus à 3 millions de personnes (Renaudin, 2011). L'anacardier (*Anacardium occidentale*), dont le marché s'est développé récemment, occupe 45 000 ménages regroupés dans le sud du pays et les superficies plantées ne cessent d'augmenter (Ricaud, 2013). Les cultures à débouché énergétique, telles que le jatropha (*Jatropha curcas*), sont fortement plébiscitées depuis 2006 au Burkina Faso (Hanff et al., 2011 ; Janin et Ouedraogo, 2009 ; Blin et al., 2008). Cependant, malgré l'enthousiasme qui a marqué les premières années, le développement de cette culture est source de nombreuses déconvenues : les superficies plantées restent faibles, les producteurs s'en désintéressent et le marché est inexistant. Le sentiment d'échec du jatropha est croissant et commence à être signalé dans de nombreux pays (Van Eijck Romijn Balkema et al., 2014) comme au Kenya (Karama, 2013 ; Mogaka et al., 2014), en Tanzanie (GTZ et al., 2009 ; Van Eijck Romijn Smeets et al., 2014), en Inde et en Chine (Kant et Wu, 2011).

Les succès et les échecs de l'introduction de ces nouvelles spéculations dans l'agriculture familiale sont variables à la fois dans le temps et dans l'espace. Certaines localités sont pionnières dans l'introduction de ces cultures dans leurs espaces productifs, alors que d'autres montrent des formes de résistance et ne les produiront jamais ou très peu. Ces différenciations spatiales s'observent à différentes échelles : sous-régionale, nationale ou locale. Ces nouvelles cultures sont donc adoptées et introduites dans les systèmes de culture avec plus ou moins d'intensité et de rapidité par les producteurs. Leur propagation dans l'espace emprunte différents canaux et se heurte à certaines barrières dans leur diffusion (Pumain et Saint-Julien, 2010). Il en résulte différentes formes, valeurs et vitesses de dispersion spatiale. La localisation de ces cultures ne dépend donc pas uniquement de conditions bioclimatiques favorables à leur culture. Elle est la conséquence de la nature du milieu, des dynamiques locales et de l'activité des différents acteurs concernés par le développement de cette filière agricole et/ou énergétique.

Dans cette thèse, j'ai pris le parti de considérer l'introduction de ces nouvelles cultures agricoles dans un système de production comme des **innovations agricoles**. Ce terme souligne l'effet de nouveauté et de changement, apportés à des pratiques instituées et localisées (Gaglio, 2011 ; Chauveau et al., 1991, 1993). Depuis les années 1990, les innovations sont considérées comme des leviers de lutte contre la pauvreté (Hall et al., 2006). Les grands organismes internationaux de développement (FAO, Banque mondiale, IFPRI) s'appuient sur les innovations dans le domaine agricole pour insuffler un développement rural (IFPRI, 2006 ; World Bank, 2006 ; Rajalahti et al., 2008). Depuis les travaux de Rogers (1983), un grand nombre d'études se sont attelées à la compréhension des dynamiques d'innovation, sa structuration et ses mécanismes de diffusion. Force est de constater que plus de 30 ans après, les enseignements tirés de ces études ne permettent toujours pas aux décideurs de maîtriser et de « piloter » l'émergence de ces innovations agricoles. Dans ce contexte, l'apport de nouveaux éléments de compréhension observés mais également prédictifs, sur les raisons des succès ou des échecs des innovations en relation avec leur localisation, apparaît comme un enjeu de développement majeur. Ainsi, cette thèse cherche à questionner **la forme et la dynamique d'une innovation agricole au regard de son ancrage territorial**.

La plupart des études économiques qui s'intéressent aux innovations s'appuient sur le concept de **système d'innovation (SI)**¹ (Edquist, 2001 ; Amable, 2001). À l'origine, la notion de SI rassemble diverses tentatives d'incorporer des éléments institutionnels dans l'analyse économique du changement technique (Amable, 2001). Ce concept, formalisé en premier lieu par Freeman (1988) puis par Lundvall (1991), a progressivement évolué et se réfère aujourd'hui à un réseau alliant acteurs, institutions et artefacts facilitant les innovations. Le SI peut être décliné à l'échelle nationale (Lundvall et al., 2002) ou sectorielle (Malerba, 2002 ; Makard et Worch, 2012). La littérature du monde agricole fait encore peu référence au SI (Pichot et Faure, 2009) ou se focalise en France sur les systèmes de production localisés (les SYAL notamment avec Fournier et Muchnik, 2010 ; Requier-Desjardins, 2010). La sociologie de l'innovation met en lumière les processus collectifs qui consistent à enrôler de nouveaux acteurs, appelés alliés ou porte-paroles, dans une dynamique d'intéressement mutuel, pour adapter et transformer l'artefact (M Akrich et al., 1988 ; Callon et al., 2001 ; Callon, 1986).

L'ensemble de ces études n'intègrent pas la dimension territoriale, qui est particulièrement éclairante pour interroger la capacité d'une société à se saisir d'une nouvelle opportunité de production agricole dans un espace donné. Le territoire est défini comme un espace géographique particulier, conscientisé par une société avec le sentiment de son appropriation (Le Berre, 1995). C'est une dimension pertinente pour comprendre les relations des acteurs à leur espace et à l'innovation. En effet, les innovations agricoles s'insèrent dans des espaces agricoles productifs qui sont animés et gérés par des acteurs qui développent leurs propres modèles de gouvernance des ressources ainsi qu'une identité

¹ Pour des raisons de fluidité de lecture, le sigle « SI » sera systématiquement utilisé pour chaque mention du terme « système d'innovation ».

propre. L'objet de cette thèse est donc d'articuler l'innovation à sa dimension spatiale et de **construire un cadre d'analyse des interactions entre le SI et le territoire.**

Cette analyse sera menée dans une approche fonctionnaliste permettant d'identifier les fonctions que doit remplir le système pour garantir sa reproduction et son maintien. Elle présente l'avantage de se détacher de la structure même du système, source de grande hétérogénéité (Bergek Jacobson et al., 2008). Cette approche est récente et a été utilisée dans l'analyse des échecs des SI technologiques (Hekkert et Negro, 2009 ; Bergek Jacobson et al., 2008 ; Negro et al., 2007 ; Jacobson et Johnson, 2000), mais son application au territoire constitue une nouveauté. L'intérêt de cette recherche est donc d'articuler le SI à sa dimension spatiale et de passer d'une conception individuelle puis systémique de l'innovation à une conception territoriale de l'innovation. L'hypothèse testée est que **la diffusion massive d'une innovation agricole est conditionnée par la mise en concordance du fonctionnement du SI avec le fonctionnement du territoire qui assure son identité, sa reproduction, un mode de gouvernance, ses activités productrices, etc.** Pour y répondre, une **grille d'analyse** territoriale de l'innovation a été construite et consiste à renseigner des indicateurs spatiaux et non spatiaux, permettant (i) de décrire la structure du SI et du territoire, (ii) d'analyser leurs fonctionnements, et (iii) d'identifier les facteurs de blocages ou de synergies dans l'interaction entre les fonctions du SI et du territoire.

Cette thèse propose donc un nouveau mode de lecture des relations entre innovations agricoles et territoires ruraux. Cette recherche renvoie à deux préoccupations de la communauté scientifique : i) construire un cadre d'analyse de l'innovation adapté aux spécificités des territoires ; ii) anticiper ou prédire dans une certaine mesure, le développement des innovations agricoles.

La demande initiale de cette thèse se focalisait sur les biocarburants et le jatropha en particulier. Cet arbuste a attiré toutes les attentions depuis 2006 en Afrique de l'Ouest. Il a été qualifié de « nouvel or vert du Sahel » ou de « nouveau coton du Burkina ». Or, aujourd'hui la filière du jatropha n'existe pas véritablement au Burkina Faso et son développement est fortement controversé. Bien que cette thèse ne vise pas à répondre à ces controverses, il convient de dresser les grandes lignes des enjeux de cette culture à la fois agricole et énergétique, qui ont fortement contribué aux déconvenues actuelles de cette filière. Tout d'abord, l'intérêt porté sur cet arbuste a émergé des discours mondiaux sur le changement climatique. Le développement du jatropha devait apporter une alternative à l'utilisation de carburants d'origine fossile et à la précarité énergétique du pays (6 % seulement de la population a accès à l'électricité en zone rurale (UNPD, 2009) (Hanff et al., 2011). Le jatropha produit des graines oléagineuses qui sont ensuite pressées pour obtenir de l'huile végétale brute (HVB) qu'il est possible d'utiliser dans les moteurs stationnaires (groupes électrogènes, moto-pompes, etc.) ou du biodiesel, obtenu après une étape de transformation chimique, utilisable dans les moteurs mobiles (véhicule diesel). Cet arbuste, déjà présent sous forme de haie vive autour des concessions dans le sud du pays, est réputé robuste et résistant à une faible pluviométrie. Sur la base de ses allégations, les enjeux se

sont amplifiés. Le jatropha promettait d'apporter une réponse à de nombreux maux dans le pays : accès à l'énergie en milieu rural, lutte contre la pauvreté par la diversification agricole, restauration des sols marginaux ou dégradés, amélioration de la fertilité des sols par l'effet antiérosif des plantations, lutte contre la divagation des animaux et même lutte contre la déforestation par la production de charbon avec son bois ou avec la coque des fruits (Janin et Ouedraogo, 2009). L'essor du jatropha en Afrique de l'Ouest a donc débuté par une période d'engouement, avec l'afflux de financements privés et public conséquents, sans contrôle ou cadre d'action suffisamment contraignant (Gatete Djerma et Dabat, 2012). De grandes superficies ont été acquises par quelques investisseurs privés pour débiter les plantations. Or, le paradoxe qui symbolise les premières phases de développement du jatropha, est que très peu de connaissances étaient disponibles, tant sur le plan agronomique de la plante que sur les modèles de filières les plus appropriées (Romijn et Caniëls, 2011). Le développement du jatropha est donc entré dans une seconde phase, symbolisée par des controverses vives (Derra et al., 2012). Cette plante ne répondait pas à toutes les attentes, notamment avec ses faibles rendements : elle ne permettait pas de « reboiser le sahel » comme cela était annoncé initialement. Les controverses se sont cristallisées autour de ses impacts supposés sur la sécurité alimentaire et des risques d'accaparements de grandes superficies par des investisseurs privés (Janin et Ouedraogo, 2009 ; Ewing et Msangi, 2009 ; Bailey, 2008 ; Hubert, 2012 ; Dauvergne et Neville, 2010). De nombreuses ONG ont ainsi développé un plaidoyer « anti-biocarburants » (Les amis de la terre, 2010). Jean Ziegler, rapporteur spécial des Nations Unies sur le droit à l'alimentation, a également qualifié l'utilisation des biocarburants de « *crime contre l'humanité* »². Face à cette « levée de boucliers », les bailleurs étrangers et les gouvernements ouest-africains ont fortement diminué l'appui à ces filières et ont préconisé de plus amples réflexions pour aider à définir une politique énergétique. La plupart des investisseurs ont suspendu ou abandonné leurs projets. Aujourd'hui, le Burkina Faso compte environ 70 000 ha de jatropha (MMCE, 2012), en plantations paysannes ou industrielles. Cependant, force est de constater que le marché n'est pas fonctionnel, l'huile de jatropha n'est ni vendue ni utilisée. Sa transformation en savon est pour l'instant une solution alternative explorée par certaines unités de transformation, mais cela reste marginal. Compte tenu de la précarité énergétique du pays et de son niveau de pauvreté en zone rurale, décrypter les raisons des échecs du SI est un enjeu de taille, tout autant que celui d'identifier des leviers d'action localisés.

Cependant, face à la faible quantité de plantations paysannes de jatropha et à l'absence d'un réel marché de l'HVB au Burkina Faso, j'ai basé l'essentiel de mes recherches sur une innovation analogue : l'introduction de l'**anacarde**. L'étude approfondie de cette innovation m'a permis de construire un cadre d'analyse qui a ensuite été appliqué au **jatropha**. Enrichi par les cas d'étude de ces

² <http://www.un.org/apps/newsFr/storyF.asp?Cr=Ziegler&Cr1=biocarburants&NewsID=15101#.UIQ6ChBpUhB>

deux innovations, ce cadre d'analyse a pour vocation d'être applicable à différentes innovations agricoles de cultures pérennes.

L'expansion actuelle des superficies d'anacardières vient contraster avec la situation du jatropha. Bien que l'anacardier soit une culture comestible et que le jatropha soit une culture à débouché énergétique et non comestible, en décryptant de façon plus approfondie les deux SI et en excluant l'usage final de la culture, il s'avère que de nombreux points de recouvrement existent entre ces deux SI (voir Annexe 1). L'anacardier est également une culture pérenne, ce qui est le point le plus important par rapport aux conditions de son insertion dans les espaces cultivables. Cet arbre est non natif du continent africain, il a été introduit depuis les années 1970 au Burkina Faso. Comme pour le jatropha, la noix d'anacarde n'est pas consommée dans les ménages, mais est principalement vendue à des acheteurs indépendants. Cependant, l'essentiel de la production (95 %) est exporté pour être transformé en Inde et au Vietnam. Comme le montre la Figure 1, le commerce international de l'anacarde est en pleine expansion. L'essor de ces plantations au Burkina Faso est spectaculaire, puisqu'à partir de 1 000 hectares plantés par un projet étatique dans les années 1980 (projet « Anacarde »), les superficies de vergers paysans s'étendent, 40 ans après, sur près de 80 000 hectares.

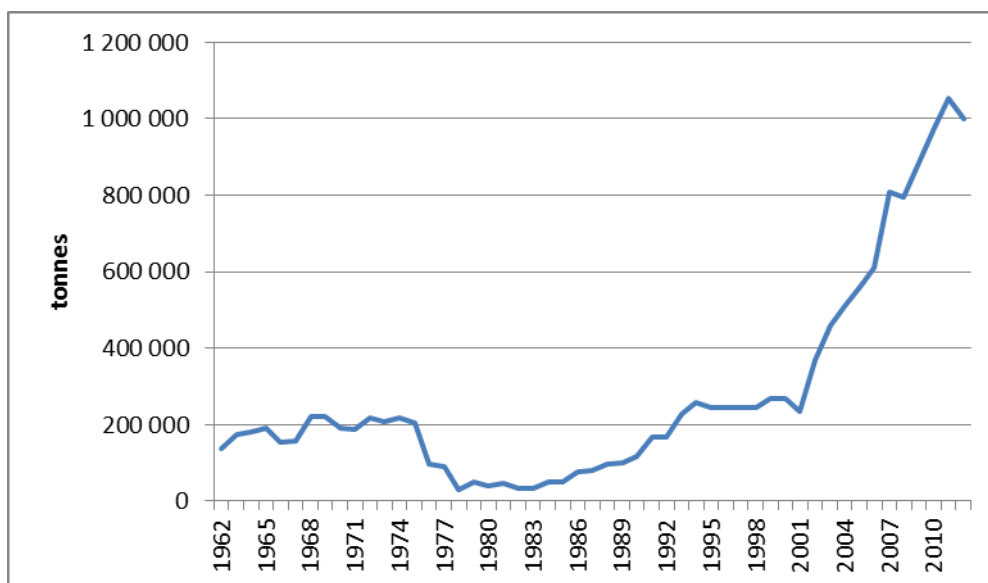
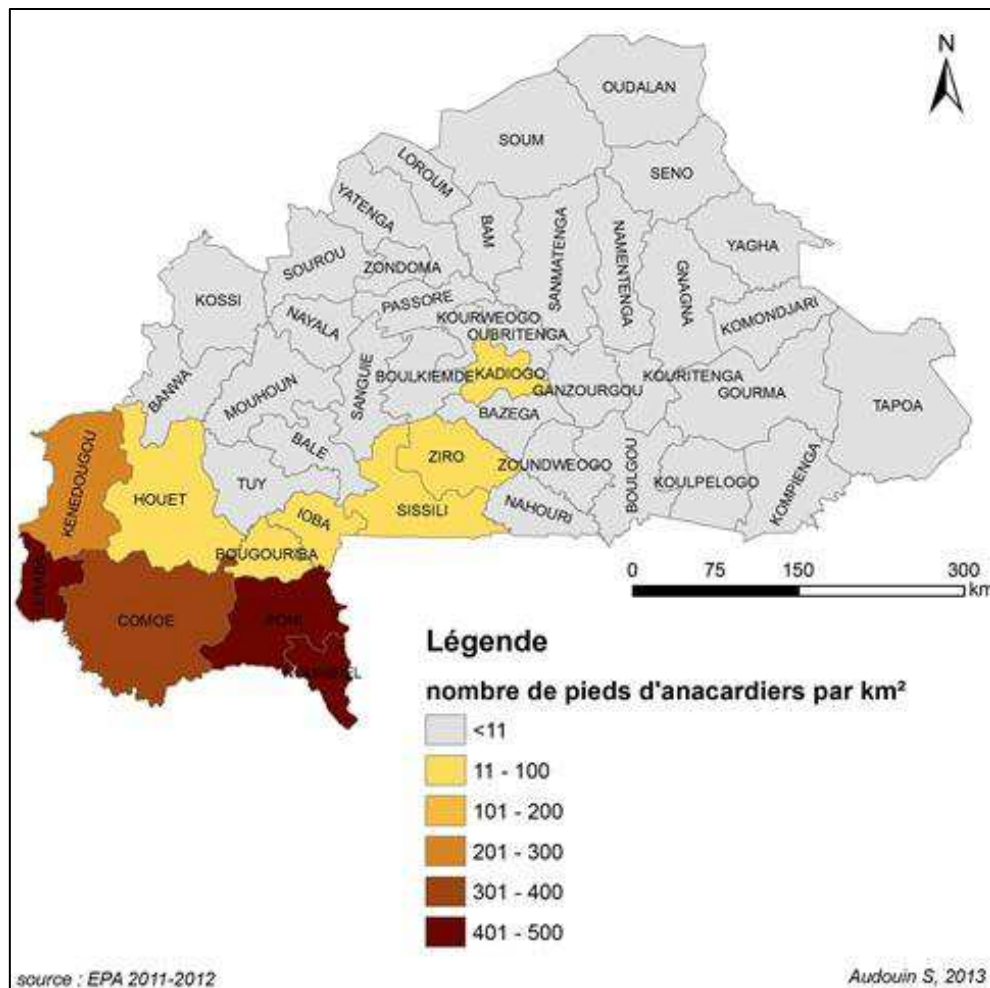


Figure 1 : Evolution des échanges mondiaux de noix de cajou brute (en tonne) (sources FAO stat, Uncomtrade, estimations N'Kalo, in Ricau (2013))

Dans sa frange bioclimatique (pluviométrie supérieure à 900 mm/an), les vergers d'anacardières ne sont pas localisés de façon homogène dans les espaces agricoles (Carte 1). Ces différenciations spatiales traduisent l'existence d'interactions entre le SI et les territoires.



Carte 1 : Densité d'anacardiers par province au Burkina Faso

La **démarche générale** de cette thèse s'inscrit dans un processus hypothético-déductif, chacune des étapes venant alimenter mes réflexions et me permettant d'améliorer ma grille d'analyse. Cette démarche se décompose en 3 étapes :

1/ La grille d'analyse a été initialement construite à partir des dynamiques observées au niveau du SI de l'anacarde au Burkina Faso. Cette étape a consisté à une analyse descriptive et historique du SI qui s'appuie sur la littérature disponible, des enquêtes exploratoires et des entretiens menés auprès de différentes personnes ressources : producteurs, élus, notables locaux, experts et consultants. Des statistiques descriptives, de la télédétection et une analyse de corrélation spatiale (modélisation des taux d'adoption de l'innovation) sont venus enrichir l'analyse. Les échelles mobilisées permettent de progresser dans la description de ce SI, partant de l'espace sous-régional, national, jusqu'au bassin de production et aux communes. L'analyse s'est concentrée principalement sur les régions Cascades et Hauts-Bassins pour deux raisons ; tout d'abord, ce sont les uniques données de production d'anacarde disponibles à l'échelle communale dans le pays (Hiema, 2011). Les données statistiques de cette production sont très faibles au Burkina Faso, car cette dernière ne fait pas partie des cultures

renseignées dans les enquêtes permanentes agricoles du Ministère de l'agriculture, et les autres recensements (FAO STAT) s'avèrent très éloignés de la réalité³. D'autre part, c'est une région d'intérêt dans le processus historique de diffusion de cette nouvelle production agricole, puisque les premiers vergers d'anacardiens ont été plantés dans ces régions dans le cadre d'un projet étatique. La proximité frontalière entre la Côte d'Ivoire et la région des Cascades joue également un rôle dans la diffusion de cette culture. Ces différents niveaux d'analyse m'ont permis d'identifier un ensemble d'indicateurs qui ont formé la base de la grille d'analyse.

2/ Cette grille d'analyse a ensuite été appliquée à trois cas d'étude (Kourinion, Toussiana et Sidéradougou), situés dans les régions Hauts-Bassins et Cascades. Ces derniers ont été choisis afin de prendre en compte la dynamique de la diffusion et l'origine de l'introduction de l'anacarde. Les deux premiers cas concernent l'introduction de l'innovation dirigée par l'État (plantations en régie directe ou par des « fermiers-pilotes »), le troisième cas représente l'introduction de l'innovation permise par le dynamisme des populations locales et migrantes, sans soutien d'un organisme étatique ou associatif. Des enquêtes auprès de 180 ménages, ainsi que la localisation et la datation de l'installation de leurs vergers d'anacardiens (328) ont été effectuées durant 4 mois en 2011. Cette étape m'a ainsi permis d'identifier les déterminants à l'adoption de l'innovation anacarde à l'échelle du ménage, puis d'analyser les modalités de diffusion spatiale à l'échelle du territoire.

3/ La démarche a ensuite été élargie et simplifiée à 12 cas d'étude supplémentaires. L'échelle du territoire a été concentrée au niveau de l'entité villageoise comprenant les espaces qui sont gérés par ses habitants. Ces 12 cas d'études, toujours situés dans les 2 régions cibles, ont été renseignés en 2012 pendant 3 mois. Ils illustrent des succès et des échecs à l'introduction de l'anacarde et m'ont permis de compléter la grille d'analyse des interactions.

4/ Enfin, la grille d'analyse a été appliquée au SI du jatropha. À nouveau le SI a été décrit dans sa structure et ses fonctions à partir de la littérature, d'observations de terrain et d'entretiens auprès de personnes ressources. Les 23 cas d'études regroupent les 15 cas d'étude précédents et 6 autres. Ils sont principalement situés dans les 2 régions cibles, exceptés 2 cas pour lesquels la présence d'un promoteur a été une variable supplémentaire jugée intéressante (Zorgho dans la région Centre et Léo dans la région Centre-Ouest). Ils ont été renseignés sur la base d'entretiens réalisés entre 2011 et 2013 puis à partir des travaux effectués par d'autres doctorants et chargés de mission pour 3 d'entre eux.

Mon séjour prolongé au Burkina Faso pendant la presque totalité de cette thèse m'a ainsi permis de mêler des séjours plus ou moins prolongés sur le terrain, des entretiens auprès d'experts et l'analyse des données. La participation aux 2 conférences « Biocarburants » (2011, 2013), conjointement organisées par le 2IE (Institut international d'ingénierie de l'eau et de l'environnement), le CIRAD

³ Les surfaces des vergers d'anacardiens annoncées par la FAO pour l'année 2012 sont 9 fois inférieures à celles d'une étude fiable qui les estime à 80 000 ha (Ricaud, 2013).

(Centre International de Recherche en Agronomie pour le Développement) et le MMCE (Ministère des Mines, des Carrières et de l'Énergie) m'ont également permis de rencontrer tous les acteurs du SI du jatropha et d'observer l'évolution de leurs discours et préoccupations. Enfin, les nombreux ateliers et conférences se déroulant à Ouagadougou, organisés par des structures locales et internationales (GRET, 2IE, CIRAD, Laboratoire Citoyenneté, Université), m'ont permis d'approfondir ma connaissance des enjeux, des problématiques et des acteurs du développement du pays.



Carte 2 : Sélection des terrains et échelles d'analyse

Cette thèse s'articule autour de trois parties. La première partie s'attachera à décrire les différentes composantes du SI de l'anacarde : les lieux, les producteurs, les réseaux et institutions. Cette première approche permet d'obtenir un éclairage sur la façon dont les composantes du SI s'articulent entre elles.

Chapitre 1 : « *les lieux de l'anacarde* » : l'ensemble des lieux de l'anacarde seront décrits et analysés, en partant de l'échelle sous-régionale, au bassin national de production, puis à la province, à la commune et enfin à l'espace villageois.

Chapitre 2 : « *les producteurs* » : les producteurs de l'anacarde seront définis, à l'aide d'une large base de données, constituée par enquête auprès des ménages producteurs d'anacarde. Les caractéristiques de ces ménages seront identifiées et modélisées, ainsi que les motivations déclarées à introduire l'anacarde dans leur système de production.

Chapitre 3 : « *les réseaux et institutions de l'anacarde* » : les institutions de l'anacarde seront analysées, en considérant le marché comme une institution. À partir des modalités actuelles et libérales du marché de l'anacarde, les types de filières existantes et les modalités d'accès à l'information seront décrits, compte tenu de la forte fluctuation des prix de la noix.

La seconde partie dresse progressivement le cadre théorique de cette thèse, en passant d'une conception individuelle de l'innovateur, à une innovation sociale, localisée et insérée dans un territoire. Lorsqu'il y a succès de l'innovation, cela signifie que cette dernière répond à une attente des acteurs de l'innovation dans leur territoire ; c'est la raison pour laquelle l'approche fonctionnaliste a été retenue. Le cadre d'analyse des interactions est ensuite détaillé avec l'ensemble de ses indicateurs.

Chapitre 4 : « *Des entrepreneurs au système d'innovation et au territoire* » : à partir de la littérature en sociologie de l'innovation et en économie ; je monterai comment la conception de l'innovation a progressivement évolué, partant de l'individu, pour passer au collectif puis à la société et à son ancrage dans le territoire.

Chapitre 5 : « *Construction d'une grille d'analyse territoriale de l'innovation* » : à partir des apports d'économistes sur les fonctions des SI, je propose un cadre d'analyse des interactions entre le fonctionnement du SI et celui du territoire. Les interactions synergiques ou bloquantes permettent d'expliquer les succès et les échecs de l'innovation.

La dernière partie consiste à l'application du cadre d'analyse au SI de l'anacarde puis au SI du jatropa, avant de discuter des enseignements de cette thèse.

Chapitre 6 : « *Le système d'innovation de l'anacarde au Burkina Faso et son fonctionnement* » : ce chapitre analyse le SI de l'anacarde et son fonctionnement au travers de l'analyse des modalités de diffusion spatiale de l'innovation qui mettent en lumière les synergies ou les blocages du SI dans les trois cas d'étude.

Chapitre 7 : « *Application de la grille d'analyse à l'anacarde : les interactions entre le SI et le territoire* » : les interactions entre SI et territoire sont analysées, illustrées par des cas d'étude, permettant d'identifier les principales interactions et rétroactions possibles entre le SI et le territoire.

Chapitre 8 : « *Mise à l'épreuve de la grille d'analyse des interactions au cas du jatropa* » : en reprenant la grille d'analyse précédente, les interactions entre le SI du jatropa et les territoires sont

étudiées. Je montrerai que le cas du jatropha est assez différent de celui de l'anacarde dans ses modalités d'insertion territoriales.

Chapitre 9 : « *Enseignements et perspectives d'utilisation de la grille* » : ce chapitre consiste en un retour critique à la fois sur les résultats et sur la démarche de recherche. Il montre en quoi la grille d'analyse peut permettre de mieux comprendre le processus d'innovation agricole en intégrant la dimension du temps. Je montrerai ensuite que cette grille peut permettre d'analyser les changements territoriaux en cours, particulièrement lorsque les innovations constituent des moyens de territorialisation des espaces. Puis des recommandations sont formulées afin de venir en appui à la décision pour favoriser le processus d'innovation dans les territoires.

Partie 1 : L'essor de l'anacarde au Burkina Faso

Introduction

Sur les routes du sud du Burkina, de Bobo-Dioulasso vers Niangoloko en passant par Banfora, ou de Bobo-Dioulasso vers Orodara ; partout s'étendent des vergers d'anacardiens. Ces vergers n'échappent pas à l'œil du voyageur et encore moins à celui de l'observatrice que j'étais dans ces régions Cascades et Hauts-Bassins. Pourtant, ces plantations sont relativement récentes, les plus anciennes ont 40 ans, mais la majorité en ont seulement 20 en moyenne. Les producteurs rencontrés lors de mes premières enquêtes se sont montrés très enthousiastes vis-à-vis de cette nouvelle culture :

« *Aujourd'hui, à part le café et le cacao y'a rien qui paye plus que l'anacarde* » ;

« *Ce que les arbres rapportent, les autres cultures ne le rapportent pas* »

Dans certains villages, ceux qui ne font pas d'anacarde sont même « *ceux qui n'ont pas compris* »...

Comment cette production pérenne est-elle devenue, au fil des années, une évidence pour ces producteurs du sud-ouest du Burkina Faso ? Il m'apparaît indispensable de débiter cette thèse par décrire finement le SI de l'anacarde :

- quels sont ses lieux de production ?
- qui sont les producteurs ?
- comment les différents acteurs de la filière s'organisent-ils ?

Telles sont les questions qui structurent cette première partie. L'objectif de cette partie est donc de plonger littéralement dans cette nouvelle filière, en débutant par l'échelle sous-régionale pour aboutir progressivement aux réalités locales vécues par les producteurs et aux actions collectives et instituées par les différents acteurs de la filière.

Chapitre 1 : les lieux de l'anacarde

« Les lieux n'ont aucun sens en eux-mêmes : ils n'ont que celui qu'on leur donne. Mais on leur en donne beaucoup. Le géographe ne peut assumer toutes les représentations individuelles des lieux ; il lui faut savoir pourtant quelque chose d'elles ». (Brunet et al., 1993 ; 299)

« *On n'échappe pas aux lieux* », telle est l'accroche introductive de l'ouvrage de Roger Brunet (Brunet, 2001 ; 12). Comprendre les spatialités et les acteurs du SI de l'anacarde c'est en effet s'intéresser d'abord à ses lieux. Les lieux sont décrits par certains auteurs comme les « *atomes de l'espace géographique* » (Brunet, 2001 ; 12), ou comme « *l'espace de base de la vie sociale* » (Lévy et Lussault, 2003 ; 561), mais ce sont pour tous ces auteurs « *l'endroit où se localisent les phénomènes géographiques* » (Clerc, 2004). Décrire les lieux de l'anacarde c'est donc identifier les différents maillons géographiques de l'action de l'anacarde. Le lieu est indissociable des activités qui s'y déroulent. Lévy et Lussault définissent le lieu comme « *là où quelque chose se trouve et/ou se passe* » (Lévy et Lussault, 2003 ; 555). L'évènement et le lieu s'inscrivent donc dans une relation mutuelle d'expérience entre un sujet et un locus (Lévy et Lussault, 2003 ; 559). Localiser permet également de comparer les lieux. Les lieux de l'anacarde ne sont pas quelconques, les relations entretenues entre le sujet et son lieu, mais aussi entre les lieux, sont particulières. Localiser permet donc dans un premier temps d'identifier les milieux, les voisinages et les déterminants de la localisation des vergers d'anacardiens.

Contrairement à une vision micro-spatiale des lieux, j'ai privilégié l'approche développée par Brunet et al (1993) qui considère que le lieu est « *un point pour qui le regarde à une certaine échelle* », c'est donc la « *maille dans laquelle sont faites les mesures et les évaluations : même un État devient lieu sur le planisphère statistique* » (Brunet et al., 1993 ; 298). Je distinguerai donc l'anacarde dans ses différents lieux d'action imbriqués, tout d'abord aux échelles sous-régionales, puis au niveau du bassin national de production burkinabè, ensuite au niveau des communes et enfin dans l'espace productif villageois. Caractériser les lieux du SI de l'anacarde implique d'identifier en quoi les lieux de forte production d'anacarde se différencient des autres. C'est ce que Brunet appelle la définition de la « *situation des lieux* », qui peuvent s'analyser, et qui révèlent les « *stratégies de localisation* » et les « *pressions de l'environnement* » dont les « *modalités sont répétitives* » (Brunet, 2001 ; 13). À chaque échelle je procéderai donc à des analyses statistiques et spatiales permettant d'identifier des variables d'influence sur la localisation des productions d'anacarde. L'anacarde étant une production agricole destinée en grande partie à l'exportation, elle est donc sujette à générer des flux, dont j'identifierai

l'origine et la destination. La structure des réseaux et la diversité des acteurs impliqués seront quant à elles détaillées au chapitre 3 puisqu'elles font référence aux acteurs et institutions en présence.

1.1. À l'échelle régionale : le Burkina Faso, petit producteur adossé à un leader mondial

La production d'anacarde est un secteur émergent en Afrique. En 2011, la production africaine atteignait 40 % de la production totale de noix brutes. Le marché mondial est tiré par les productions indiennes, vietnamiennes et brésiliennes, auxquelles il faut ajouter celles de la Côte d'Ivoire qui est parvenue à la seconde place mondiale en 2011 avec 385 000 tonnes (Figure 2). Les analystes de *l'African Cashew Alliance*⁴ prévoient une expansion régulière de la production mondiale avec une croissance de 34 % entre 2010 et 2020 (Figure 3). Ces prévisions viennent conforter les choix opérés par les structures d'appui et les planteurs ouest-africains, engagés dans une spéculation qui s'inscrit dans une tendance de demande croissante.

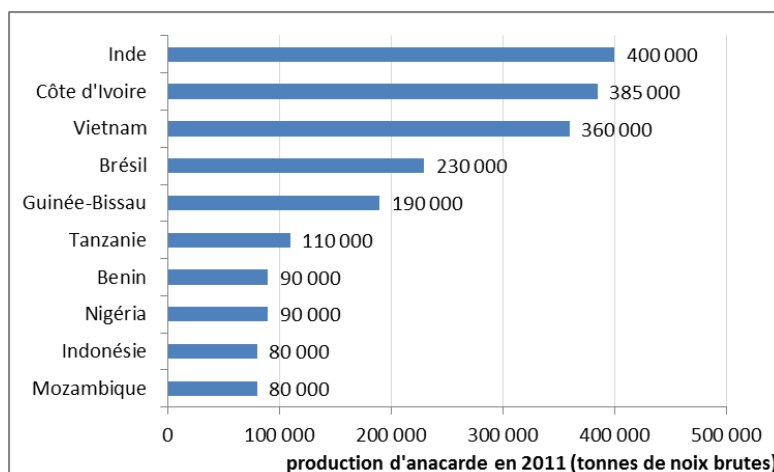


Figure 2 : Une production mondiale de noix tirée par le marché indien et en pleine expansion (source ACA, 2011)

⁴ Soutenue par les coopérations américaines, allemandes et néerlandaises (USAID, GIZ et SNV), *l'African Cashew Alliance* (ACA) a été créée en 2005 et regroupe aujourd'hui plus de 200 organisations et sociétés de tous les maillons de la filière anacarde en Afrique de l'Ouest (production, transformation, commercialisation, exportation, acheteurs internationaux). Parmi ses objectifs figurent la diffusion d'informations techniques et financières et l'appui à la structuration de la filière en Afrique de l'Ouest. Une antenne de l'ACA a été créée au Burkina Faso, appelée Initiative Cajou Africain (ICA), pour soutenir les producteurs. Ses activités ont consisté à appuyer la création de groupements départementaux, provinciaux, régionaux et d'une interprofession.

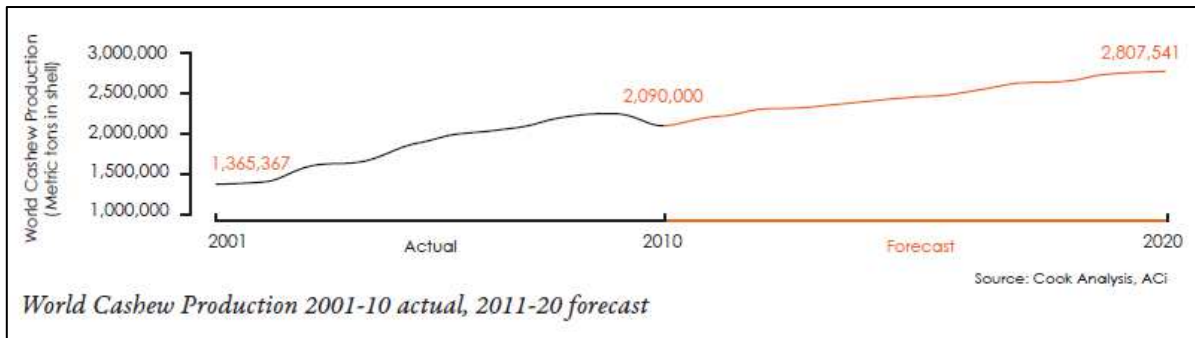


Figure 3: Une croissante régulière et forte de la production mondiale d'anacarde (ACA, 2011)

L'*African Cashew Alliance* estime que la production d'anacarde apporte des revenus à plus de 10 millions de producteurs en Afrique. Ce potentiel est d'autant plus important que la production africaine est en pleine expansion, puisqu'entre 2001 et 2011 celle-ci a plus que doublé en passant de 400 000 tonnes à 1 000 000 tonnes (Figure 4). Cette croissance est particulièrement forte en Afrique de l'Ouest qui totalise aujourd'hui plus de 80 % de l'ensemble de la production africaine. En revanche, l'Inde, premier producteur mondial, voit ses niveaux de production plafonner. Pour répondre à la demande mondiale, les autres régions augmentent alors leurs productions. L'Afrique de l'Ouest s'est donc rapidement positionnée sur ce marché en déployant les superficies nécessaires à l'installation de ces plantations pérennes.

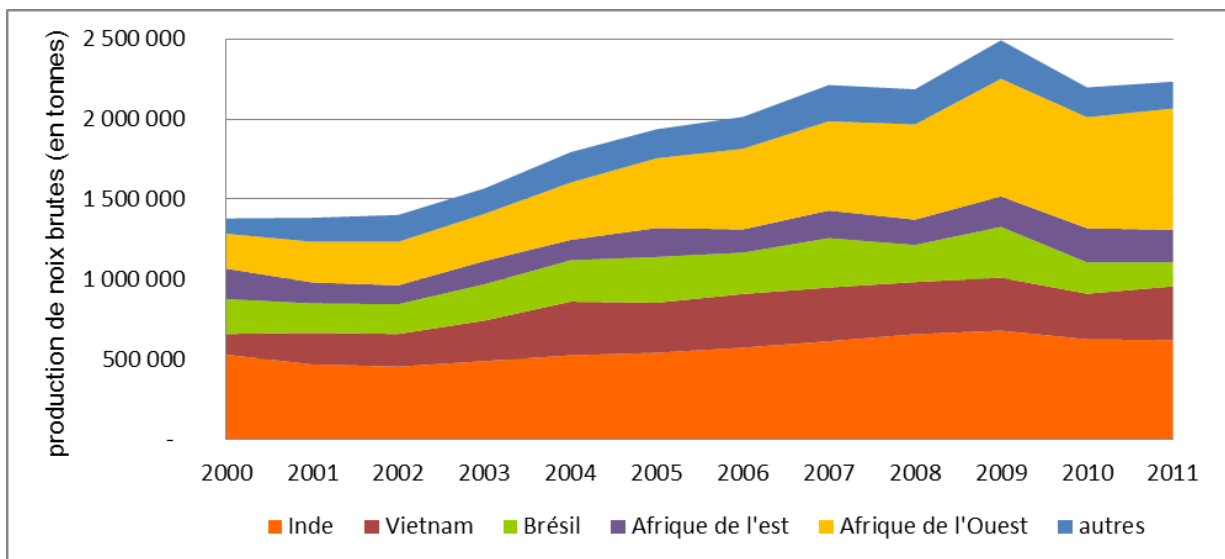
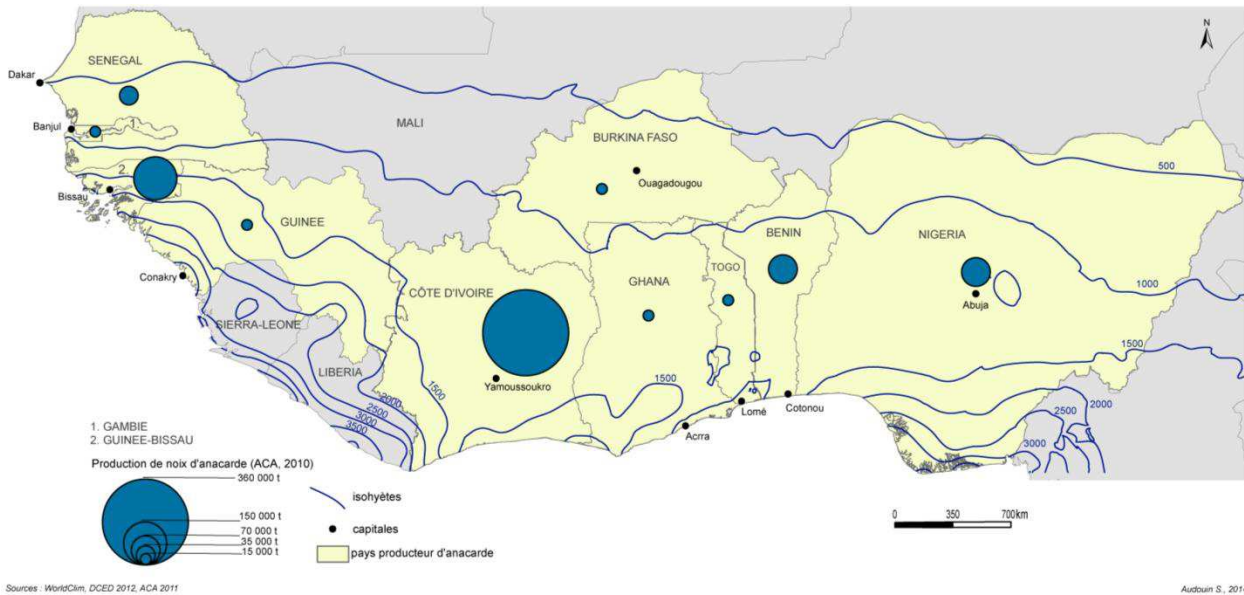


Figure 4 : Une augmentation très forte de la production ouest-africaine de noix brutes d'anacarde (adapté de Red River 2011) (Red River, FAO 2010, industriels, 2010)

En Afrique de l'Ouest, la Côte d'Ivoire vient en tête des pays producteurs d'anacarde (360 000 tonnes en 2010). Elle est suivie par la Guinée Bissau (150 000 tonnes), puis le Benin et le Nigeria (70 000 tonnes), le Sénégal (35 000 tonnes), puis par un groupe de petits pays producteurs composé du Togo, du Ghana, du Burkina Faso, de la Gambie et de la Guinée (respectivement 15 000, 12 000, 10 000, 8 000 et 5 000 tonnes) (données ACA, 2011) (Carte 3).



Carte 3 : La production ouest-africaine de noix de cajou (données ACA 2011).

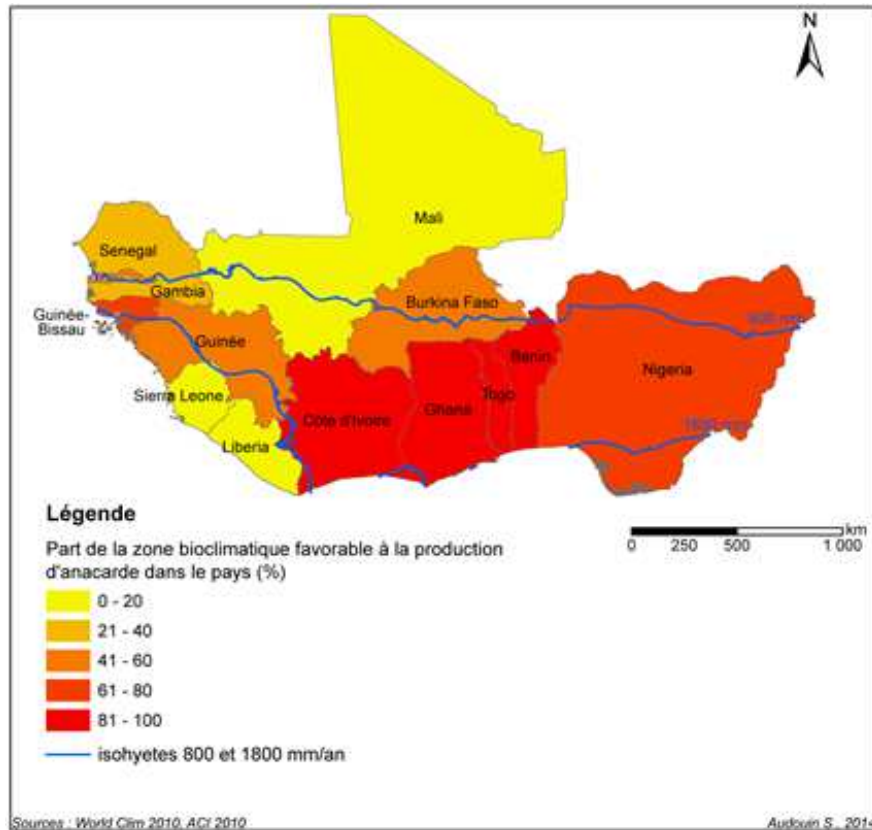
Le Burkina Faso fait donc partie des plus petits pays producteurs d'anacarde en Afrique de l'Ouest. Aux côtés du Mali, rarement recensé en raison des très faibles volumes produits (inférieurs à 3500 tonnes), le Burkina Faso est le seul pays enclavé parmi ces pays producteurs. La difficulté tient au fait que la majorité de l'anacarde produite dans le monde est exportée brute. En Afrique de l'Ouest, seules 5 à 6 % des noix d'anacarde sont transformées, contre 20 à 30% en Afrique de l'Est (Tanzanie et Mozambique). L'Inde est le premier importateur de noix au monde et couvre environ 85 % des importations sur la période 1961-2004 (CNUCED). Ce pays est spécialisé dans le décortiquage des noix, mais sa part dans les importations mondiales tend à diminuer pour laisser une place au Vietnam.

L'exportation est une étape clé dans la filière africaine de noix de cajou : l'essentiel de la production burkinabè transite en Côte d'Ivoire jusqu'au port d'Abidjan avant d'être exportée. En raison de la crise post-électorale survenue en Côte d'Ivoire en 2011 et de l'engorgement du port d'Abidjan, les exportateurs ont favorisé le port de Tema situé à proximité d'Accra au Ghana, celui de Takoradi à l'ouest d'Accra ou encore celui de Lomé au Togo⁵.

La faible production burkinabè s'explique également par la faible frange climatique adaptée : l'anacardier est productif dans l'intervalle situé entre 800 et 1800 mm de pluviométrie annuelle, en respectant une période de sécheresse de 4 à 6 mois (Lyannaz, 1996 ; 24). Au-delà de 1 800 mm, le développement végétatif est trop important ce qui limite la floraison et la fructification (Lyannaz,

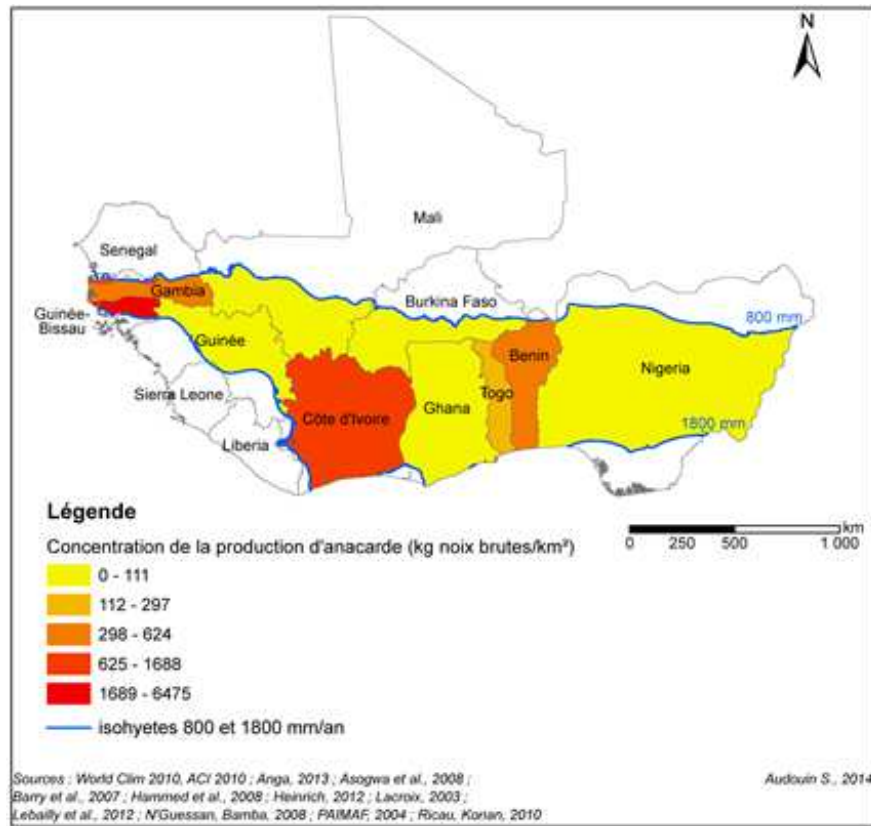
⁵ Les données des productions nationales de noix brutes d'anacarde sont encore assez peu fournies puisque tous les pays producteurs en Afrique de l'Ouest n'ont pas intégré l'anacarde dans les statistiques agricoles, et que les contrôles douaniers ne permettent pas de recenser de façon exhaustive les volumes réellement exportés. Au Burkina Faso, certains commerçants exportent les noix vers le Ghana dans des sacs provenant de la filière cacao qui portent l'inscription « Product of Ghana », d'où une probable absence de comptabilisation de ces produits à la frontière. Une étude de RONGEAD estime que la contrebande ivoirienne d'anacarde vers le Ghana, peut être estimée entre 20 000 et 30 000 tonnes, en se basant sur l'évolution des exportations ghanéennes entre 2002 et 2003 lors de l'une des crises ivoiriennes (Ricau et Konan, 2010).

1987). Le Burkina Faso ne possède que 128 000 km² favorables à la production d'anacarde, soit 47 % de sa superficie totale (Carte 4). À l'inverse, la situation bioclimatique d'autres pays y est beaucoup plus favorable, comme le Togo, le Ghana, le Bénin et la Côte d'Ivoire pour lesquels 100, 98, 97 et 94 % de leurs superficies respectives conviennent à cette production. Le Mali, pays trop aride ne possède que 14 % de sa superficie propice à la fructification de l'anacardier ; à l'inverse, le Libéria et la Sierra Leone reçoivent trop de précipitations pour cet arbre qui ne supporte ni l'excès d'eau ni l'engorgement des sols.



Carte 4 : Part de la frange bioclimatique de l'anacarde dans les différents pays d'Afrique de l'Ouest

Si l'on considère les volumes produits au sein de cette zone bioclimatique, le Burkina Faso demeure parmi les plus petits producteurs (Carte 5). L'indice de concentration de la production de noix brutes d'anacarde selon la frange pluviométrique favorable, indique une concentration de seulement 78 kg/km² pour le Burkina Faso, qui rejoint alors les niveaux de concentration observés au Nigéria (111 kg/km²), au Ghana (51 kg/km²), en Guinée (35 kg/km²) et même au Mali (20 kg/km²). Le Togo se démarque, ainsi que le Sénégal et le Bénin ; mais les plus fortes concentrations reposent sur les leaders ouest-africains dont les concentrations spatiales atteignent 10 fois celles des plus petits producteurs pour la Côte d'Ivoire (1 187 kg/km²) et la Gambie (1 688 kg/km²) et jusqu'à 83 fois pour la Guinée-Bissau (6 475 kg/km²). La Guinée-Bissau s'impose donc comme un pays véritablement spécialisé dans la production d'anacarde.

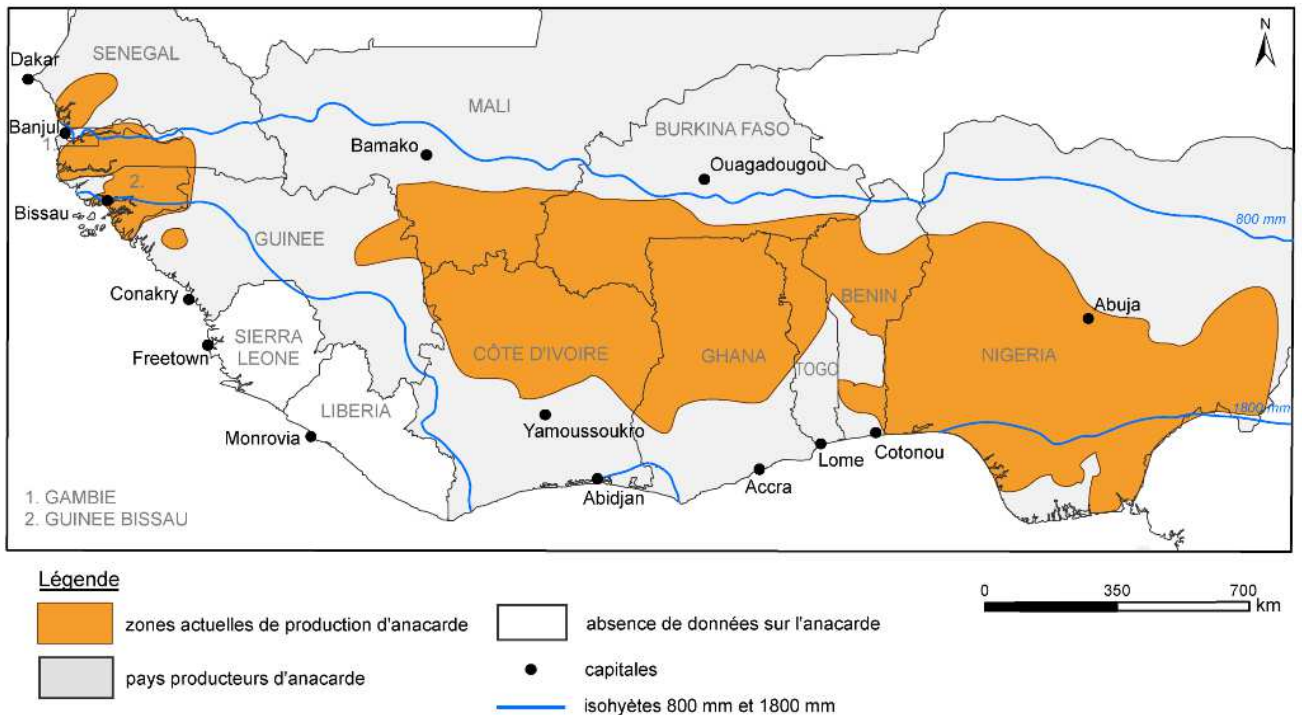


Carte 5 : Concentration spatiale de la production d'anacarde au sein de la frange bioclimatique

Ces disparités à l'échelle ouest-africaine doivent être analysées au regard des zones de production effectives de l'anacarde. La bibliographie disponible nous a permis d'identifier les zones administratives qui produisent effectivement de l'anacarde dans les différents pays producteurs (ACI, 2010a, 2010b ; Anga, 2013 ; Asogwa et al., 2008 ; Barry et al., 2007 ; Hammed et al., 2008 ; Heinrich, 2012 ; Lacroix, 2003 ; Lebailly et al., 2012 ; N'Guessan et Bamba, 2008 ; PAIMAF, 2004 ; Ricau et Konan, 2010). Tout d'abord, ces limites pluviométriques sont généralement plus restreintes. Au Burkina Faso l'anacarde n'est pas produite pour des valeurs inférieures à 850 mm de pluviométrie annuelle. En Côte d'Ivoire et au Ghana les zones de production n'excèdent pas 1 200 mm. Cependant, ces extrêmes pluviométriques sont parfois débordés, puisqu'au Sénégal l'anacarde peut être produite sous seulement 550 mm alors qu'elle peut être également produite en Guinée, en Guinée-Bissau et au Nigeria sous 2 200 mm annuels (Carte 6). Ces exceptions sont probablement inhérentes à l'hétérogénéité des sources d'informations récoltées, où la productivité des vergers et leur concentration spatiale ne sont pas toujours indiqués.

Ces différentes zones de production révèlent l'existence de deux blocs de production de l'anacarde en Afrique de l'Ouest. Le premier est concentré sur l'extrême ouest de l'Afrique avec le Sénégal, la Gambie et la Guinée Bissau. Le second, le plus important, regroupe les autres pays. Ces deux blocs

sont séparés par la Guinée, petit producteur d'anacarde dont les reliefs et le climat particulier autour du mont Fouta-Djalou sont autant de contraintes à la productivité de l'anacardier.



Sources : WorldClim, ACA 2011, Ricau 2010, Barry 2007, DCED 2012, Asogmwaa 2008

Audouin S., 2014

Carte 6 : Les zones de production actuelles de l'anacarde en Afrique de l'Ouest

Les concentrations spatiales calculées pour cette zone de production effective de l'anacarde viennent réduire l'écart entre les trois pays les plus gros producteurs et les autres (Tableau 1). La Guinée-Bissau, toujours largement en tête des concentrations spatiales (4 901 kg/km²), a diminué de deux fois son écart par rapport au Burkina Faso. La Côte d'Ivoire conforte son deuxième rang des concentrations spatiales d'anacarde avec 2 245kg/km². Le Burkina Faso, malgré une vaste zone de production effective d'anacarde (5^e rang avec 83 311 km²), a une concentration spatiale plutôt faible. Il reste cependant dans le dernier quartile des valeurs obtenues pour les pays d'Afrique de l'Ouest. Hormis le cas particulier du Mali et du Ghana dont les concentrations sont proches, le Burkina Faso est donc entouré des zones de production ivoiriennes, béninoises et togolaises qui sont beaucoup plus denses (respectivement 18, 9 et 6 fois plus denses).

Tableau 1 : Concentration de la production d'anacarde dans les différents pays producteurs

Pays producteur	Superficie du pays (km ²)	Production d'anacarde (noix brutes, 2010) (ACA, 2011)		Superficie de la zone bioclimatique de l'anacarde (800-1800 mm/an)		Part de la zone bioclimatique dans le pays		Concentration de la production au sein de la zone bioclimatique		Zones effectives de production		Part de la zone de production effective dans le pays	Concentration de la production au sein de la zone de production effective	
		Valeur (tonnes)	Rang	Valeur (km ²)	Rang	Valeur (%)	Rang	Valeur (en kg/km ²)	Rang	Valeur (km ²)	Rang	Valeur (%)	Valeur (en kg/km ²)	Rang
Côte d'Ivoire	322 223	360 000	1	303 289	2	94	4	1 187	3	160 340	2	53	2 245	2
Guinée-Bissau	35 252	150 000	2	23 164	10	66	6	6 475	1	30 609	8	132	4 901	1
Nigeria	943 864	70 000	3	630 652	1	67	5	111	7	453 807	1	72	154	8
Benin	116 329	70 000	3	112 259	7	97	3	624	4	76 893	6	68	910	5
Sénégal	203 820	35 000	5	59 694	8	29	10	586	5	35 783	7	60	978	4
Togo	57 223	17 000	6	57 223	9	100	1	297	6	27 905	9	49	609	6
Ghana	238 434	12 000	7	234 470	3	98	2	51	9	151 467	3	65	79	10
Burkina Faso	274 998	10 000	8	128 687	6	47	8	78	8	83 311	5	65	120	9
Gambie	11 179	8 000	9	4 740	11	42	9	1 688	2	4 698	11	99	1 703	3
Guinée	249 354	5 000	10	144 444	5	58	7	35	10	24 299	10	17	206	7
Mali	1 254 350	3 500	11	176 642	4	14	11	20	11	90 655	4	51	39	11

Le Burkina Faso a donc été fortement marqué par l'influence de ses voisins et particulièrement la Côte d'Ivoire, aujourd'hui leader africain de la production de cajou et second producteur mondial. Les volumes de production comparés entre les deux pays illustrent cet effet d'entraînement (Figure 5). La Côte d'Ivoire a développé ses productions de façon exponentielle à partir des années 1995–2000, passant de 500 tonnes à 450 000 tonnes en 2011 (données FAO Stat, 2013). Dans ce pays, les valeurs d'exportation de la noix d'anacarde s'élèvent à 120 milliards de FCFA en 2010, et en font le troisième produit d'exportation du pays, derrière le cacao et l'hévéa, mais devant l'huile de palme, le café et le coton (Lebailly et al., 2012). Ce développement massif de l'anacarde a contribué à insuffler un dynamisme économique nouveau dans la région des Savanes où la noix est principalement produite, mais aussi à diversifier la production agricole et à ralentir l'exode rural (Dugué, 2001 ; Dugué et al., 2003). Les 250 000 planteurs d'anacardiens ivoiriens, situés dans le nord du pays et les filières d'exportations mises en place en dehors des structures de l'Etat, ont joué un rôle certain dans la filière burkinabè. Sur la Figure 5, le décollage de la production burkinabè à partir des années 1985 a suivi, bien que dans une moindre mesure, celui de la Côte d'Ivoire⁶. Le fait que l'anacarde soit un produit principalement voué à l'exportation et que le Burkina Faso soit un pays enclavé, a contribué à accentuer la perméabilité des frontières en fournissant un circuit d'exportation pour les productions burkinabè.

⁶ Il faut cependant à nouveau signaler que les chiffres fournis par la FAO concernant le Burkina Faso sont bien en deçà des chiffres avancés par les professionnels de la filière (5 000 tonnes en 2011 contre 15 000 tonnes comptabilisés par l'ICA), ce qui est probablement dû aux nombreuses exportations non identifiées.

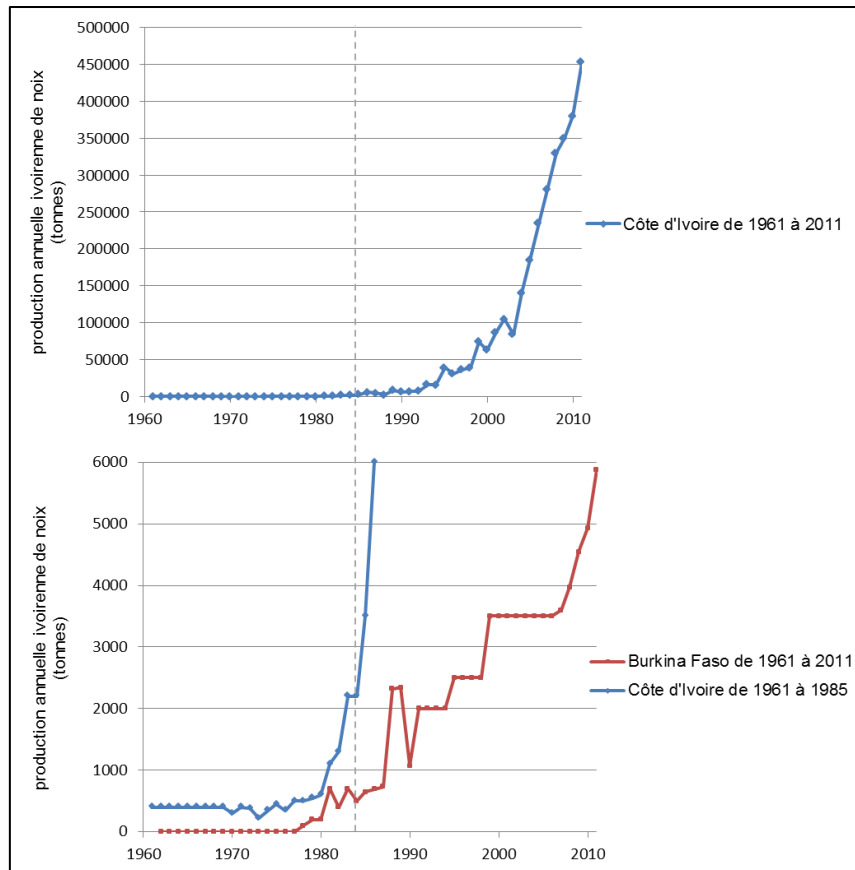


Figure 5 : Décollage des productions de noix ivoiriennes et burkinabè (données FAO stat)

Le morcellement de la zone de production ouest-africaine de l'anacarde en deux blocs, ainsi que les fortes disparités dans l'étendue et dans la concentration spatiale des anacardières au sein de ces zones indiquent que les facteurs bioclimatiques n'expliquent qu'en partie cette répartition. L'organisation des acteurs de la filière, l'accompagnement plus ou moins important des politiques publiques, l'accès au marché, l'insertion de la culture dans des systèmes de production déjà établis sont autant d'éléments qui peuvent affiner l'explication du développement plus ou moins fort de la production d'anacarde dans ces pays. Cette thèse n'a pas pour objectif de réaliser une telle analyse à l'échelle sous-régionale. En revanche, elle a été menée à l'échelle du bassin de production burkinabè jusqu'aux ménages agricoles, dont l'analyse des lieux est présentée dans les paragraphes suivants.

1.2. À l'échelle du bassin de production burkinabè

À l'échelle nationale, la répartition des zones de production indique l'existence d'un bassin de production, concentré dans le sud-ouest du pays (Figure 6). Six provinces s'imposent comme les leaders de la production d'anacarde et totalisent près de 95 % de la production du pays : ce sont, par ordre d'importance, les provinces de la Comoé, du Poni, du Kéné Dougou, du Léraba et du Nounbiel. La province du Houet arrive en 6^e position mais avec des valeurs plus de 2,5 fois inférieures à la 5^e

province. Viennent ensuite les provinces de la Sissili et du Bougouriba (données EPA 2011-2012, MAHRH).

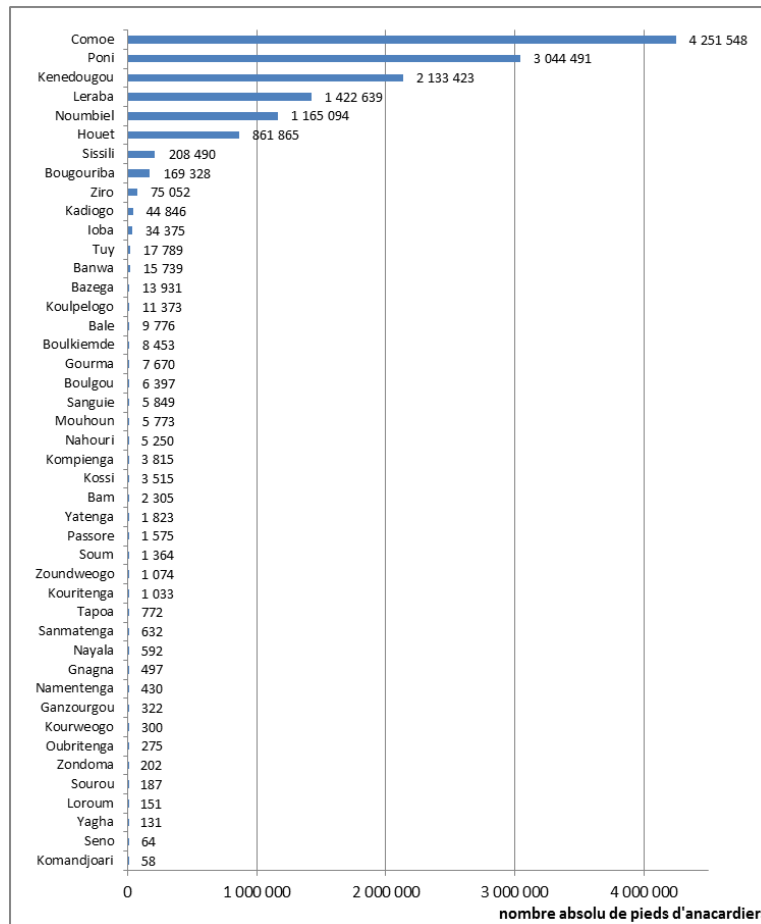
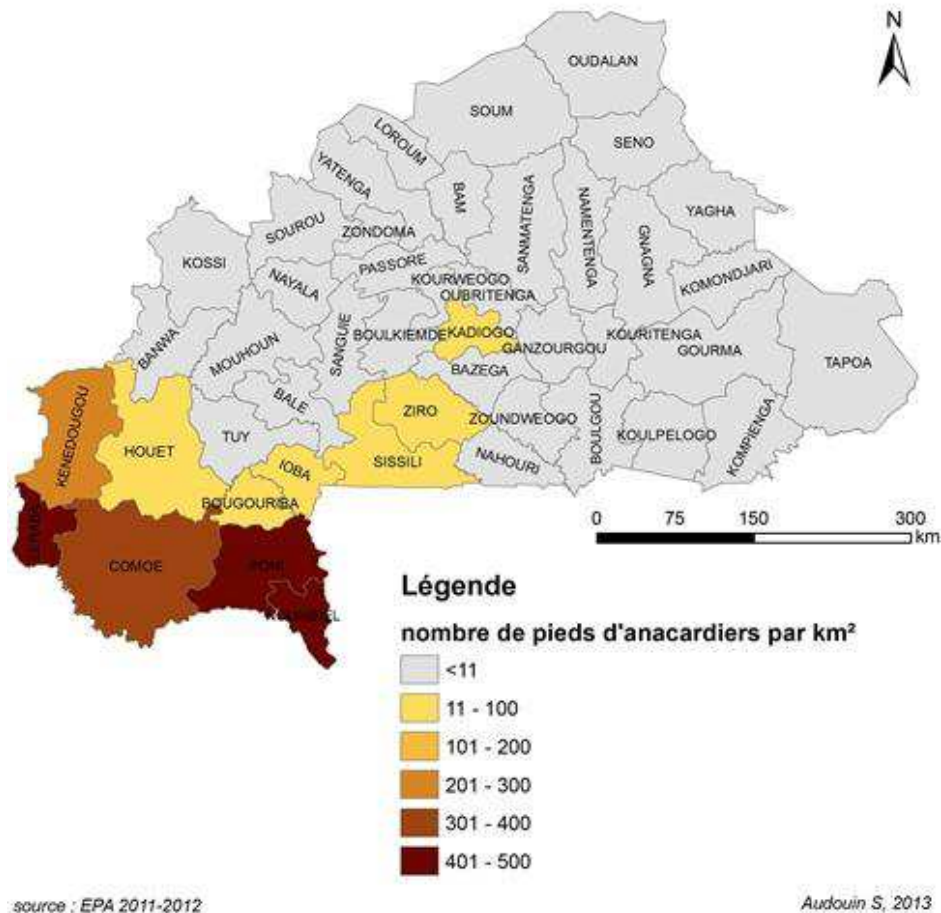


Figure 6 : Une concentration de la production dans 6 provinces (EPA 2011-2012)

Un indice de concentration des pieds d'anacardiers permet de palier l'inégalité de la superficie des provinces, mais ne modifie pas la composition du groupe des 5 provinces de tête (Carte 7). Les provinces qui présentent la plus forte concentration d'anacardiers sont le Loubiel et le Léraba avec respectivement 482 et 471 pieds/km², suivies par le Poni et la Comoé avec 406 et 348 pieds/km², tenant à distance la province du Kéné Dougou avec 254 pieds/km². Le Houet, province de grande taille, montre une concentration à peu près égale à celle du Bougouriba (respectivement 79 pieds/km² et 76 pieds/km²). Les provinces de la Sissili, du Ziro, du Kadiogo et de l'Ioba arrivent ensuite avec des valeurs à peine au-dessus du seuil des 10 pieds/km² (respectivement 29, 18, 16 et 12 pieds/km²).



Carte 7 : Répartition des anacardiers à l'échelle du bassin de production burkinabè

1.2.1. Un bassin de production conditionné principalement par la pluviométrie

Comme analysé à l'échelle sous-régionale, le facteur bioclimatique peut expliquer en partie la localisation du bassin de production. Une analyse de la variation des concentrations spatiales à l'échelle provinciale permet de mesurer ce lien. Une régression linéaire a été effectuée en utilisant les logarithmes des données afin de diminuer le poids des valeurs les plus fortes. Seules les provinces dont la pluviométrie dépasse 750 mm/an ont été retenues (données World Clim2010), ce qui porte leur nombre à 27. La régression a permis de montrer que 75 % de la variance de la production d'anacarde (A_1) est expliquée uniquement par la pluviométrie (P) (Tableau 2, Figure 7 et Carte 8). La probabilité est inférieure à 0,05 et les bornes inférieures et supérieures des coefficients (au seuil de 95%) ne contiennent pas la valeur 0, ce qui signifie que la valeur obtenue pour la pluviométrie est significative.

Tableau 2 : Régression linéaire à l'échelle provinciale

Paramètre	Valeur	Ecart-type	t de Student	Pr > t	Borne inférieure 95 %	Borne supérieure 95 %	R ² aj.
Constante	-79,318	9,542	-8,312	< 0.0001	-98,971	-59,665	0.744
Log_P	18,632	2,129	8,752	< 0.0001	14,248	23,017	

Equation du modèle : $A_1 = e^{-79} \times P^{19}$

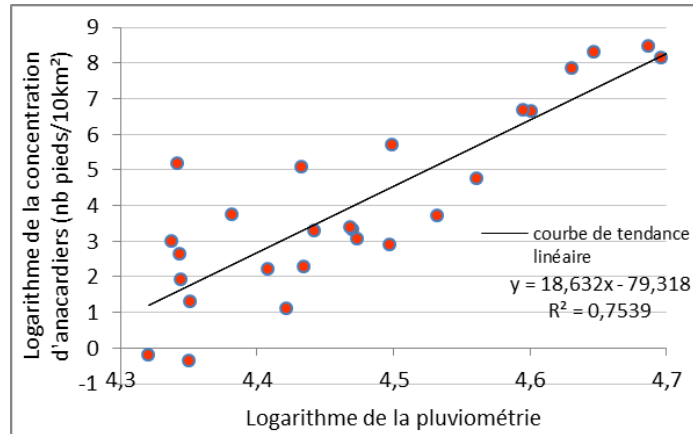
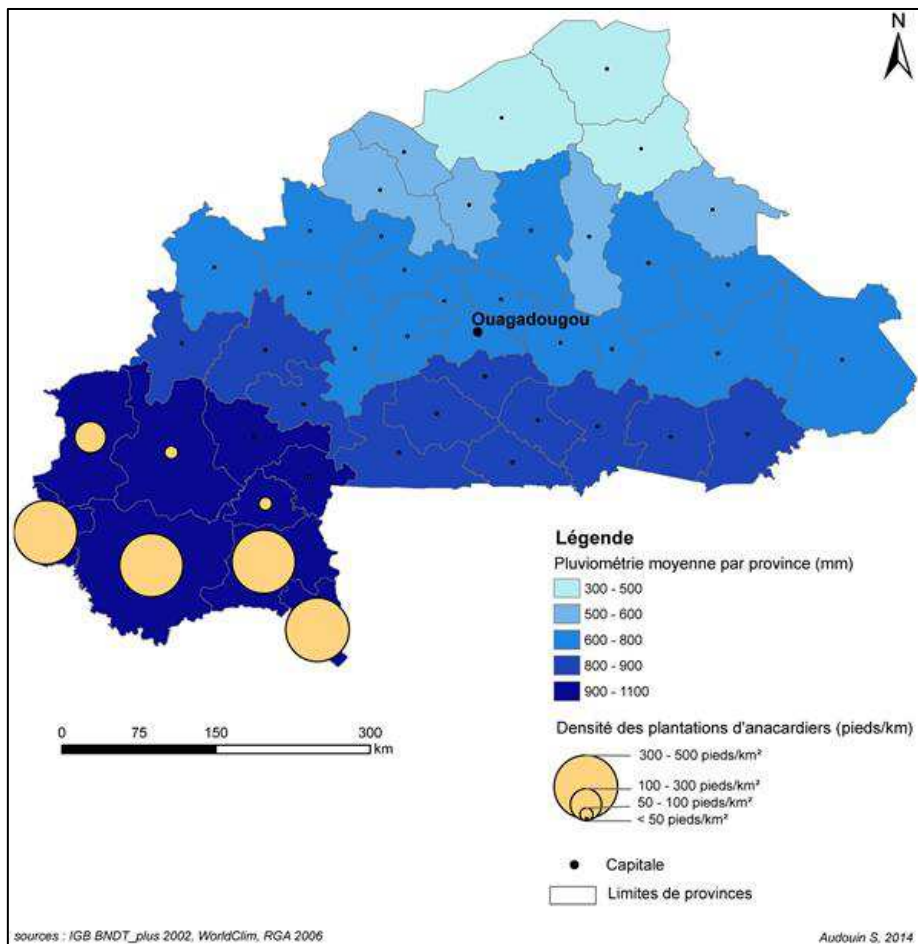


Figure 7 : Régression linéaire de la concentration d'anacardiers en fonction de la pluviométrie



Carte 8 : Des zones de forte densité d'anacardiers corrélées avec la pluviométrie

Cependant, la répartition des résidus indique un biais important dans le modèle. Ils sont beaucoup plus forts pour les faibles pluviométries (Figure 8). Les résidus montrent donc que les variances de la pluviométrie sont différentes, c'est ce que l'on appelle une hétéroscédasticité. Les erreurs de prédiction sont donc très fortes pour les faibles valeurs de pluviométrie (inférieures à 1000 mm/an environ).

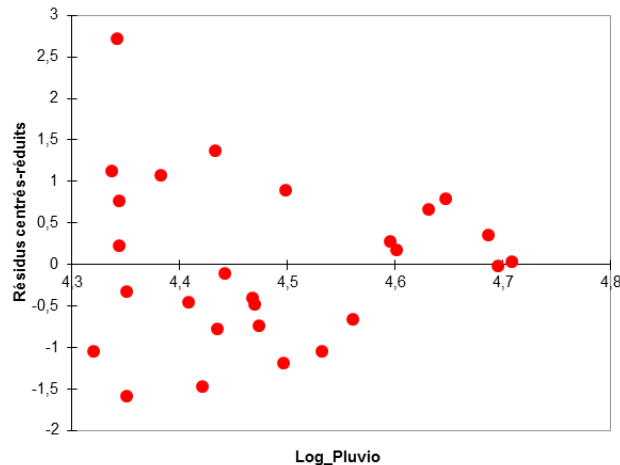


Figure 8 : Répartition des résidus centrés-réduits

La pluviométrie n'est donc pas suffisante pour expliquer la variabilité de la concentration de l'anacarde. Il y a un biais certain de prédiction, ce qui justifie l'intégration d'autres variables explicatives afin d'améliorer le modèle.

1.2.2. L'intégration de variables clés de l'hétérogénéité spatiale aux échelles provinciale et communale

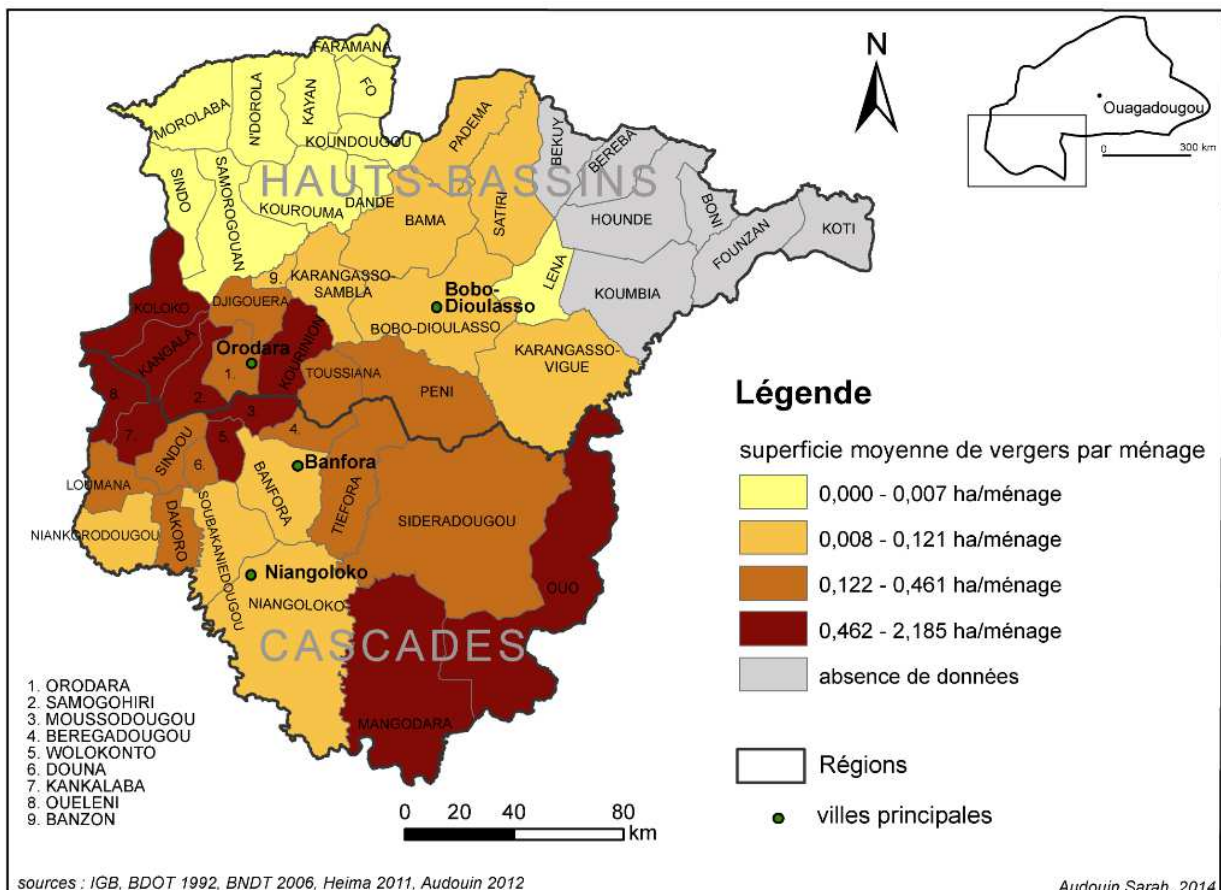
Si la pluviométrie ne peut pas expliquer la totalité de la variabilité de la densité des plantations d'anacardières, cela signifie que certaines caractéristiques du milieu dans lequel cette culture pérenne s'insère n'ont pas été prises en compte. L'anacardier n'est pas implanté dans un espace vierge de toute activité humaine antérieure ou contemporaine. L'espace est hétérogène et ces éléments de différenciation sont autant d'atouts ou de contraintes au développement d'une nouvelle activité. Nous posons donc l'hypothèse que la prise en compte de variables relatives à l'occupation de l'espace permet d'améliorer le modèle. L'occupation de l'espace peut se traduire par différents types de variables qui ont trait à la structure de l'espace, mais aussi aux activités agricoles et aux espaces non cultivés.

Une analyse statistique aux échelles provinciale et communale a été menée en effectuant à nouveau une régression linéaire, permettant d'expliquer plus finement la variabilité de la densité d'anacardières (nombre de pieds d'anacardières par ménage). Le détail de ces analyses est présenté en annexe (Annexe

n° 2) et a fait l'objet de deux communications (Audouin et al., 2012, 2011). Les résultats fournissent un certain nombre de clés de lecture de la localisation des zones de production d'anacarde.

À l'échelle provinciale, certaines variables comme la forte part de superficies non cultivées, la forte pression sur les ressources fourragères et forestières, la forte densité de manguiers et la faible part de coton dans les zones agricoles, définissent les zones de forte densité d'anacardiers d'après le modèle obtenu. Cependant, d'autres variables de structuration de l'espace (distance aux pôles économiques, densité de population ou densité des réseaux routiers) ont été exclues du modèle. Ce résultat surprenant laisse supposer un biais dans l'analyse, qui est corrigé lors de l'analyse à l'échelle communale.

L'analyse des lieux à l'échelle communale a permis d'identifier les variables qui influencent les fortes densités de plantations d'anacardiers par ménage (Carte 9) : la pluviométrie, les superficies non cultivées, la densité de manguiers par ménage et la production de coton par ménage.



Carte 9: Densité d'anacardiers à l'échelle communale

Si ce modèle n'a pas révélé l'influence de nouvelles variables comparativement au modèle construit à l'échelle provinciale, il a cependant permis d'éclairer des aspects de la filière et des systèmes de production grâce aux variables non retenues dans le modèle. Ainsi, la production d'anacarde n'est pas influencée par : la densité de population, la distance aux villes principales, la densité des réseaux

rouriers, le nombre d'UBT⁷ par ménage. L'anacarde est donc une production qui peut aussi bien être installée dans des zones marginales que dans des zones de forts échanges (proximité des villes ou le long des axes de circulation), à condition qu'il y ait une disponibilité de la terre assez forte par ménage. La persistance de la variable relative aux superficies non cultivées par ménage indique par ailleurs que l'anacardier doit s'insérer dans un système de production, lui-même en accord avec l'organisation de l'espace productif du village. C'est donc dans cette continuité analytique que l'échelle de l'espace villageois sera abordée dans la sous-partie suivante.

1.3. À l'échelle de l'espace productif villageois

L'« *Afrique des greniers* » décrite par Pourtier (2010) illustre bien la conception prédominante de l'organisation de l'espace et des activités en Afrique « des savanes », qui correspond, au Burkina Faso, à la zone soudano-sahélienne. Dans cette partie de l'Afrique, ce sont les céréales (mil et sorgho puis le maïs développé de façon plus récente et massive) qui sont majoritaires dans les systèmes de production agricole, accompagnées de cultures commerciales : le coton, l'arachide et le niébe⁸ pour les principales. Les travaux agricoles sont rythmés par les saisons, où l'hivernage concentre toutes les activités pour aboutir aux récoltes, qui sont traditionnellement séchées puis stockées dans des greniers d'argile et protégées par un toit en paille caractéristique de ces régions. L'élevage est également soumis à ces variations saisonnières puisque les troupeaux sont conduits à l'écart des zones cultivées pendant l'hivernage, puis se nourrissent des résidus de culture laissés au champ après la récolte où ils sont laissés en divagation (tiges de céréales ou de coton, fanes d'arachides, etc.). Les exploitations agricoles s'inscrivent dans une certaine organisation spatiale des villages qui témoigne des modes d'exploitation du milieu (Jouve, 1992).

1.3.1. Organisation de l'espace productif villageois

Dans ces zones, l'agriculture est majoritairement marquée par un facteur de différenciation qui est la distance des champs au lieu d'habitation (Jouve, 2003). Il en résulte une organisation de type centre-périphérie, dont le centre est constitué de l'unité de résidence, c'est-à-dire le village ou le hameau de culture selon la forme de l'habitat (dispersé ou centré) (Pourtier et al., 2010 ; 95). L'espace cultivé est ensuite disposé en auréoles autour de ce point central, avec un gradient de fertilité et de travail.

Ainsi, la première auréole comporte les jardins de case (appelée *hortus*) où sont cultivés les condiments, les légumes et le maïs de case qui bénéficient des déchets de cuisine et de la fumure domestique. La dénomination latine utilisée ici a été initialement inspirée de l'organisation spatiale des

⁷ Unités Bovins Tropicaux : indicateur exprimant la quantité d'animaux sur les espaces pâturés (CIRAD et GRET, 2006 ; 1255).

⁸ *Vigna unguiculata* L., haricot

paysages agricoles méditerranéens (Poux et al., 2009) et a été ensuite utilisée pour les agricultures africaines.

La seconde auréole est constituée des céréales mais aussi de la cotonculture, avec alternance de jachère jusqu'au stade de friche arbustive ou arborée (appelée *ager*). Certaines espèces arborées d'intérêt y sont conservées : le karité (*Vitellaria paradoxa*), le néré (*Parkia biglobosa*), l'*Acacia albida*.

À la périphérie se trouvent les zones de pâturages des troupeaux du village (*saltus*) qui sont ensuite parqués la nuit près des habitations où les déjections sont collectées pour abonder les champs de cultures les plus proches pour ceux qui possèdent une charrette. Ces pâturages participent donc au transfert de fertilité du *saltus* vers l'*ager*. Ces champs de brousse constituent également des réserves de terres pour l'extension de l'*ager*. Ils sont alors défrichés, brûlés et mis en culture. En outre, ces zones de brousse sont des réserves de bois de chauffe et des zones de collecte de produits forestiers non ligneux, elles sont alors appelées *silva*. (Figure 9)

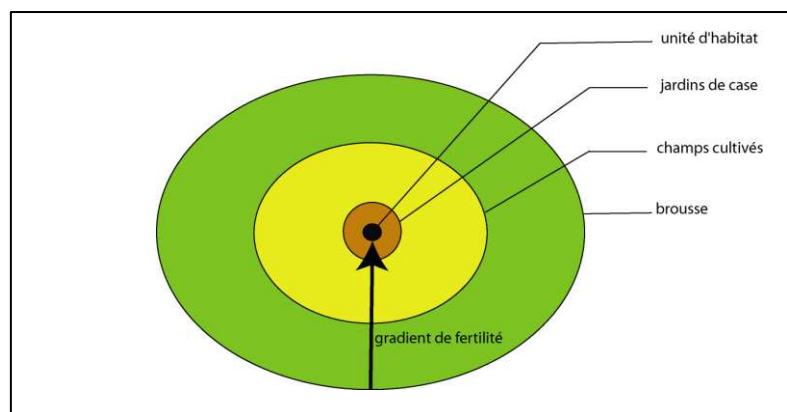


Figure 9 : Organisation spatiale de l'espace productif villageois

Dans ce schéma d'organisation spatiale de l'espace cultivé, chaque auréole est constituée de systèmes de culture bien différenciés. La distance depuis le centre augmente ainsi le temps consacré aux cultures et la productivité du travail est décroissante (Jouve, 2003). Ce schéma a été largement utilisé par les agronomes et géographes pour décrire les systèmes agraires en Afrique de l'Ouest (Pourtier et al., 2010 ; Pelissier, 1995 ; Jouve, 1992 ; Dufumier, 2004). Au Burkina Faso, Savonnet (1959) décrit ce système auréolaire chez les *Bwaba* près de Houndé (Province du Houet), composé tout d'abord du *ka* (champs de case), du *wa* (champs sous parc arboré composé d'*acacia albida*) et des champs de brousse (*ma*), puis de la brousse (Savonnet, 1959). L'éthnologue Jonckers (1987) décrit un système auréolaire similaire pour les *Minyanka* au Mali dans le cercle de Koutiala (Jonckers, 1988).

Ce schéma en auréoles concentriques s'est montré pertinent en milieu qualifié « d'homogène », c'est-à-dire où la topographie et les différences de milieux biophysiques sont faibles et influencent assez peu les choix de culture. Mais face à des enjeux nouveaux (augmentation de population, baisse de la

fertilité des sols, rendements cotonniers qui stagnent), la structuration de ces espaces productifs se transforme. Dans une étude des systèmes cotonniers maliens, Dufumier (2005) montre que les zones de l'*ager* sont de plus en plus éloignées des villages, avec la forte diminution, voire la suppression de la jachère. La cotonculture nécessite des apports conséquents en fumure organique ou chimique, et les soles de cultures annuelles sont maintenant massivement abondées, c'est pourquoi ces champs se situent désormais en bordure des terres de parcours et à proximité des parcs pour animaux. Les champs de l'*ager*, cultivés annuellement, peuvent donc se situer à bonne distance des habitations (Dufumier, 2005).

Cette représentation « topocentrique » de l'espace s'applique également à la gestion foncière. Péliissier y décrit un gradient de droits fonciers de moins en moins fort avec l'éloignement du centre « [...] *une sorte de gradient foncier allant des droits les plus précis et les plus individualisés aux droits les plus flous et les plus collectifs, accompagne l'extensification progressive de l'exploitation du sol depuis le village jusqu'aux confins de son terroir, du centre vers la périphérie [...]* » (Péliissier 1995, in Augusseau, 2007 ; 31). Le géographe Benjaminsen (Benjaminsen, 2002) reprend cette typologie pour montrer la gradation écologique et celle des droits sur ces espaces. On se rapproche ici de la notion de terroir, définie par Péliissier et Sautter comme « *une portion de territoire appropriée, aménagée et utilisée par le groupe qui y réside et en tire ses moyens d'existence* » (Sautter et Péliissier 1964, in Bassett, Blanc-Pamard et Boutrais 2007). Ce terme, qui sera repris et dépassé ultérieurement au chapitre 4, permet de définir la configuration spatiale et sociale des villages, dont nous retiendrons l'organisation concentrique, où l'origine est identifiée mais dont les limites sont volontairement maintenues assez floues.

1.3.2. La place de l'arbre dans les espaces ruraux des savanes africaines

Les arbres tiennent une place et une symbolique très importante dans les espaces productifs soudano-sahéliens. Leurs usages sont multiples et ils « *constituent un véritable patrimoine* » à conserver (Pourtier, 2003). Les arbres domestiqués des savanes contribuent à part entière à l'alimentation et au quotidien des familles rurales. *L'Acacia albida* (ou *Faidherbia albida*) est emblématique de ces milieux et de la multiplicité de ces usages, il est d'ailleurs qualifié « *d'arbre miracle du Sahel* » (Peltier, 1996). Etant une légumineuse de cycle phénologique inversé, il permet à la fois la fertilisation du sol et l'affouragement du bétail pendant sa feuillaison qui se déroule en période sèche. En saison pluvieuse ses rameaux dépourvus de feuillage fournissent du bois de chauffe et laissent passer la pluie pour les cultures associées pratiquées : céréales telles que le sorgho, le mil, le maïs ou encore le coton. Du fait de son intérêt pour l'élevage en zone soudano-sahélienne, historiquement ce sont les peuples d'agro-éleveurs qui ont permis l'installation de ces parcs à *Acacia albida* (Raison, 1988).

Parmi les autres arbres dont les produits sont utilisés, figurent le néré (*Parkia biglobosa*) dont les graines contenues dans les gousses servent à la préparation du *soumbala*⁹ ainsi que le karité (*Vitellaria paradoxa*) dont les noix sont transformées en beurre, apport lipidique alimentaire important, bien moins coûteux que l'huile et servant également à l'hydratation de la peau. Dans la littérature, les parcs à karité et néré ont été décrits au Burkina Faso et localisés dans les zones d'alternance entre jachères et cultures. La période de jachère permet la régénération naturelle de ces jeunes plants. La période de culture, où ces arbres sont conservés, permet de les protéger du feu et de la concurrence avec les herbacées pérennes (Depommier 1989, in Bernard et al., 1996).

Comme le montre une étude menée en 1993 en pays *senoufo* dans le nord de la Côte d'Ivoire, ce sont les chefs de terre qui décident des stratégies de conservation des parcs arborés selon les types d'arbres et leur localisation dans l'espace productif villageois. Ils incitent alors plus ou moins fortement à la conservation des jeunes pousses permettant le recrû des espèces telles que l'*Acacia albida*, le néré et le karité (Bernard et al., 1996).

Le palmier rônier (*Borassus aethiopum*) a également une triple utilité : sa sève est prélevée pour fabriquer le *bangui*, une boisson alcoolisée après fermentation ; son tronc rectiligne et son feuillage sont utilisés pour la construction d'abris. Enfin, il permet le marquage foncier des limites des champs.

Ces différentes espèces arborées sont donc conservées et/ou plantées consciencieusement dans l'espace agricole des champs cultivés. Elles ont des rôles et utilités diverses : l'alimentation, l'affouragement, la fertilisation du sol, la fourniture de bois de chauffe ou de bois d'œuvre, l'ombrage, le marquage géographique des champs, et parfois même des lieux de culte ou de vie communautaire (l'arbre à palabre).

Les espèces exotiques, c'est-à-dire non natives de la région soudano-sahélienne, comme les manguiers (*Mangifera indica*), les anacardiens, les neems (*Azadirachta indica*), les tecks et les eucalyptus répondent à des logiques totalement différentes. Elles ont été introduites pendant ou après la colonisation, par des missionnaires (cas du neem) ou des agents forestiers. Elles sont d'ailleurs plus souvent implantées en vergers denses ou en haies que dans des parcs arborés où les recrûs forestiers sont gérés par la population. Les besoins en production ligneuse des eucalyptus et tecks impliquent souvent des superficies plantées beaucoup plus importantes, non adaptées à la configuration des parcs arborés.

⁹ Condiment épicé ajouté aux préparations culinaires.

1.3.3. Insertion des anacardiens dans l'espace productif villageois

L'arboriculture, en zone soudano-sahélienne, comprise comme la plantation d'espèces arborées fruitières, n'est donc pas intégrée de façon traditionnelle dans ce schéma d'organisation auréolaire de l'espace cultivé. Les vergers d'anacardiens ont pourtant bien été insérés dans un espace qui est organisé et qui a dû être adapté en conséquence.

L'itinéraire technique et la modification du milieu qui s'en est suivie, ne peuvent pas être directement comparés à ceux mis en place lors de l'émergence des zones cacaoyères ou caféières en Côte d'Ivoire. Dans ces zones au climat plus humide, les plantations de café et cacao ont été réalisées dans des zones forestières qui ont été défrichées au fur et à mesure de l'installation des plantations. Ce schéma d'avancée d'un front pionnier d'anthropisation du milieu avec appropriation progressive des terres par les planteurs a été décrit par de nombreux auteurs (Ruf, 1982 ; Chauveau, 2000). Les planteurs ont tiré avantage des complémentarités de ces milieux, à l'interface entre forêts et savanes, pour produire le vivrier d'une part et le cacao ou le café dans les zones forestières d'autre part (Pourtier et al., 2010 ; 96). L'hévéaculture de type familiale en Côte d'Ivoire est un autre exemple d'implantation de cultures pérennes en zone forestière, puisqu'elle est arrivée à un moment de déclin de la cacaoculture. Les plantations d'hévéa ont donc été installées en substitution des plantations de cacao (Ruf, 2013). Il en résulte des différences fondamentales entre le « foncier de l'arbre » ou le « foncier de reboisement » qui sont des éléments individualisés des terroirs cultivés, et les « fonciers forestiers » qui *sont* « pré, iso ou post agricoles » et correspondent à des usages particuliers de la forêt¹⁰ (Le Roy et al., 1992 ; 25).

1.3.3.1. Modalités de création d'un verger

Afin de déterminer la place des vergers dans le système productif villageois, il convient au préalable de cerner les composantes techniques et les pratiques lors de la création d'un verger. La création des vergers d'anacardiens au Burkina Faso suit différents types d'itinéraires techniques qui constituent quatre types de systèmes de culture :

- Le plus couramment pratiqué au Burkina Faso est la défriche d'un champ, puis le semis direct des noix d'anacardiens en ligne et avec un espacement variable de 5 à 10 mètres entre les semis et entre les lignes (Planche photographique 1). Les semis peuvent être réalisés en quinconce pour permettre un meilleur développement des arbres à maturité. Plusieurs graines sont semées par trouaison et le plant le plus vigoureux est sélectionné quelques mois plus tard. Pour permettre une plus

¹⁰ Selon ces auteurs, les plantations d'arbres ne relèvent pas des mêmes droits sur le sol et sur la ressource « L'arbre ne doit pas cacher la forêt », il y a en effet une différence de nature très fondamentale entre les deux : l'arbre est un point de l'espace, la forêt est, en elle-même un espace. » (Le Roy et al., 1992 ; 37).

grande productivité de la terre mais aussi pour éviter les feux de brousse, des associations de culture sont couramment pratiquées pendant les trois ou quatre premières années de plantation, avec des céréales ou de l'arachide. Le labour ou le sarclage pratiqués avant le semis des cultures associées permettent d'éviter l'accumulation de matières végétales à la surface du sol. Le risque de feu est particulièrement important dans ces régions, d'autant plus que les anacardiens y sont très sensibles. Lorsque les arbres deviennent trop grands ou lorsque la densité de plantation est trop forte, il n'est alors plus possible de pratiquer ces associations de culture.

- Certains producteurs défrichent assez peu et sèment directement les noix d'anacardiens sous un couvert forestier clair (Planche photographique 1). Ils ne réalisent pas d'association de culture. Le résultat peut être comparé à une forêt enrichie d'espèces fruitières plutôt qu'un verger en tant que tel. Ces cas sont assez rares et sont le fait de grands propriétaires terriens qui ne craignent pas de se voir retirer la terre si elle n'est pas exploitée (comme les chefs coutumiers). Cette pratique se distingue donc du « foncier de l'arbre » décrit par Le Roy et al (1992), étant donné que l'arbre n'est pas introduit au sein du « foncier agricole » mais en brousse, dans des espaces propres au « foncier forestier ». Nous verrons dans la partie 3 les implications que cela entraîne dans l'organisation spatiale et socio-politique des territoires concernés.

- Il existe également des plantations d'anacardiens réalisées dans les champs de cultures vivrières. Il s'agit de densités très faibles, les arbres ne sont d'ailleurs pas forcément alignés ou implantés régulièrement dans le champ. Ce système de culture est semblable aux parcs à karité, associant cultures vivrières et production fruitière. Ce type de plantation a cependant été rarement observé au cours des enquêtes de terrain.

- Des plantations d'anacardiens sous forme de haies sont également pratiquées. Elles sont densément plantées et encerclent totalement ou partiellement des champs de vivrier ou des plantations arboricoles particulières (agrumes ou manguiers par exemple).

Ces quatre types d'itinéraires techniques mis en place par les producteurs burkinabè se dissocient de celui observé chez leurs voisins ivoiriens. En région des Savanes, l'anacardier est généralement implanté sur un champ déjà cultivé, entre les buttes d'igname qui prédominent dans l'assolement de ces régions. Cette modalité d'insertion comporte l'avantage de modifier très peu le système de culture traditionnel composé d'ignames, de cultures secondaires et de jachères (Dugué, 2001 ; Dugué et al., 2003).

Installation d'un verger d'anacardiers à partir d'un champ défriché



*Installation d'un verger d'anacardiers, en association avec du bissap pour la première année, espacement des plants : 10 *10 mètres*



*Installation d'un verger d'anacardiers avec labour du champ en prévision du semis de cultures annuelles. Forte densité de plantation : 5 * 3 mètres*



Verger d'anacardiers matures, forte densité



Verger d'anacardiers matures, faible densité, sarclage des allées et taille des arbres effectuée annuellement.

Installation d'un verger sous couvert forestier



Anacardiers plantés sous un couvert forestier clair

*Les anacardiers sont signalés par une flèche rouge.
Source des photos : Audouin S.*

Planche photographique 1 : Les itinéraires techniques pour la création d'un verger d'anacardiers

L'anacardier est un arbre dont la croissance est assez rapide et s'adapte à toutes sortes de sols (excepté les sols hydromorphes), ce qui explique que les producteurs pratiquent majoritairement le semis direct. Une étude menée en 2010 auprès de 192 producteurs d'anacarde des régions Cascades et Hauts-Bassins indique de 98 % des producteurs enquêtés ont procédé par semis direct (Sutter, 2010). En

dehors de la sélection massale¹¹, il n'y a pas de sélection variétale proposée par les centres forestiers. Il y a donc très peu de pépinières d'anacardiens mises en place. De plus, les plantations se réalisent en début d'hivernage pour profiter d'un maximum d'apport pluviométrique, période à laquelle les producteurs sont accaparés par les travaux des cultures annuelles. L'anacardier entre en production après 3 ans de semis et son cycle végétatif est de vingt à trente ans. Très récemment, certaines sociétés d'achat de noix installées au Burkina Faso proposent des variétés « brésiliennes », qui fourniraient de meilleurs rendements. Cette information n'est pas encore vérifiable puisque ces variétés ne semblent pas encore arrivées à maturité dans les zones où elles ont été testées. La technique de greffage de l'anacardier est courante en Inde et au Brésil (Bakry et al., 2006) mais à notre connaissance, elle est très peu développée en Afrique de l'Ouest, hormis dans les centres de semences forestières comme l'INRAB au Bénin (INRAB, 2007).

La densité de plantation est un autre élément de différenciation des vergers. Les organismes d'appui-conseil ainsi que les animateurs des sociétés d'achat de noix préconisent un espacement de 10 mètres entre les plants et entre les lignes (100 arbres/ha) afin de permettre une productivité maximale des arbres à maturité. La mise en place des plants est alors effectuée par piquetage. Il est couramment expliqué par ces conseillers que les branches des arbres voisins ne doivent pas entrer en contact entre elles. Pourtant, au cours des enquêtes de terrain, des densités bien plus faibles ont été observées, parfois inférieures à 5 mètres. Sans appui technique, certains producteurs entendent rentabiliser au maximum l'espace occupé par les vergers et ont tendance à semer à plus forte densité. Cependant, les semis denses (5 mètres sur 5 mètres, soit 200 arbres/ha) peuvent être réalisés à condition d'effectuer des éclaircies sélectives des arbres les moins robustes après 3 années de plantation et en veillant à obtenir des espacements minimaux de 10 mètres (Bakry et al., 2006).

1.3.3.2. Itinéraires techniques des vergers

L'itinéraire technique, bien que restreint, constitue un autre élément de différenciation des vergers. Il se réduit à deux types de travaux principaux : le sarclage et l'élagage.

Le sarclage, appelé « balayage » par les producteurs, est effectué au moyen d'une machette, en début de saison sèche et avant la récolte (idéalement en décembre, mais réalisé plutôt en janvier et février par les producteurs). Il constitue une tâche assez exigeante en termes de temps de travail mais peut être réalisé dans une période de temps où il y a assez peu d'autres travaux agricoles. La quantité de travail est conséquente et est évaluée dans sa valeur haute à 25 hommes/jour/hectare par l'INRAB en région de Savanes (INRAB, 2007) et dans sa valeur basse à 10,5 hommes/jour/hectare par une étude réalisée dans les régions Cascades et Hauts-Bassins (Sutter, 2010). En plus de limiter la concurrence avec les

¹¹ Technique de sélection variétale réalisée par les producteurs à partir des semences issues d'un individu présentant des caractéristiques phénotypiques intéressantes (fort rendement, fort remplissage des noix, production précoce, etc.) (CIRAD et GRET, 2006 ; 572).

adventices, le sarclage permet également de se prémunir contre les feux de brousse car l'anacardier y est très sensible. Il peut être accompagné de la constitution d'un coupe-feu autour du verger (bande défrichée sur 8 à 10 mètres de large). Le port arboré de l'anacardier étant très couvrant (Planche photographique 2), au fur et à mesure de sa croissance, le sarclage est de plus en plus léger, voire inutile lorsque les arbres atteignent une dizaine d'années (dans les plantations respectant une densité de 10 mètres sur 10 mètres). Au lieu d'un sarclage, certains producteurs réalisent un sous-solage (de façon manuelle ou par traction animale) pour la plantation de cultures associées ou pour le désherbage en profondeur. Dans les deux cas, l'anacardier profite également de l'infiltration de l'eau dans la partie superficielle du sol, où il développe la plus grande partie de ses racines.

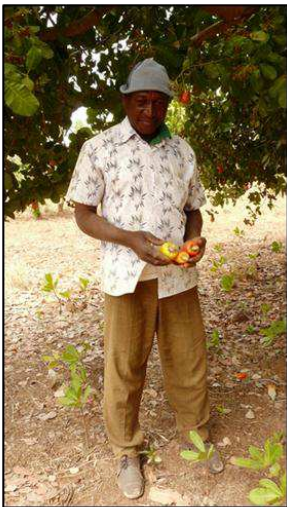
La taille de formation doit être réalisée après la récolte pour permettre un bon développement végétatif pour la floraison suivante. En effet, l'ensoleillement est très important car la fructification s'effectue à l'extrémité des rameaux sur les pousses de l'année ; ils doivent donc être dégagés pour recevoir un maximum de luminosité (Lyannaz, 1987). Les conseillers techniques préconisent de tailler un tiers des arbres chaque année, en éliminant les branches basses jusqu'à 1,5 mètres de hauteur, mais aussi les branches mortes, blessées ou secondaires. Le bois peut ensuite être utilisé comme bois de chauffe pour le ménage.

La récolte est, quant à elle, une tâche relativement peu exigeante en temps de travail. Les noix doivent être récoltées tous les 2 à 3 jours afin d'éviter les contacts prolongés avec le sol. La période de récolte s'échelonne entre mars et avril dans le sud du Burkina Faso. Les noix sont ensuite stockées au domicile des producteurs en attendant la vente (Planche photographique 2).

Ces différentes tâches de l'itinéraire technique sont donc relativement simples et rendent cette production attrayante par la forte rentabilité du travail qu'elle procure, comparée aux productions annuelles (la rentabilité de la terre et du travail sera détaillée au chapitre 7).



Floraison et fructification d'un anacardier



La récolte est manuelle et les conseillers techniques préconisent de ramasser les noix une fois tombées au sol, dans un délai de 2 à 3 jours .

Le port arboré des anacardiers est particulier. Il est très ramifié, la cime de l'arbre est évasée et parfois ses branches sont retombantes afin d'augmenter la surface sous couvert lumineux.



Le fruit (la noix) est surmonté d'un faux-fruit (la pome) qui est comestible mais très périssable, ce qui explique sa faible valorisation..

Les noix sont séparées des pomes au champ puis stockées en attendant la vente.

Source des photos : Audouin S

Planche photographique 2: Cycle phénologique de l'anacardier et les pratiques de récolte

1.3.3.3. *Les lieux d'implantation des vergers*

Les lieux d'implantation des vergers d'anacardiens dans l'espace productif des villages ont été identifiés à partir d'images satellitales. Une comparaison des méthodes d'analyse des images a été réalisée (Annexe 3) afin d'obtenir une représentation fine de l'occupation des sols et des vergers d'anacardiens¹². L'analyse a été menée dans les trois communes des régions Cascades et Hauts-Bassins sélectionnées pour les phases d'enquêtes: Toussiana, Kourinion et Sidéradougou dans lesquelles 328 vergers d'anacardiens ont été géolocalisés.

En prenant l'exemple du village de Siyan (500 habitants, commune de Kourinion), les vergers d'anacardiens peuvent être identifiés et localisés. Comme le montre la Figure 10 ci-dessous, les vergers relevés au GPS indiquent que les vergers d'anacardiens se distinguent par leur teinte rosée de texture hétérogène, révélée par le traitement en fausse couleur¹³ de l'image satellitale. On retrouve l'organisation spatiale des terroirs villageois précédemment décrite : l'espace de l'habitat et des jardins de case au centre, puis l'auréole formée par les champs cultivés et enfin la brousse où viennent se perdre les limites du terroir villageois. L'image a été capturée au mois d'avril 2009, période correspondant à la saison chaude et sèche où la couverture végétale est faible. Les cultures ont été récoltées depuis longtemps et leurs résidus consommés par le bétail, donc les champs de cultures sont représentés par un sol nu. En absence de couverture végétale c'est la composition du sol (sableux, latéritique) ainsi que la forme des champs, qui permet de distinguer les zones de culture. La zone de culture apparaît donc dans la catégorie des sols nus ou des sols sableux arborés. La limite sud du terroir villageois de Siyan n'est pas située dans un espace de brousse car elle jouxte les terroirs villageois de Kourinion (à l'ouest) et de Tapogo (au sud). Les deux zones de champs de culture sont donc attenantes, c'est pourquoi l'espace cultivé de Siyan est assez limité au sud du village. En observant la localisation des 12 vergers d'anacardiens ainsi que les autres zones de composition colorée similaire et de forme polygonale, on remarque que les vergers d'anacardiens se situent majoritairement dans l'auréole des champs cultivés. Cependant, certains vergers sont également situés très proches de l'espace habité, et d'autres se trouvent aussi dans la zone de brousse.

¹² La méthode retenue est celle de la classification par segmentation de zones qui présentent une similarité spectrale, réalisée avec le logiciel IDRISI. Les images proviennent de Spot View (CNES, 2012) et la résolution est de 5 mètres couleur.

¹³ La composition colorée d'une image satellitale consiste à représenter l'espace des couleurs à partir des trois couleurs primaires selon les bandes spectrales acquises de l'image satellitale. Sur l'image SPOT en composition colorée, la couleur rouge correspond aux longueurs d'onde de l'infra-rouge (0,79 à 0,89 μm), la verte à celles du rouge (0,61 à 0,68 μm) et la bleue à celles du vert (0,50 à 0,59 μm). Dans cet exemple, une occupation du sol très boisée aura des valeurs plus élevées dans le proche infra-rouge et apparaîtra alors de couleur rouge alors qu'un sol nu et de composition sableuse sera de couleur bleue. Les zones cultivées avec une faible végétation sur sols sableux seront représentées en vert.

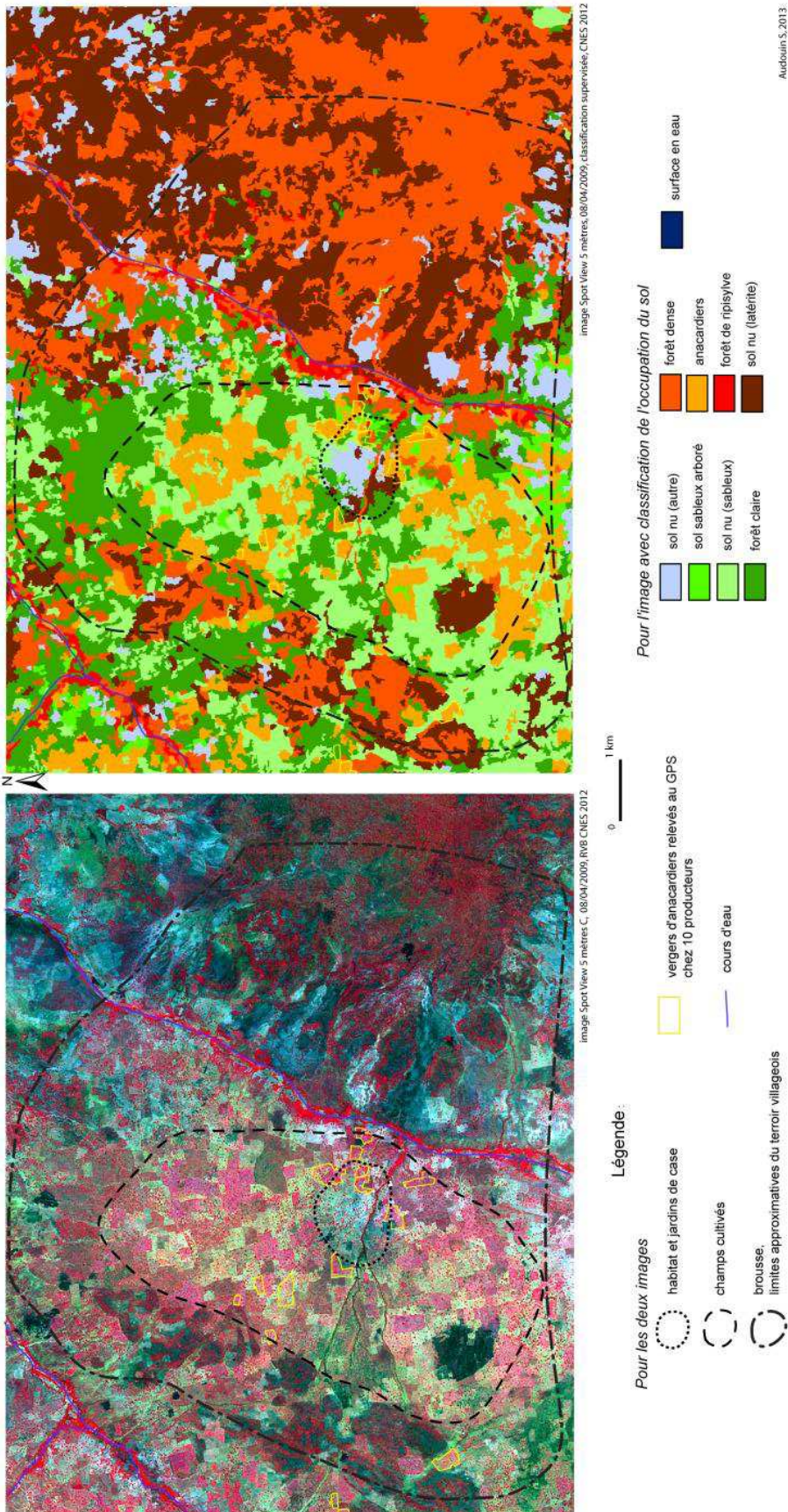


Figure 10 : Organisation spatiale du village de Siyan (Commune de Kourinion, région Hauts-Bassins), vue en composition colorée (image de gauche) puis avec une classification de l'occupation du sol (image de droite).

Dès lors, et d'après l'ensemble des autres zones enquêtées dans les régions Cascades et Hauts-Bassins, trois types de lieux d'implantation de vergers d'anacardiens peuvent être identifiés :

- dans les champs de culture, formant une mosaïque avec les champs cultivés (cultures annuelles avec ou sans présence de parcs arborés) ;
- à proximité des habitations ;
- plus éloignés en brousse.

Cette implantation multi-spatiale des vergers d'anacardiens au sein des terroirs villageois a une double signification : (i) l'anacarde s'insère facilement dans les terroirs villageois, mais ne semble pas suivre cette typologie auréolaire de l'organisation spatiale des villages ruraux puisque l'on trouve des vergers dans les trois types de lieux. Cette typologie traduit un gradient d'intensité du travail et de fertilisation des champs. L'anacardier a été implanté indistinctement dans des zones de forte intensité de travail (champs cultivés, jardins de case) et dans des zones de brousse à très faible intensité de travail. L'anacarde étant une production pérenne, elle nécessite relativement peu de travail en dehors de la phase d'installation du verger, en comparaison aux cultures annuelles. Le fait que des vergers puissent s'insérer dans les zones cultivées annuellement vient casser ces cycles de rotation entre production céréalière, jachère et éventuellement cotonculture. Cela pose également la question de la transmission familiale des terres sur lesquels les vergers sont installés. L'installation de vergers en brousse indique quant à elle, une nouvelle utilisation de ces espaces dont l'accès ne peut plus être collectif comme il l'était auparavant pour la récolte de produits forestiers ligneux ou non ligneux ainsi que pour le pâturage. Ces observations nous amènent à formuler un deuxième effet du développement des anacardiens dans les espaces productifs ruraux où l'anacardier peut (ii) potentiellement bouleverser cette organisation spatiale en impliquant un nouveau rapport à l'espace et aux institutions qui ont établi ce schéma d'organisation.

Sans aller plus loin dans les mécanismes institués des rapports aux ressources naturelles, cette analyse des lieux à l'échelle de l'espace productif nous a permis d'identifier les grands enjeux de l'essor de la production d'anacarde en zone rurale.

Conclusion du chapitre :

Pour conclure ce chapitre, la localisation de l'anacarde a été analysée de façon graduelle à différentes échelles et a permis de mettre en lumière les grandes tendances sous-régionale, nationale, communale et villageoise du développement de cette nouvelle production.

À l'échelle sous-régionale, les facteurs bioclimatiques semblent prédominants. Pour le Burkina Faso, la proximité avec la Côte d'Ivoire est également déterminante : second producteur mondial d'anacarde et loin devant les autres pays producteurs de la zone, la Côte d'Ivoire a été un véritable moteur pour la production burkinabè. Ce pays attire de nombreux importateurs, indiens notamment, qui se déploient dans tout le pays mais aussi au Burkina Faso. À l'échelle du bassin burkinabè, la modélisation de la densité d'anacardiens aux échelles provinciale puis communale a permis de mettre en évidence que la pluviométrie est à nouveau le principal facteur d'explication de la localisation des plantations d'anacardiens. Cependant, des variables de structuration de l'espace montrent que le SI de l'anacarde semble être peu compatible avec les espaces où domine la cotonculture et à l'inverse des synergies se révèlent avec les zones de production de mangue. L'anacarde est tenue éloignée des zones cotonnières, il existe donc une incompatibilité dont les raisons seront approfondies dans la dernière partie de cette thèse. La part des superficies non cultivées joue de façon positive dans ce modèle, elle traduit une nécessité de disposer de surfaces non cultivées¹⁴ importantes et donc un éloignement des zones dont le foncier agricole est saturé.

À l'échelle villageoise, l'analyse de la localisation des vergers d'anacardiens montre qu'ils se situent tout autant à proximité immédiate des concessions, qu'au sein des champs cultivés ou encore de façon très éloignée dans les zones de brousse. La proximité de l'habitat peut s'expliquer par un besoin de surveillance du verger, alors que l'éloignement en brousse peut signifier, pour le ménage, l'occupation de nouvelles terres sans empiéter sur les champs de culture les plus proches. Cette relation au foncier est déterminante pour les cultures pérennes en général. Or l'accès à la terre est de plus en plus contraint, les jachères diminuent, l'espace cultivé se densifie et les zones de brousse se réduisent fortement (Paré et Tallet, 1999a ; Tallet, 1997). L'accès aux ressources foncières se présente donc déjà comme une variable forte pour analyser les relations entre le SI et les espaces productifs. Cette analyse des lieux et de leur différenciation face à l'essor de l'anacarde nous amène dès lors à considérer les premiers acteurs de ces changements : les producteurs d'anacarde.

¹⁴ La définition de « surfaces libres » porte à confusion puisqu'en général elles correspondent à l'ensemble des zones non cultivées. Elles ne sont pourtant pas sans utilité : ce sont des surfaces mobilisées pour la collecte de produits forestiers ligneux et non ligneux ainsi que le pâturage ou encore des zones de rites coutumiers. Elles sont également soumises à des règles de gestion individuelles et collectives. Ce terme sera donc évité et nous lui préférons celui, plus précis, de surface non cultivées.

Chapitre 2 : les producteurs

"Koom bémin, ti ko suk béyin"

(il y a l'eau et le milieu de l'eau)

Proverbe en *mooré*, qui signifie que dans toute situation, il y a ceux qui sont les plus concernés et ceux qui le sont moins.

Au-delà des lieux où se situe le développement de l'anacarde, cet essor spectaculaire est le fruit d'individus, parmi lesquels, au premier plan, se trouvent les producteurs de l'anacarde. La géographie n'est pas seulement la science des lieux, elle est aussi et surtout une science sociale. S'intéresser en deuxième chapitre aux individus s'inscrit donc dans la continuité de cette partie descriptive du SI de l'anacarde au Burkina Faso. Selon Lévy et Lussault (2003), « *la prise en compte de l'acteur et de l'action est centrale pour la géographie* ». Ces acteurs de l'anacarde sont « *pourvu[s] d'une intériorité subjective, d'une intentionnalité, d'une capacité stratégique autonome [...]* » (Lévy et Lussault, 2003 ; 39). Leurs perceptions différenciées de l'anacarde et de son marché, la diversité de leurs situations sociales et économiques viennent forger leur choix d'introduire ou non l'anacarde dans leur système de production et de façon plus ou moins intense. Les paysans, ce qui est valable partout dans le monde, font des choix, selon un certain nombre d'intérêts perçus, de contraintes, d'aspirations personnelles ou collectives, etc., qui les amènent à cultiver telles ou telles productions et d'en exclure d'autres. La particularité de l'anacarde est qu'elle est une production pérenne, ce qui implique une relation particulière à la terre et donc des contraintes à identifier. Il importe donc d'en différencier les acteurs, de décrire les grands producteurs d'anacarde et ceux qui resteront en marge de ce SI.

Dans ce chapitre, j'aborderai en préambule, la démarche de collecte de données, que j'ai voulue à la fois compréhensive avec une place pour l'écoute et l'échange, mais aussi systématique afin d'ordonner et de constituer une base d'informations conséquente. Ensuite, l'analyse de cette base m'a conduite à former une typologie de producteurs d'anacarde à partir de l'intensité de l'introduction de cette production. Les raisons formulées par les producteurs pour débiter cette production seront identifiées en dernière section.

2.1. Le dispositif d'enquête

L'objectif du travail d'enquête a été d'établir les liens entre les systèmes de production agricole et la production d'anacarde. À l'échelle des ménages, la démarche consiste en une analyse des données issues des enquêtes, complétée par des entretiens compréhensifs. Elle s'intègre dans un ensemble

d'analyses, qui, dans un souci de complémentarité, ont été abordées à différentes échelles (régionale, provinciale, communale, territoriale) qui ont mobilisé des approches et outils différents.

2.1.1. Les zones d'enquête

Trois communes burkinabè ont été choisies au sein du bassin de production de l'anacarde (Carte 10). Ces communes, Toussiana, Kourinion (région Hauts-Bassins) et Sidéradougou (régions des Cascades) ont été sélectionnées sur la base de données statistiques (RGA 2006, EPA 2008-9), des monographies communales et d'une série d'enquêtes exploratoires permettant de :

- maîtriser un certain nombre de variables (la frange pluviométrique, le grand groupe ethnique – les dioulas-, la taille de l'unité-géographique : entre 3 000 et 6 000 habitants pour le chef-lieu de commune)
- et d'en faire varier d'autres : la structure socio-politique et économique du village, la distance différenciée aux axes de circulation nationaux (et donc goudronnés) (tableau 3).

Les communes de Toussiana et Kourinion sont assez similaires en termes de structuration socio-politique : elles font toutes deux partie du pays *toussian*. Il y a très peu d'allochtones installés dans cette zone. L'accessibilité de ces deux communes est semblable, traversée par l'axe Bobo-Dioulasso-Banfora-frontière ivoirienne pour Toussiana et à quelques kilomètres de l'axe Bobo-Dioulasso-Orodara-frontière malienne pour Kourinion. Cependant, du fait de sa position privilégiée sur cet axe de circulation important, Toussiana comporte de nombreux commerces en bordure des axes goudronnés, contrairement à Kourinion où il n'y a qu'une seule petite boutique. Au niveau des cultures agricoles, les productions vivrières sont similaires avec une forte autoconsommation de pois de terre et de fonio qui font la particularité de cette zone. Les cultures commerciales sont essentiellement basées sur le maïs, l'arachide et l'arboriculture. Le coton est pratiquement absent, mis à part le nord de la commune de Kourinion (villages de Guena et de Sidi). De la même façon l'élevage est très peu présent, en dehors de quelques grands agro-éleveurs dont les troupeaux ne résident pas dans la commune mais sont confiés à des bouviers *peuls* qui les emmènent vers la frontière ivoirienne qu'ils traversent parfois à la recherche de pâturages et de zones plus faiblement peuplées. Le nord de la commune de Kourinion, dans laquelle un zonage agropastoral est en négociation, comporte également beaucoup de troupeaux. L'arboriculture est composée de vergers de manguiers et d'anacardiens ainsi que d'autres espèces fruitières (agrumes) dans l'ensemble de la commune de Toussiana et dans le sud de la commune de Kourinion. Ce clivage entre le nord et le sud de la commune de Kourinion est en partie dû aux types de sols rencontrés, argilo-sableux et profonds pour les premiers, gravillonnaires et lessivés pour les seconds (données BUNASOL).

La commune de Sidéradougou se distingue tout d'abord par sa dimension, sept fois plus grande que les communes de Toussiana et Kourinion. Son bourg principal, Sidéradougou, est 2 fois plus peuplé mais la densité de population totale de la commune est plus faible qu'à Toussiana et Kourinion. En

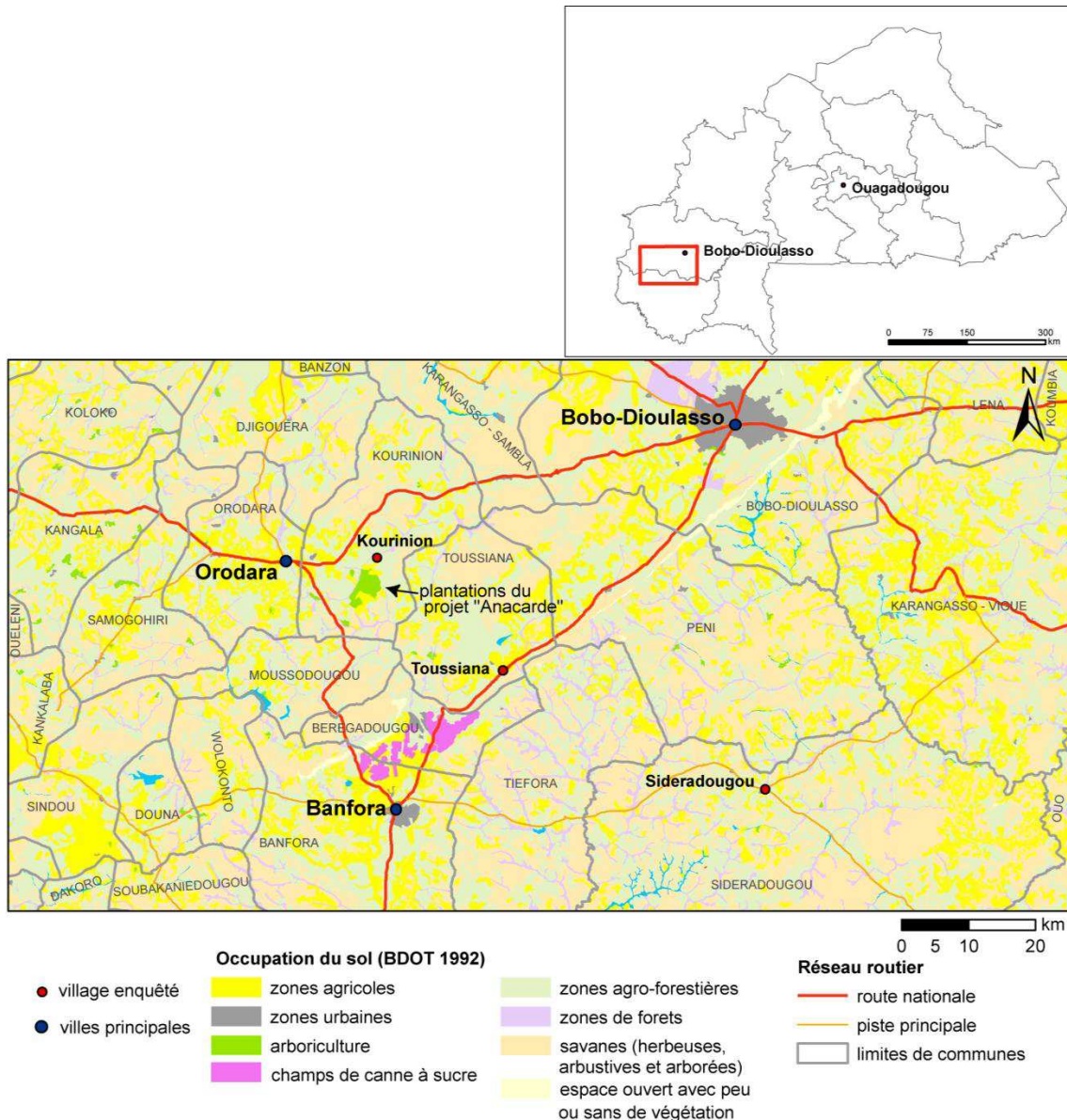
outre, la population est moins concentrée dans le bourg principal qui ne comporte que 8 % des habitants contre 18 et 20 % à Toussiana et Kourinion. Cette commune compte ainsi une population très dispersée avec 40 villages, contre 14 à Toussiana et 12 à Kourinion. Par ailleurs, la présence de trois forêts classées (Gouandougou, Kongouko et Boulon) dans lesquelles les activités agricoles sont proscrites, viennent réduire l'espace habitable et les superficies cultivables. Si l'on soustrait ces superficies de celle de Sidéradougou, la densité de population passe à 22,3 habitants/km² mais reste loin de celles de Kourinion et Toussiana. Son accessibilité est fortement contrainte par les 60 km de piste qui l'éloignent de Banfora et de la voie goudronnée. C'est pourtant un lieu de passage important de voyageurs et de marchandises car cette voie relie Banfora à Gaoua puis à la frontière ghanéenne. Les nombreux commerces de Sidéradougou et la taille de son marché se tenant tous les 5 jours attestent de sa position centrale dans les échanges. Il s'agit donc d'une très grande commune avec un bourg important. La dispersion de la population en brousse dans les villages secondaires s'explique par sa très grande diversité socio-linguistique et par son histoire. C'est une commune qui a accueilli beaucoup d'allochtones, dont certains ont formé des hameaux puis des villages en brousse. Ainsi en 2003, 3 928 rapatriés s'installent dans la commune, suivis en 2004 de plus 6 000 personnes (Direction de l'Action Sociale 2007). Cette migration a fortement augmenté la densité de population qui est passée de 8,3 habitants/km² en 1996 à 20,2 habitants/km² en 2006. La production agricole se concentre sur les cultures vivrières classiques (sorgho, mil et maïs) et le coton est très présent dans les assolements. De plus, certains producteurs sont sélectionnés pour produire des semences de maïs. L'arboriculture est moins présente qu'à Toussiana et Kourinion et s'est focalisée principalement sur l'anacarde et très peu sur les manguiers ou autres fruitiers. Les sols sont pour la plupart sablo-argileux et conviennent autant à la cotonculture qu'à l'arboriculture. L'élevage est en revanche beaucoup plus important dans cette commune puisque cette dernière fait partie des circuits de transhumance de troupeaux venant du nord en saison sèche, ou se dirigeant vers la Côte d'Ivoire, ou encore de troupeaux sédentarisés dans cette zone historiquement peu peuplée (Augusseau, 2007 ; Gonin et Tallet, 2012a).

Tableau 3 : Caractéristiques des trois zones d'études (sources : WorldClim, monographies communales de Toussiana et de Sidéradougou 2007, entretiens avec des personnes ressources, données du RGA 2006 et de l'EPA 2008-2009).

	Toussiana	Kourinion	Sidéradougou
Pluviométrie moyenne 1950-2000 (mm/an)	1 066	1 052	1 069
Population de la commune (habitants en 2006)	16 945	14 540	75 397
Superficie de la commune (en km ²)	491	600	3871
Densité de population dans la commune (habitants/km ² en 2006)	34,5	24,3	19,5
Population du bourg principal (éponyme) (habitants en 2006) et part de la population communale (%)	3 059 (18 %)	2 993 (20 %)	6 191 (8 %)
Superficie protégée (forêt communale, etc.)	0	0	488 km ²
Densité de population hors zones protégées	34,5	24,3	22,3
Groupe socio-linguistique autochtone	<i>Toussian</i>	<i>Toussian</i>	<i>Dogossin puis Tiefo et Dioula</i>
Groupes socio-linguistiques allochtones majoritaires	Très faible part : <i>Mossi</i> ¹⁵	Très faible part : <i>Mossi</i>	Très forte présence : <i>Karaboro, Mossi, Sénoufo, Lobi, Peul</i> , etc ¹⁶
Distance du bourg principal à un axe goudronné (km)	0	5	60
Cultures agricoles vivrières principales	Sorgho, maïs, arachide, fonio et pois de terre	Sorgho, maïs, arachide, fonio et pois de terre	Sorgho, maïs, arachide,
Cultures agricoles commerciales principales	Anacardes, mangues,	Anacardes, mangues	Coton, maïs, anacarde
Type d'élevage (ruminants uniquement) (UBT/ménages)	Peu d'élevage, prédominance de bœufs de traits et de caprins ; pas de passage de troupeaux transhumants (1,30)	Elevage très inégalement réparti entre les ménages, certains agro-éleveurs ont de très grands troupeaux, pas ou peu de passage de transhumants (3,21)	Elevage assez présent avec de grands troupeaux chez certains producteurs (>200 bovins), zone de passage de transhumants et de séjours prolongés pendant la saison sèche (2,63)

¹⁵ Aujourd'hui couramment écrit « *Mossi* » dans la littérature, ce qui sera privilégié dans ce document. En toute rigueur c'est l'orthographe « *Moose* » qui devrait être utilisée et « *Moaaga* » pour le singulier (Hochet Di Balme 2013).

¹⁶ La monographie communale ne recense pas moins de 18 groupes socio-linguistiques allochtones, installés dans la zone au cours du XXe siècle. Seules les principales ont été reportées dans le tableau. Les *Karaboro* étant installés depuis longtemps ils sont parfois considérés comme autochtones.



Sources : IGB, BNDTplus 2002, BDOT 1992

Audouin Sarah 2014

Carte 10 : Toussiana, Kourinon et Sidéradougou : trois chefs-lieux de communes productrices d’anacarde

Une autre variable différencie également ces trois communes, et est d’une importance particulière pour le développement de l’anacarde : c’est l’origine de son introduction dans la commune et dans les systèmes de production des ménages. L’introduction de l’anacarde a été reconstruite au travers d’entretiens compréhensifs exploratoires menés en 2011. Pour chacune des communes enquêtées, l’origine de l’anacarde varie entre :

- un grand projet piloté par l’État entre 1980 et 1990, appelé projet « Anacarde ». Il a été soutenu par la CCCE (Caisse centrale de la coopération économique, actuelle AFD (Agence française de développement), mis en œuvre par l’IRFA (Institut de Recherche sur les Fruits et Agrumes), et a consisté à Kourinon à implanter un verger de 500 ha en trois lots de parcelles (Carte 10);

- un appui des services de l'agriculture, le CER (centre d'encadrement rapproché) vers l'arboriculture avec installation de fermiers pilotes dans la commune de Toussiana, à partir des années 1970 ; ces fermiers bénéficiaient des conseils des techniciens et du matériel pour la réalisation des pépinières et des plantations ;
- une introduction liée au fait d'individus faisant le choix d'introduire l'anacarde, sans appui de projets ni de services de l'agriculture, pour la commune de Sidéradougou.

Les trois zones d'études sélectionnées recouvrent donc deux types de pilotage du développement de l'anacarde : un pilotage dirigé pour Kourinion et Toussiana et une introduction non concertée et « spontanée » dans la zone de Sidéradougou. Même si ces aspects diachroniques semblent primordiaux, ils ne seront abordés qu'ultérieurement (chapitre 6), afin d'identifier leurs conséquences sur les niveaux de production de l'anacarde.

Pour synthétiser la description des zones d'études et malgré les particularités propres au milieu considéré, ces trois communes présentent des traits structuraux forts similaires pour deux d'entre elles (Toussiana et Kourinion) et des spécificités pour la troisième (Sidéradougou).

2.1.2. Les modalités d'entretien

Ces trois communes ont fait l'objet d'enquêtes approfondies et d'observations de terrain. Des enquêtes semi-directives ont été menées en 2012 auprès de 180 producteurs d'anacarde dans les trois communes ciblées, à raison de 60 environ par commune. Elles ont porté sur les caractéristiques du ménage et du système de production agricole, ainsi que sur les modalités d'implantation de l'anacarde : les motivations initiales à l'implantation de l'anacarde, les changements spatiaux et socioéconomiques provoqués dans le système de production, les modalités d'accès au marché de l'anacarde, etc. Une attention particulière a été portée pour inclure les premiers producteurs d'anacarde de chaque zone et hameaux alentours. Dans chaque zone, 30 enquêtes ont été menées dans le chef-lieu, puis 10 pour chacun de 3 hameaux proches du chef-lieu. Chacun des vergers d'anacardiens des enquêtés a ensuite été daté et délimité à l'aide d'un GPS. Ainsi, 328 vergers ont été localisés et leurs superficies calculées.

Inspirés des méthodes élaborées par les géographes et agronomes qui se sont intéressés aux pratiques agricoles (Deffontaines, 1973 ; Landais et Deffontaines, 1988 ; Jouve, 1997 ; Darré et GERDAL, 2006), les entretiens ont laissé une place importante à l'échange permettant à la fois la mise en confiance du producteur et l'expression du ressenti vis-à-vis de ses choix et pratiques. Ces phases semi-dirigées ont alterné avec des phases plus dirigées sur le profil du ménage et l'inventaire des types de cultures et volumes produits (voir guide d'entretien en annexe 4). J'ai privilégié les entretiens au champ ou dans la cour de l'enquêté afin d'éviter l'écoute d'autres personnes dont la seule présence pouvait impliquer un changement d'attitude ou de discours (sur-estimation ou sous-estimation des

données, stratégies non exprimées, etc.). De même, j'ai tenu à être accompagnée d'un traducteur non natif de la commune afin d'éviter les prises à partie dans l'enquête. Ce traducteur était toujours présent, y compris lorsque les entretiens se déroulaient en français afin de détecter d'éventuelles gênes ou non-dits et de faciliter le déroulement des entretiens et du séjour dans la localité. Ne disposant pas de liste exhaustive des producteurs d'anacarde, j'ai opté pour une sélection des enquêtés « en étoile » : je me suis reposée sur la personne ressource sur place (président de groupement de producteurs d'anacarde ou conseiller villageois de développement (CVD) pour identifier et contacter les enquêtés. Cette technique comporte un triple avantage. Elle permet de se décharger du choix nominatif des enquêtés, ce qui est très souvent source de tensions (rivalités potentielles entre producteurs). En outre, le système de tutorat prévalant au Burkina Faso, implique que les enquêtés seront d'autant plus coopératifs qu'ils sont en bons termes avec la personne qui nous a mis en contact avec eux. Cette technique conduit donc à converser avec des personnes qui ont généralement la volonté d'échanger, ce qui permet d'obtenir des entretiens très riches en information, contrairement à la sélection aléatoire où l'individu sélectionné peut ne pas être disposé à répondre et à accorder du temps pour l'entretien. Des biais sont évidemment inévitables, notamment par le choix privilégié de personnes proches du réseau social de la personne ressource et ceux qui ne sont pas en conflit avec elle. J'ai cependant veillé à identifier communément des types de producteurs afin de diversifier l'échantillon (« grand producteur », « petit producteur », autochtone/allochtonne). Cette stratégie a contraint la personne ressource à contacter des producteurs dont elle n'était pas forcément proche, particulièrement au niveau du statut social (autochtone/allochtonne). Le grand nombre de producteurs enquêtés dans les bourgs et villages alentours (60 producteurs) a conduit à s'éloigner progressivement du réseau social de la personne ressource, au fil de sa sélection, et donc à atténuer ce biais.

2.2. Le taux d'adoption de l'anacarde selon les types de ménage agricole

Les enquêtes menées à l'échelle du ménage agricole ont donc permis d'établir une base de données de la diversité des producteurs d'anacarde dans les trois communes cibles. Une analyse statistique de ces données a permis d'identifier les variables qui influent sur le taux d'adoption de l'anacarde. Mais avant de détailler cette étape, la construction de la typologie des producteurs doit être précisée. Deux démarches possibles ont été identifiées :

- une typologie établie *a priori*, basée sur des variables sélectionnées par rapport aux expériences de terrain et dont les seuils permettant de passer d'un type à l'autre sont également fixés *a priori* ;
- une typologie construite statistiquement permettant d'identifier les variables les plus discriminantes parmi l'ensemble des variables utilisées. Les seuils sont fixés statistiquement.

Bien qu'au cours des entretiens, certaines tendances à la différenciation des producteurs d'anacarde aient pu être observées, j'ai opté pour la seconde méthode de construction de typologie, compte tenu du grand nombre de variables (15 variables quantitatives, 11 variables qualitatives) et de la diversité des profils des enquêtés.

2.2.1. La construction d'une typologie de ménages agricoles producteurs d'anacarde

2.2.1.1. Les variables

La typologie des ménages agricoles a été établie selon les variables canoniques des systèmes de production (Tableau 4).

Tableau 4 : description des variables canonique des systèmes de production

Descriptif de la variable	Unité
Nombre de travailleurs dans le ménage (<i>en comptabilisant les enfants en âge de travailler, déclarés lors de l'entretien</i>)	Individus
Ratio du nombre de travailleurs par rapport au nombre de dépendants dans le ménage	/
Valeur de l'investissement productif (<i>valeur d'achat du matériel agricole : bœufs de labour, charrette, âne, charrue, daba, etc.</i>)	FCFA
Coût de la main d'œuvre agricole	FCFA
Valeur ajoutée brute (VAB) des productions végétales	FCFA
VAB des autoconsommations	FCFA
VAB des productions végétales vendues	FCFA
Superficie des terres non cultivées	ha
Capital animal sur pieds	FCFA

Les variables propres à la production d'anacarde n'ont pas été retenues puisqu'elles seront les variables expliquées.

2.2.1.2. Description de l'échantillon

L'échantillon compte 173 individus pour lesquels l'ensemble des variables ont pu être renseignées. La commune de Toussiana en compte 54, Kourinion 61 et Sidéradougou 54. Les enquêtés sont âgés de 28 à 85 ans avec seulement quatre femmes¹⁷.

Le plus petit producteur possède un verger de 0,3 ha et le plus grand de 28,5 ha (Figure 11). Le nombre de vergers par enquêté varie entre 1 et 5 avec une moyenne de 1,8. La production moyenne d'anacarde est de 2010 kg/ha pour des plantations matures. La valeur ajoutée brute (VAB) minimale de la production d'anacarde est de 11 000 FCFA et la maximale de 4 980 000 FCFA. La productivité brute de la terre (VAB/ha) s'échelonne entre 4 586 FCFA/ha et 243 300 FCFA/ha et la moyenne est de

¹⁷ Deux veuves qui ont hérité du champ d'anacardiens et deux femmes dont les maris respectifs leur ont octroyé un champ et qui ont pris la décision de planter des anacardiens.

60 760 FCFA/ha. Cette forte dispersion est due en partie à la variation du prix de vente des noix (de 250 à 416 FCFA/kg¹⁸) mais surtout à la maturité très disparate des plantations. Les plus vieux vergers ont plus de 40 ans, seuls quelques-uns ont bénéficié d'un renouvellement des plants. Les plus jeunes vergers ont 1 ou 2 années d'implantation avec des arbres non matures.

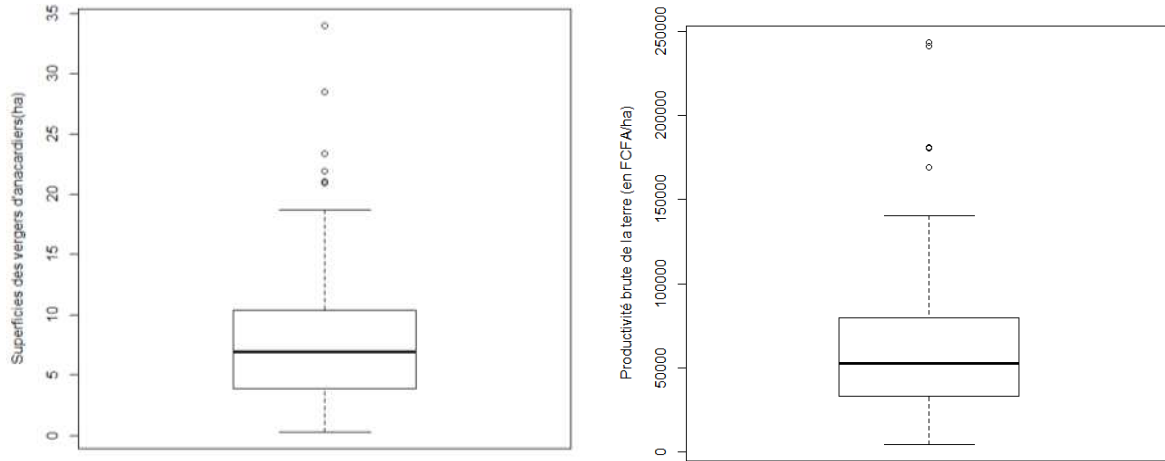


Figure 11 : Système de culture de l'anacarde dans l'échantillon : répartition par quartile de la superficie des vergers (graphe de gauche) et de la valeur ajoutée brute par hectare obtenues par les enquêtés (graphe de droite). La médiane de l'échantillon est représentée par la barre centrale du rectangle.

L'hétérogénéité des âges des vergers dans l'échantillon est également valable à l'échelle du verger. Il a ainsi été très complexe de différencier les stades de maturité des vergers, car la conduite des plantations n'est pas toujours effectuée à l'échelle de la parcelle mais souvent à l'échelle de l'arbre. Les vergers sont donc très hétérogènes, que ce soit au niveau de la densité des plants, mais aussi de leur âge. Le producteur peut remplacer un arbre mort, non productif ou atteint d'une pathologie au sein du verger. Il est également fréquent qu'un producteur agrandisse son verger en plantant de nouveaux arbres sur l'une des extrémités du champ. Les densités plantées peuvent donc varier au sein d'un même verger. Enfin, les vergers peuvent être transmis aux enfants du producteur, qui peuvent les conduire différemment (coupes sélectives, densification, agrandissement, enrichissement avec d'autres espèces fruitières). Cette diversité des pratiques au sein d'une même unité plantée d'anacardiers aboutit à des rendements hétérogènes au sein du verger. Pour toutes ces raisons, je n'ai donc pas toujours été en mesure d'identifier des lots de vergers conduits de la même manière parmi l'unité appelée « champ d'anacardier » indiquée par le producteur lors de la visite du verger. Cependant, les vergers ont été individualisés lorsque le producteur établissait une différence entre deux « champs » attenants et dont la date de création était distincte, ou lorsque des itinéraires de plantation se distinguaient au cours de l'entretien.

¹⁸ Soit 300 à 500 FCFA/boîte. En brousse, l'unité de mesure des noix d'anacarde est la boîte, tout comme pour d'autres productions agricoles. Il s'agit d'une boîte de conserve de tomate, dont les professionnels de la filière estiment qu'elle équivaut à 1,2 kg de noix, en considérant un taux de remplissage de la noix constant (rapport amande/coque). Certaines sociétés d'achat des noix effectuent les mesures avec des balances mais cela reste marginal par rapport au nombre de transactions effectuées.

La place de l'anacarde dans le système de production est très variable, elle est parfois la production principale, mais bien souvent, elle n'occupe qu'une place de diversification des productions parmi les autres productions agricoles. La moyenne de la part de la valeur ajoutée brute (VAB) dans l'ensemble des productions végétales (autoconsommée ou vendues) et animales est de 38 % et le 3^e quartile correspond à 60 % (Figure 12). Cependant, si l'on ne considère que les productions végétales vendues, il apparaît que l'anacarde représente une part très importante de la production brute (la moyenne est de 68 % et le 3^e quartile atteint 97 %). Ces résultats montrent que l'autoconsommation et la production animale demeurent un gage de fonctionnement de l'exploitation agricole. L'anacarde ne vient prendre une place importante qu'en complément ou en substitution des autres productions végétales vendues (maïs, coton, arachide, fonio).

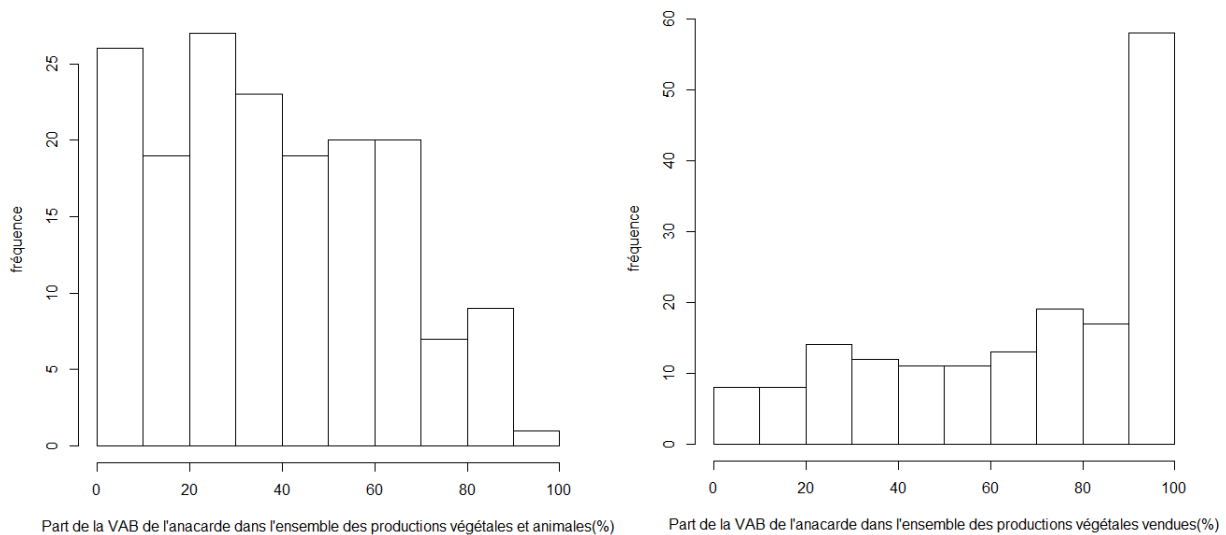


Figure 12 : Distribution de la part de la valeur ajoutée brute (VAB) de l'anacarde dans l'ensemble des productions végétales et animales produites (graphe de gauche) ou vendues (graphe de droite) (en %).

2.2.1.3. La typologie des producteurs d'anacarde

Après la description des principales variables de l'échantillon de producteurs d'anacarde enquêtés, la démarche a consisté à réaliser une typologie des producteurs par une classification de l'échantillon en différents groupes. Cette classification des producteurs d'anacarde a été réalisée à partir des coordonnées des 4 premiers axes des valeurs propres de l'ACP (analyse en composante principale) (Annexe 5). L'ACP est souvent réalisée en préambule d'une classification hiérarchique car elle permet d'enlever le « bruit » des derniers axes de l'ACP (Cornillon et al., 2012). Elle permet de caractériser les individus en fonction d'un ensemble de variables. Ainsi les variables peuvent être comparées entre elles et éliminées en cas de corrélations linéaires.

Les variables retenues pour la classification sont les suivantes :

1. Terres supplémentaires par travailleur
2. VAB des autoconsommations par personne en charge dans le ménage
3. VAB des productions végétales par travailleur
4. Capital animal par travailleur
5. Ratio des VAB des productions vendues par rapport aux autoconsommations

La typologie obtenue est la suivante (Figure 13)¹⁹ :

Classe 1 : les ménages qui la compose vendent très peu de productions agricoles en valeur et en proportion par rapport aux autoconsommations (dimension 1). Ils ont un faible capital animal et produisent peu de cultures d'autoconsommation (dimension2). Ils ont peu de terres supplémentaires par travailleur. Ce sont donc des ménages pauvres ou non agricoles.

Classe 2 : les ménages de cette classe ont une forte disponibilité en terres (4,6 ha par travailleur en moyenne dans la classe, contre 1,1 ha pour l'ensemble de l'échantillon). Cette classe représente donc les grands propriétaires fonciers.

Classe 3 : ce sont des ménages possédant un capital animal par travailleur élevé (340 000 FCFA en moyenne contre 78 000 FCFA par travailleur pour l'ensemble de l'échantillon), ainsi qu'une forte production agricole autoconsommée par personne en charge dans le ménage (52 000 FCFA par personne en charge pour la classe contre 24 000 FCFA pour l'ensemble de l'échantillon). Cette classe correspond donc aux grands éleveurs et producteurs de cultures autoconsommées.

Classe 4 : elle contient les ménages où les cultures végétales vendues en valeur absolue et en proportion par rapport aux cultures autoconsommées sont importantes (72 % du produit brut des productions végétales sont vendues dans cette classe, contre 3 6% dans l'échantillon). La classe peut donc être caractérisée par un système de production axé sur les productions végétales vendues.

¹⁹ Ces classes sont décrites selon les axes de l'ACP qui contribuent le plus à les différencier. Certains axes (et donc les variables qui contribuent à sa formation) ne sont pas cités dans la description de la classe parce qu'ils ne participent pas à distinguer cette classe d'une autre.

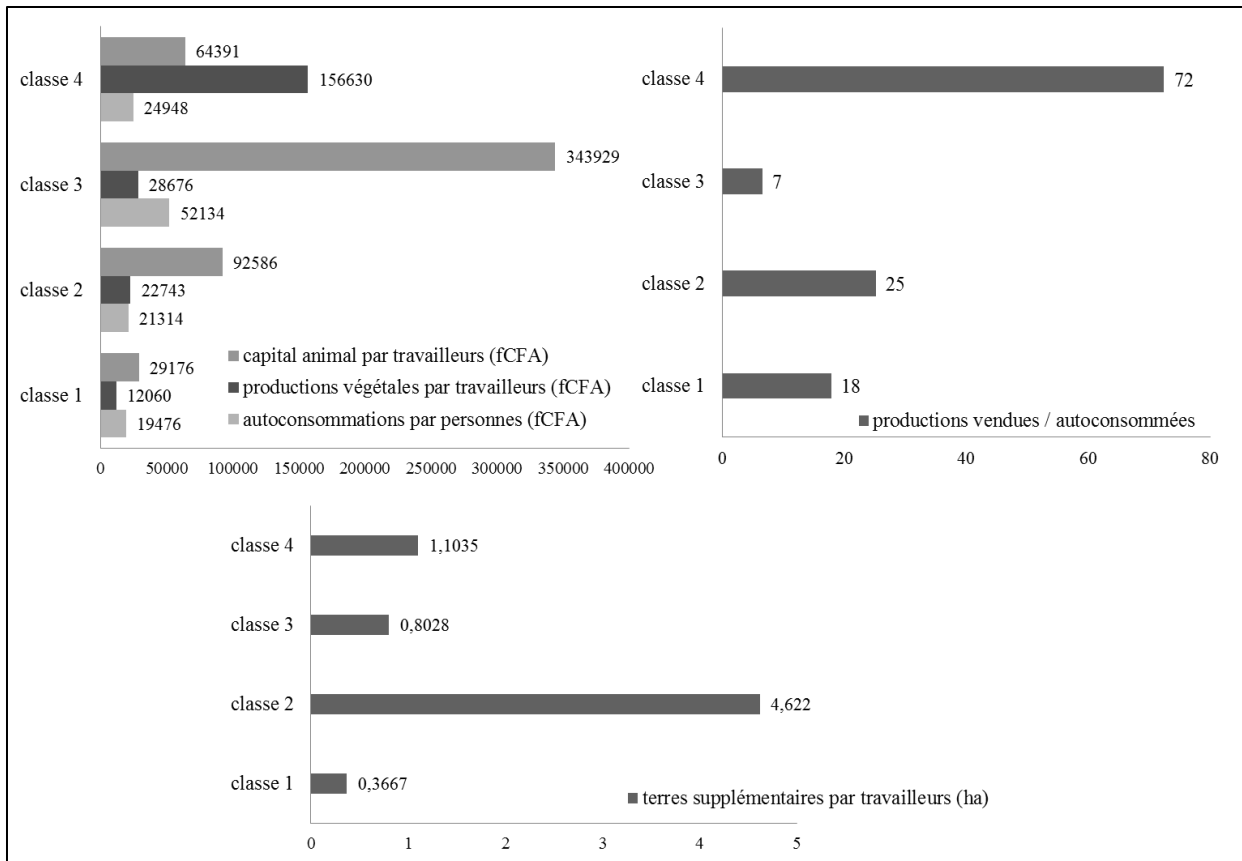


Figure 13 : Composition des 4 classes de producteurs d'anacarde

2.2.1.4. Liens entre la typologie de producteurs et la production d'anacarde

La typologie construite a pour objectif de comparer les ménages agricoles producteurs d'anacarde. De façon générale, l'existence de la classe 1 démontre une certaine facilité à produire de l'anacarde : elle est peu coûteuse puisqu'elle concerne les ménages pauvres et peu technique puisqu'elle concerne les ménages non agricoles.

Ensuite, une analyse statistique a montré que les superficies d'anacardières par travailleur sont liées aux classes, de façon significative (test ANOVA) (Figure 14). C'est la classe 2 qui présente la plus forte moyenne avec 2,0 ha d'anacardières par travailleur, suivie de la classe 1 (1,48 ha/travailleur), puis de la classe 4 (1,7 ha/travailleur) et de la classe 3 (0,8 ha/travailleur). En effectuant une analyse multiple des moyennes (test de Tukey), seule la classe 3 est différente de la classe 2 et de la classe 4. Les classes 1, 2 et 4 ne montrent pas de différence significative. Dans la classe 3, les producteurs ont installé le moins de vergers par travailleur. Les caractéristiques de cette classe sont de posséder un fort capital animal et de produire beaucoup de cultures d'autoconsommation. L'hypothèse serait que ces producteurs se sont plutôt axés sur la production animale et les produits d'autoconsommation plutôt que sur les productions commerciales. La moyenne plus élevée dans la classe 2, mais non significative par rapport aux classes 1 et 3, peut indiquer malgré tout que les grands propriétaires fonciers ont davantage de vergers d'anacardières.

Par ailleurs, le test ANOVA réalisé sur la variable de la part de l'anacarde dans la VAB des productions végétales vendues, indique qu'il y a une forte corrélation avec la formation des classes (Figure 14). Les classes 1, 2 et 3 comptent respectivement 86 %, 78 % et 72 % en moyenne de la VAB végétale issue de l'anacarde. La classe 4 arrive loin derrière avec seulement 35 %. Le test de Tukey indique que la classe 4 est significativement différente des autres classes et que la classe 3 est différente de la classe 1. La classe 4 montre la plus faible part d'anacarde dans les revenus des productions végétales. C'est un groupe de producteurs dans lequel les productions végétales vendues sont très importantes. Pour cette classe, l'anacarde est une source de revenus parmi d'autres cultures agricoles fortement rémunératrices (manguiers, coton et maïs par exemple). La classe 1 présente la plus forte part d'anacarde dans les revenus des productions végétales par rapport aux classes 3 et 4, ce qui est cohérent avec les caractéristiques de la classe puisqu'elle produit et vend très peu de productions végétales. La classe 1 correspond donc à des producteurs qui se spécialisent dans l'anacarde et font très peu d'autres productions végétales (vendues ou autoconsommées) ou animales.

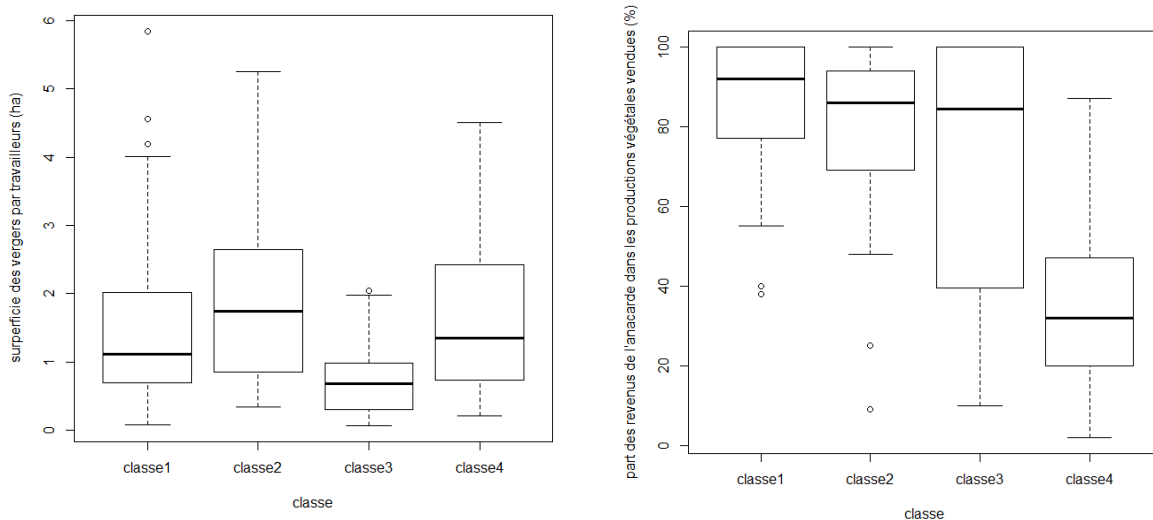


Figure 14 : La production d'anacarde en fonction des classes (selon les superficies cultivées par travailleurs (graphe de gauche) ou la part de revenus de l'anacarde parmi les productions végétales vendues (graphe de droite))

Ces deux résultats montrent donc que les classes sont corrélées aux modalités de production de l'anacarde (superficies cultivées ou produits bruts obtenus). Elles semblent donc pertinentes pour modéliser *a posteriori* le taux d'adoption de l'anacarde, combinées à d'autres variables.

2.2.2. Modélisation du taux d'adoption de l'anacarde

2.2.2.1. Les variables

La construction de la variable dépendante a été complexe, puisque la distribution des individus selon la production, les revenus ou les superficies des vergers d'anacardiens ne suit pas une loi normale, ce qui ne permettait pas d'identifier un modèle couvrant l'ensemble de ces valeurs. Nous avons donc construit une variable composée : le ratio entre le produit brut de l'anacarde et le produit brut de

l'ensemble des productions vendues, dont nous avons pris son logarithme. Cette variable dépendante exprime la répartition des revenus entre les productions végétales vendues et la production d'anacarde. Elle suit une distribution normale (Figure 15). Nous posons l'hypothèse que ce ratio est une façon d'appréhender la stratégie des producteurs face au développement de l'anacarde. Cette variable n'est pas une variable binaire puisque l'échantillon est uniquement basé sur des producteurs d'anacarde, elle ne renseigne donc pas sur la décision d'adoption en elle-même mais sur son intensité.

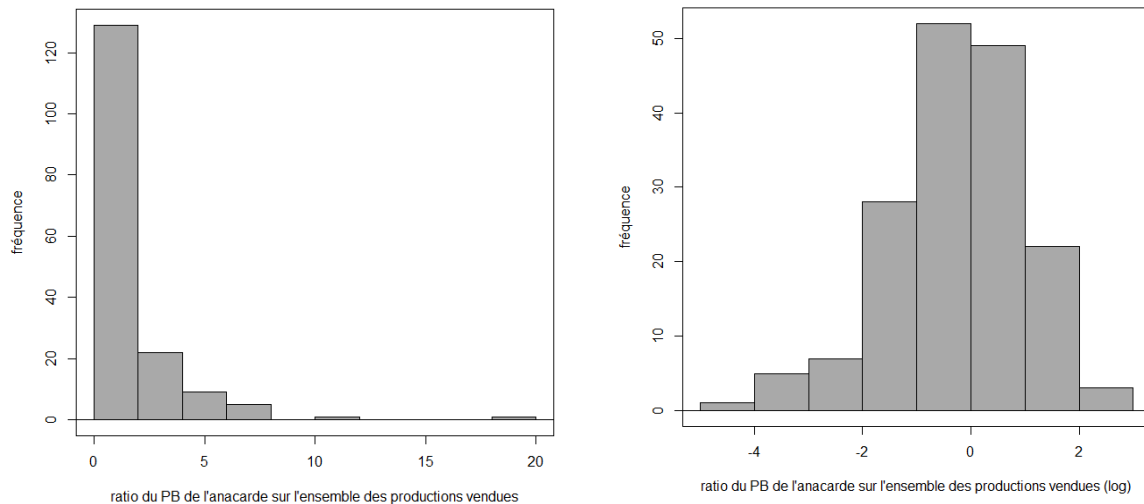


Figure 15 : Construction de la variable dépendante (ratio du produit brut de l'anacarde par rapport à l'ensemble des produits bruts des productions végétales vendues, en valeur relative (à gauche) et logarithmique (à droite))

La modélisation du taux d'adoption de l'anacarde a été effectuée en ajoutant d'autres variables renseignées par les enquêtes auprès des producteurs. Toutes sont qualitatives et multinomiales, c'est-à-dire non hiérarchisées entre elles, ce qui permet de ne pas surestimer le poids des variables qualitatives dont chaque modalité est étudiée contrairement aux variables quantitatives (Tableau 5).

Tableau 5 : Liste des variables qualitatives utilisées dans la modélisation du taux d'adoption de l'anacarde

	Modalités	Descriptif de la modalité
Classe	1	Ménage pauvre ou non agricole
	2	Grand propriétaire foncier
	3	Grand éleveur et producteur de vivrier
	4	Système de production axé sur les productions végétales vendues
Commune	Toussiana, Kourinion Sidéradougou	
Responsabilité sociale	0	Aucune
	1	Faible (<i>membre d'un groupement ou d'une association</i>)
	2	Moyenne (<i>responsabilité dans le bureau d'un groupement ou d'une association agricole ou non : groupement de producteurs d'anacarde ou de produits agricoles, groupements de producteurs de coton, association des parents d'élèves, association des usages de l'eau, etc.</i>)
	3	Forte (<i>responsable coutumier ou religieux, élu (CVD, président de groupement de producteurs)</i>)
Activité non agricole du chef de ménage	0	Aucune
	1	Faible ²⁰ activité (<i>vente de bois, ouvrier agricole temporaire</i>)
	2	Moyenne (<i>commerçant de produits agricoles ou non, forge, pêche, musique</i>)
	3	Forte (<i>couturier, salarié, orpaillage, pisteur d'anacarde, pisteur d'autres productions agricoles, mécanicien</i>)
Activité non agricole de la (des) femme(s) du chef de ménage	0	Aucune
	1	Faible (<i>vente de bois, de beurre de karité, de soubala</i>)
	2	Moyenne (<i>plats cuisinés, dolotière²¹, commerce de produits agricoles</i>)
	3	Forte (<i>ouvrière agricole, jardinage, alphabétisation²², boutique, transformation artisanale de l'anacarde</i>)
Rapport production vivrier	1	diminution de la production de vivrier
	2	pas de changement dans les rapports aux productions vivrières
	3	augmentation de la quantité de maïs récolté (<i>effet de trésorerie</i>),
	4	Augmentation de la quantité de maïs récolté et baisse vivrier (<i>mil, fonio, sorgho</i>)
Relation à l'innovation	1	N'a jamais tenté de nouvelle production agricole qu'il ne connaissait pas ou que ses parents ne cultivaient pas
	2	A déjà tenté une nouveauté (hors variété nouvelle) dans son système de production (<i>palmier à huile, jatropha, soja, tournesol, etc.</i>).
Relation aux projets antérieurs	1	N'a jamais participé à un projet en tant que bénéficiaire ou administrateur
	2	N'a jamais participé à un projet en tant que bénéficiaire ou administrateur
Statut social de l'enquêté	1	Autochtone
	2	Allochtone

²⁰ Les qualificatifs « faible », « moyen » et « fort » pour les activités non agricoles du chef de ménage et de sa(ses) femme(s) se basent sur les revenus potentiels obtenus et non sur le temps de travail consacré à ces activités.

²¹ Activité de préparation du dolo, boisson alcoolisée à base de sorgho fermenté.

²² Quelques femmes d'enquêtés avaient pour responsabilité d'enseigner dans les programmes d'alphabétisation pour adultes en langue locale, activité saisonnière (saison sèche) pour laquelle elles sont rémunérées.

2.2.2.2. *Le modèle*

Etant donné la constitution de la variable dépendante, c'est un modèle linéaire ordinaire qui a été choisi, permettant d'apprécier l'intensité de la réponse. Les agriculteurs non producteurs d'anacarde sont absents de l'échantillon, ce qui exclut la possibilité d'utilisation d'un modèle probabiliste (modèle Probit, Logit ou Tobit qui combine la probabilité d'adoption et l'intensité d'utilisation (Ouédraogo, 2009a)).

Les variables ont été sélectionnées de façon systématique en réalisant toutes les combinaisons de variables explicatives possibles et de façon à obtenir le meilleur R^2 . C'est ensuite les modes de répartition des résidus qui ont permis d'opter pour le modèle final.

Le modèle sélectionné est un modèle gaussien et est composé de 6 variables qualitatives (Figure 16):

1. La commune (Num_Commune) ;
2. La classe (classe) ;
3. La relation à l'innovation (indic_innov) ;
4. Les activités non agricoles du chef de ménage (act_non_agriH) ;
5. Le rapport aux productions vivrières (rapport_prod_vivrier) ;
6. Le statut social de l'enquêté (auto.allochtones).

La régression linéaire généralisée obtenue avec un modèle gaussien, présente un R^2 de 0,40. Les résidus studentisés se situent à 96 % dans l'intervalle [-2 ;2] et suivent une loi normale, excepté pour les valeurs extrêmes qui décrochent de la droite de régression. La valeur du R^2 est relativement faible, cependant, ce modèle présente l'intérêt d'identifier des variables qui influencent la stratégie d'insertion de l'anacarde dans le système de production.

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.06875	0.20605	0.334	0.73909
Num_CommuneToussiana	0.20079	0.21548	0.932	0.35292
Num_CommuneKourinion	0.48953	0.19611	2.496	0.01361 *
classe2	-0.19891	0.25247	-0.788	0.43200
classe3	-1.22839	0.27129	-4.528	1.19e-05 ***
classe4	-1.35406	0.18876	-7.174	2.94e-11 ***
indic_innov2	-0.41313	0.15775	-2.619	0.00971 **
act_non_agriH1	-0.31826	0.32183	-0.989	0.32427
act_non_agriH2	0.52344	0.26358	1.986	0.04884 *
act_non_agriH3	0.12204	0.19926	0.612	0.54113
rapport_prod_vivV1	0.47700	0.16923	2.819	0.00546 **
rapport_prod_vivV3	-0.46536	0.69653	-0.668	0.50506
rapport_prod_vivV4	-0.08211	0.31530	-0.260	0.79490

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
 Residual standard error: 0.9686 on 153 degrees of freedom
 (1 observation deleted due to missingness)
 Multiple R-squared: 0.4398, Adjusted R-squared: 0.3959
 F-statistic: 10.01 on 12 and 153 DF, p-value: 2.65e-14

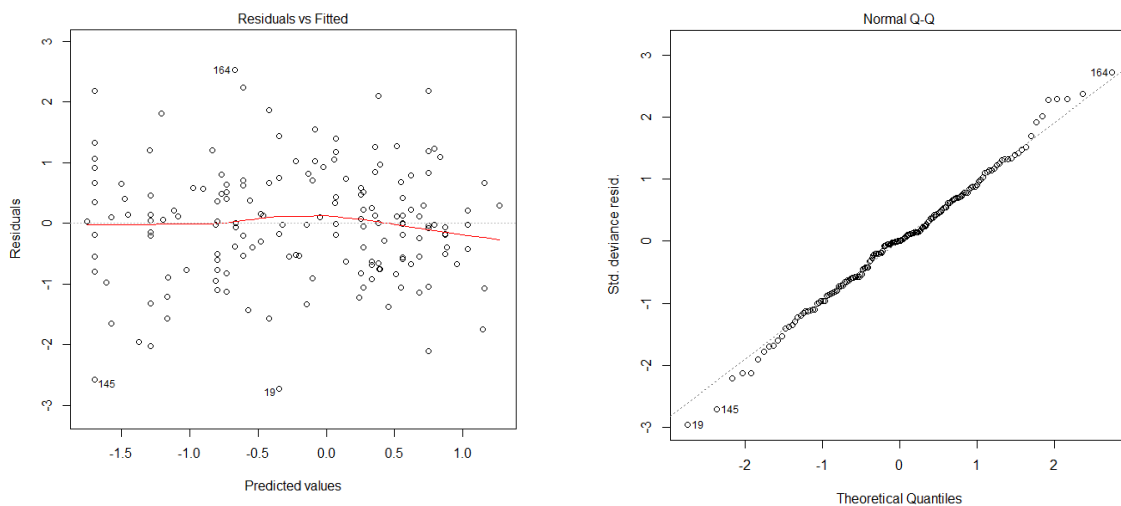


Figure 16 : Résultats de la régression linéaire généralisée sur modèle gaussien avec 5 variables qualitatives (en haut : tableau des valeurs et significativités pour chacune des modalités ; en bas : à gauche résidus standardisés, en bas à droite déviance standard des résidus standardisés).

Le tableau de la Figure 16 montre les réponses des variables par rapport à l' « intercept » qui est un individu :

- appartenant à la commune de Sidéradougou ;
- de classe 1 ;
- qui n'a pas tenté d'innovation ;
- qui n'a pas d'activité non agricole ;

- qui n'a pas effectué de changement dans la répartition de sa production vivrière avec l'arrivée de l'anacarde.

Les classes 3 et 4 sont très significatives et de valeur négative, ce qui signifie qu'un individu pauvre (classe 1 de l'intercept) ayant adopté l'anacarde aura plus de revenus issus de l'anacarde par rapport à un individu de classe 3 ou 4 dont la majeure partie de ses revenus est basée sur les autres productions végétales vendues et l'élevage, ce qui est cohérent.

Le rapport à l'innovation est fortement significatif et de signe négatif, ce qui signifie qu'un individu ayant déjà tenté une innovation antérieure aura moins tendance à introduire l'anacarde dans ses productions végétales qu'un individu de l'intercept n'ayant jamais tenté d'innovation. Ce résultat est surprenant et remet en cause certaines théories sur l'apprentissage et la diffusion de connaissance (Adesina et al., 2000). Nous verrons par la suite (chapitre 6 § 6.2.1.) que ce résultat masque en réalité des comportements différents selon les catégories d'innovateurs.

Le rapport à la production vivrière est significatif et positif sous la modalité 1, ce qui signifie qu'un individu qui réduit sa production de vivrier est un individu qui introduira davantage d'anacarde dans ses productions végétales par rapport à un individu de l'intercept. La commune de Kourinion est significative et positive, ce qui signifie que les producteurs de Kourinion introduisent davantage d'anacarde par rapport aux autres productions végétales que les individus de l'intercept qui, en l'occurrence, proviennent de Sidéradougou. Ce résultat montre que la commune de Kourinion est davantage spécialisée dans la production d'anacarde que la commune de Sidéradougou et nous verrons dans le chapitre suivant que les raisons sont notamment liées à la présence du projet « Anacarde » avec sa plantation de 500 ha.

Les activités non agricoles sous la modalité 2 sont faiblement significatives et positives, c'est-à-dire que les chefs de ménages qui ont quelques activités de commerces ou d'autres activités non agricoles auront tendance à introduire davantage d'anacardiers dans leur système de production végétale que les individus de l'intercept. Les individus de l'intercept n'ont pas d'activités non agricoles et il est possible de poser l'hypothèse que les activités non agricoles contribuent à l'intégration d'une nouvelle production agricole (par la mise en contact avec de nouveaux réseaux comme des acheteurs ou grâce à l'apport de trésorerie). Cependant, les fortes activités non agricoles des chefs de ménages, bien que positives, ne sont pas significatives dans le modèle, de même pour les faibles activités agricoles aux valeurs négatives mais non significatives.

Certaines variables n'ont pas été retenues, comme les activités non agricoles des femmes, la participation à des projets antérieurs ou le fait d'être autochtone ou allochtone.

L'absence de la variable sur les activités non agricoles des femmes dans le modèle n'est pas surprenante, étant donné la position sociale de la femme dans le ménage et son très faible poids sur les décisions d'allocations des terres. Que la femme du chef de ménage ait un revenu supplémentaire

grâce à des activités non agricoles, ou bien qu'elle ait un grand réseau social construit au travers de ses multiples activités n'influencera donc pas l'intensité d'intégration de l'anacardier dans le système de production agricole du ménage.

L'exclusion de l'expérience dans un projet antérieur est plus surprenante, mais non dénuée de sens. Tout d'abord cette variable est difficile à renseigner et la diversité des projets et de leurs impacts n'est pas toujours un gage d'enrichissement (financier, technique, social) pour les bénéficiaires supposés.

Enfin, le statut de l'enquêté (autochtone ou allochtone) n'a pas été retenu dans le modèle final, mais il apparaît tout de même dans d'autres modèles testés, avec un R^2 très légèrement plus faible, ce qui signifie que cette variable a certainement un rôle à jouer mais que l'échantillon ne s'y prête pas. En effet pour les communes de Toussiana et Kourinion, on dénombre seulement 12 allochtones (aucun pour Toussiana et 20 % de l'échantillon de Kourinion) ce qui ne permet certainement pas de renseigner la diversité des cas. Ces deux communes comportent extrêmement peu d'allochtones ce qui explique la composition de l'échantillon. L'intégration de cette variable dans le modèle est donc compromise, mais cela montre aussi qu'il y a un effet de la commune sur le nombre d'allochtones présents et ayant accès à la production d'anacarde. L'accès aux plantations selon le statut social sera détaillé dans la sous-partie suivante.

Ce modèle démontre certains éléments de la stratégie d'introduction de l'anacarde dans les systèmes de production végétale : la spécialisation de la commune de Kourinion, les classes 3 et 4 qui se diversifient plutôt mais ne se spécialisent pas dans l'anacarde, la diminution du vivrier au profit de l'anacarde, etc. Cependant, il ne faut pas oublier que ce modèle n'explique que 40 % de la variance de la répartition des revenus de l'anacarde parmi les productions végétales chez les producteurs d'anacarde. Dans ce type d'approche statistique, pour expliquer la survenue d'un phénomène social, il n'est pas rare d'observer de faibles R^2 . De plus, les modèles généralement utilisés dans le cas d'analyses empiriques de l'adoption d'une innovation technique (nouvelles variétés, bassins d'irrigation, engrais chimiques, traction animale, productions fourragères, alternatives à l'abattis brûlis, techniques de conservation des sols comme les fosses fumières, jachères améliorées avec des légumineuses, dispositifs anti-érosifs, etc.) sont souvent basés sur des variables binaires d'adoption ou non (Adesina et al., 2000 ; Etoundi et Dia, 2008 ; Ouédraogo, 2009b). Dans l'échantillon que nous avons construit, le choix a été de se concentrer uniquement sur les producteurs d'anacarde afin d'avoir un grand nombre d'observations permettant de renseigner les dynamiques spatiales propres à l'anacarde, qui sont l'objet principal de cette recherche. De plus, il n'a pas été possible de trouver un seul producteur (ayant accès à la terre et en excluant les cas particuliers des fonctionnaires) dans les communes de Kourinion et Toussiana qui n'ait pas, au minimum, quelques anacardières. Dans ces deux communes, c'est donc réellement l'intensité de l'introduction de l'anacarde qui différencie les producteurs entre eux, puisque l'adoption de cette innovation est déjà massive.

Cette tentative de modélisation démontre que face à un phénomène complexe tel que l'adoption d'une nouvelle production agricole, il est très délicat d'intégrer et de renseigner toutes les variables, en supposant qu'elles agissent de la même façon sur tous les producteurs, ce qui n'est pas toujours le cas.

Une approche fine des mécanismes se justifie alors, notamment au travers de récits et d'entretiens compréhensifs. Elle permettra d'identifier les raisons des différences au niveau de l'intensité de l'adoption de l'anacarde chez les agriculteurs.

2.3. Une dichotomie entre autochtones et allochtones

Etant donné la quasi absence d'allochtones dans les communes de Toussiana et Kourinion, ce sont les enquêtes réalisées dans la commune de Sidéradougou qui m'ont permis d'identifier une différenciation selon le statut social des producteurs d'anacarde. Les stratégies d'introduction de l'anacarde chez les allochtones sont totalement différentes de celles des producteurs autochtones.

Les allochtones producteurs d'anacarde rencontrés à Sidéradougou sont *Karaboro*, *Gouin* et *Mossi*. Selon leur date d'installation dans la zone ils cultivent sur des étendues plus ou moins grandes. Les premiers installés, arrivés dans des conditions de très faible densité de population, ont eu accès à de très grandes superficies, alors que les derniers installés (des *Mossi* pour la plupart, rapatriés après le dernier conflit ivoirien) ont très peu de terres. Le Tableau 6 ci-dessous confirme cette observation : les autochtones possèdent en moyenne 13 ha de terres non cultivées (jachères, friches, forêt), les allochtones installés depuis longtemps ont 9 ha, alors que les allochtones rapatriés de Côte d'Ivoire et ceux installés très récemment (depuis 2 ans maximum) ne possèdent respectivement que 3,4 et 0,6 ha. Il n'est d'ailleurs pas rare que les allochtones installés récemment n'aient pas du tout de terres non cultivées, étant donné les très faibles superficies qui leur sont attribuées lors de leur installation.

Tableau 6 : Disponibilité en terres et place de l'anacarde dans le système de production végétal selon le statut social de l'enquêté

	Autochtone (n=8)		Allochtone ancien (n=25)		Allochtone rapatrié de Côte d'Ivoire (n=10)		Allochtone récent (n=7)	
	moyenne	Ecart type	moyenne	Ecart type	moyenne	Ecart type	moyenne	Ecart type
Terres non cultivées (ha)	13,25	16,42	9	13,63	3,40	5,37	0,57	0,79
Superficie des vergers d'anacardiers (ha)	8,01	5,58	8,52	6,56	6,95	5,08	6,62	5,61
Part du produit brut de l'anacarde dans les productions végétales (%)	44	32	58	34	50	31	63	39

Les écarts-types très importants viennent nuancer les moyennes obtenues. Ils traduisent tout simplement une extrême diversité des cas qui ne peut s'appréhender qu'à l'échelle du terroir villageois, voire à l'échelle des relations particulières établies avec le chef de terre ou avec le tuteur autochtone. Ces résultats permettent néanmoins d'aborder un élément très important dans cette thèse : il existe une différence fondamentale entre autochtones et allochtones vis-à-vis de l'introduction de l'anacarde. Cette différence de traitement déborde le simple fait d'adopter ou non une nouvelle production agricole, mais questionne directement les modalités d'accès à la terre, ce que je démontrerai au fil des chapitres suivants.

2.4. Les raisons de l'adoption de l'anacarde à l'échelle de l'individu

Parmi les producteurs qui ont accès à la terre pour planter des anacardiens, les motivations à passer à l'action sont diverses. Elles traduisent un accès différencié à l'information et à la nouveauté. Au cours des enquêtes, 5 grands types de motivation ont été identifiées (Figure 17) :

1. L'effet du projet « Anacarde » de Kourinion : les enquêtés déclarent avoir vu ce projet installer 500 ha de plantation et ont voulu essayer cette plantation dans leurs propres champs. Ils représentent 19 % des enquêtés.

« Le projet de la Genako [projet anacarde] a motivé la population pour faire de l'anacarde. Moi j'ai commencé en 1983-1984. » (T.L., agriculteur à Kourinion, le 06/03/2012)

« Nous on a vu les blancs qui demandaient les terres pour travailler [projet Genako], donc on a grouillé pour commencer l'anacarde aussi. » (T.K.S., agriculteur à Kourinion, le 07/03/2012)

« C'est le projet qui a envoyé les graines. Moi je travaillais déjà là-bas [au projet, comme pépiniériste]. On nous a donné de l'engrais, ils ont fait le piquetage dans mon champ. J'ai été l'un des premiers du village à faire mon verger d'anacardiens. » (T.M., agriculteur à Kourinion, le 21/03/2012)

« Comme j'ai vu le projet anacarde, j'ai vu que c'était vraiment rentable et que ça allait beaucoup m'aider, donc ça m'a motivé » (V. M., agriculteur à Kourinion, le 29/02/2012)

2. Une expérience antérieure en Côte d'Ivoire : par le jeu des mobilités inter-frontalières, de nombreux burkinabés ont travaillé comme main d'œuvre en Côte d'Ivoire. Certains ont acquis un savoir-faire de gestion des plantations des agro-forêts à café ou cacao, d'autres ont vu des plantations d'anacardiens matures. De retour au Burkina Faso, suite à des conflits ou à l'occasion d'un retour volontaire, ces producteurs ont voulu installer une agro-forêt ou un

verger monospécifique. Ils sont 11 % des enquêtés, dont 50 % d'allochtones, ce qui signifie que ce phénomène n'est pas seulement le fait d'anciens migrants allochtones. De nombreux travailleurs de Côte d'Ivoire se sont donc réinstallés dans leur village d'origine pour y planter de l'anacarde. Cet élément montre que les migrations ont été massives et ont concerné aussi bien des populations de la bande sahélienne que des populations du sud du Burkina Faso. Les migrants en provenance du nord et du plateau central se sont réinstallés dans le sud du Burkina plutôt que dans leurs régions d'origine, aux densités de population importantes et aux conditions climatiques plus rudes.

« J'ai été rapatrié de guerre de la Côte d'Ivoire, en 2000. J'ai encore 3 enfants là-bas, ils travaillent dans des plantations, mais ils ont été expulsés l'an passé. J'avais de la famille élargie à Bandougou, mais ils n'avaient pas assez de terre pour m'accueillir donc ils m'ont envoyé ici demander au chef de terre. J'avais vu les plantations en Côte d'Ivoire et j'avais vu que c'était simple à pousser. En plus, même si la personne meurt, les enfants peuvent en bénéficier ». (S.S.O., agriculteur à Sidéradougou, le 10/03/2012)

« J'étais en Côte d'Ivoire depuis 1981 et je revenais souvent ici. J'étais manœuvre dans des plantations là-bas. Je pensais que ça ne poussait qu'en Côte d'Ivoire mais de retour ici j'ai su que ça se vendait aussi au Burkina. Quand j'ai quitté la Côte d'Ivoire, je voulais faire une plantation car ça attire la pluie et ça permet d'avoir de l'argent ». (O.S., agriculteur à Sidéradougou, le 03/04/2012).

« C'est la plantation qui a fait évoluer la Côte d'Ivoire ! ça permet de préparer l'avenir ». (S.K., agriculteur à Sidéradougou, le 05/04/2012)

3. L'effet du réseau familial ou de producteurs : certaines enquêtes traduisent un effet du réseau social proche du planteur. Ce contact joue un rôle d'enrôlement, puisqu'il conseille vivement au producteur de débiter l'anacarde. Il peut s'agir d'un membre de la famille, installé dans le village ou dans une autre région, ou bien d'un producteur d'une même organisation de producteurs (producteurs de coton par exemple). Cet effet traduit un lien fort entre des individus qui échangent verbalement sur les avantages et inconvénients de se lancer dans une nouvelle production agricole. Il concerne 22 % des enquêtés.

« Mon vieux [mon père] était à Bobo, et il m'a dit de planter ces arbres. C'était un ancien des Eaux et Forêts qui lui avait donné la semence de Banfora ». (O.T, agriculteur à Kourinion, le 27/03/2012)

4. L'effet de mimétisme : il s'agit de producteurs qui ont été motivés par le simple fait de l'observation du fort développement de l'anacarde, que ce soit au niveau de leur village ou

dans d'autres villages à proximité. Cette motivation est largement décrite dans la littérature des innovations. Cet effet est prépondérant et représente 41 % des enquêtés, dont 2/3 sont des autochtones.

« En fait j'ai vu les gens le faire et le vendre, en plus j'ai vu que ça s'achetait bien donc j'ai décidé d'en faire aussi pour avoir de l'argent »
(O.T., agriculteur à Toussiana, le 06/02/2012)

« Il y avait beaucoup de personnes dans le village qui en faisaient avant moi. C'est parce que j'ai vu mes pères qui plantaient les arbres et que c'était bien donc moi aussi je l'ai fait » (B.O., agriculteur à Kourinion, le 15/02/2012)

« Quand je sors je vois les gens qui vendent de l'anacarde et qui gagnent de l'argent, je vois que c'est bien donc moi aussi je l'ai fait » (P.P.O., agriculteur à Kourinion, le 17/02/2012)

5. Par les appuis-conseils des techniciens agricoles : cet effet concerne pour sa majorité des producteurs aux relations fortes avec les organismes d'appui à l'agriculture. Ils ont écouté les conseils qui leur ont été fournis et ont été motivés pour débiter l'anacarde. Cet effet est cependant assez faible et concerne seulement 7 % des enquêtés.

« C'est les informations qui ont fait que j'ai planté l'anacarde. Les encadreurs du CRPA ont incité les gens à produire. On a eu une conversation directe avec l'encadreur. C'était avant l'esprit de commercialisation, donc on a fait un champ près du marigot mais on ne savait pas très bien à qui vendre. J'ai commencé mon verger en 1997, sur un terrain avec des gravillons parce que selon les conseils de l'encadreur ça produirait mieux. » (O.B., agriculteur à Sidéradougou, le 10/03/2012)

« Mon père avait commencé il y a 40 ans pour le reboisement. Si on fait des champs on coupe la forêt, donc après il faut reboiser avec des fruitiers ou des arbres pour le bois de cuisine. Ensuite j'ai vu que le CER faisait des essais sur les espèces fruitières donc j'ai essayé aussi. » (O.A, agriculteur à Toussiana, le 07/02/2012).

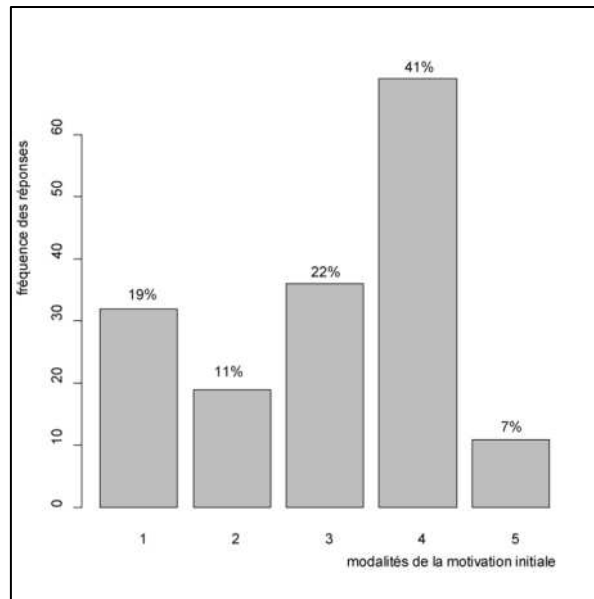


Figure 17 : Origines de la motivation à insérer l'anacarde dans le système de production (modalités : 1= effet projet; 2=expérience en Côte d'Ivoire; 3=effet du réseau familial ou des producteurs ; 4= mimétisme à l'échelle villageoise ou inter-villageoise; 5=encadrement agricole (vulgarisateurs, Centre régional de production agricole (CRPA))

Le Tableau 7 de répartition des motivations selon les classes indique que c'est bien l'effet de mimétisme qui prédomine dans l'échantillon et pour toutes les classes. La classe 4, dont les producteurs sont axés sur les productions végétales vendues, montre cependant que d'autres modalités sont importantes, comme l'effet du projet étatique à Kourinon ou l'effet du réseau social²³.

Tableau 7 : Fréquence d'apparition (%) des modalités de motivation par rapport à la classe de producteurs

Modalités Classe	1 <i>effet projet</i>	2 <i>expérience en Côte d'Ivoire</i>	3 <i>effet du réseau familial ou des producteurs</i>	4 <i>mimétisme à l'échelle villageoise ou inter-villageoise</i>	5 <i>encadrement agricole</i>	Total (%)
1 (n=77)	17	13	18	47	5	100
2 (n=23)	10	5	29	43	14	100
3 (n=16)	19	12	19	50	0	100
4 (n=53)	26	11	25	30	8	100

Le Tableau 8 permet de montrer que les expériences déterminantes vécues en Côte d'Ivoire sont transversales dans toutes les classes de producteurs, mais avec une très forte prédominance pour la

²³ Le test de Khi2 d'indépendance des variables n'a pas pu être effectué du fait du faible nombre d'observations dans certaines modalités.

classe 1 (ménage pauvre ou non agricole) avec 53 % des producteurs. Les classes 1 et 4 arrivent en tête de presque toutes les modalités de motivation, ce qui est certainement dû à la forte hétérogénéité de répartition des individus entre les classes. Il est donc préférable de ne pas aller plus loin dans l'analyse.

Tableau 8 : Fréquence d'apparition (%) des classes selon les modalités de motivation

Modalités Classe	1 <i>effet projet</i>	2 <i>expérience en Côte d'Ivoire</i>	3 <i>effet du réseau familial ou des producteurs</i>	4 <i>mimétisme à l'échelle villageoise ou inter-villageoise</i>	5 <i>encadrement agricole</i>
1 (n=77)	41	53	39	52	36
2 (n=23)	6	5	17	13	28
3 (n=16)	9	10	8	12	0
4 (n=53)	44	32	36	23	36
Total	100	100	100	100	100

Le test de Khi2 montre que la motivation à débiter l'anacarde et le statut social de l'enquêté sont deux variables dépendantes (p-value=0,0481) (Tableau 9). Tout d'abord, l'effet du projet est principalement le fait d'autochtones, ce qui est logique puisqu'il a été observé dans la commune de Kourinion, localité dans laquelle les allochtones sont très peu présents. Par contre, le mimétisme est le fait des autochtones dans 2/3 des cas. L'hypothèse sous-jacente serait que les allochtones enquêtés ont eu moins de références locales sur lesquelles s'appuyer. De même pour l'encadrement agricole qui a mobilisé les autochtones à 73 %, contre 27 % des allochtones. Le réseau familial est autant sollicité par les autochtones que les allochtones. La forte différence du nombre d'enquêtés entre autochtones et allochtones peut induire un biais dans cette analyse descriptive.

Tableau 9: Fréquence d'apparition du statut social de l'enquêté selon les modalités de motivation à débiter l'anacarde

Modalités Statut social	1 <i>effet projet</i> n=32	2 <i>expérience en Côte d'Ivoire</i> n=19	3 <i>effet du réseau familial ou des producteurs</i> n=36	4 <i>mimétisme à l'échelle villageoise ou inter-villageoise</i> n=69	5 <i>encadrement agricole</i> n=11
Autochtone n=109	84	58	50	65	73
Allochtone n=58	16	42	50	35	27
Total	100	100	100	100	100

La prise en compte du statut social permet alors de compléter l'analyse en s'affranchissant de cette différence (Tableau 10). Les autochtones ont privilégié principalement le mimétisme à 41 %, puis vient l'effet du projet anacarde pour les enquêtés de Kourinon et quelques enquêtés de Toussiana. Les allochtones ont également été sensibles aux pratiques de leurs voisins (41 %) mais, en revanche, ils ont su mobiliser leur réseau de façon plus importante que les autochtones puisque cet effet représente 31 % des enquêtés allochtones contre 17 % seulement des enquêtés autochtones. Ceci montre en partie la capacité des allochtones à mobiliser leur réseau social alors qu'ils se trouvent souvent éloignés de leur famille. Ils sont également capables de constituer des groupements de producteurs très solidaires entre eux. À Sidéradougou par exemple, la communauté *mossi* est très puissante. Des contributions financières sont régulièrement réunies pour des festivités (baptêmes, mariages) ou même des voyages dans leur région d'origine (Kaya, située à 180 km au nord de Ouagadougou, à plus de 9h de route de Sidéradougou). Cette forte solidarité sociale implique des échanges nombreux entre producteurs qui ont discuté au sujet de l'essor de l'anacarde. Leur groupement de producteurs est d'ailleurs très influent dans la ville et dans la commune.

Tableau 10 : Fréquence d'apparition des modalités de motivation selon le statut social de l'enquêté

Modalités Statut Social	1 <i>effet projet</i> n=32	2 <i>expérience en Côte d'Ivoire</i> n=19	3 <i>effet du réseau familial ou des producteurs</i> n=36	4 <i>mimétisme à l'échelle villageoise ou inter-villageoise</i> n=69	5 <i>encadrement agricole</i> n=11	Total
Autochtone n=109	25	10	17	41	7	100
Allochtone n=58	9	14	31	41	5	100

Conclusion du chapitre

Dans ce chapitre, la diversité des profils des producteurs d'anacarde a été analysée. Cette analyse s'est basée sur une enquête approfondie auprès de 180 producteurs d'anacarde dans trois communes cibles. Tout d'abord une typologie des producteurs d'anacarde a permis de mesurer leur lien avec l'intensité de l'adoption de l'anacarde dans l'espace considéré. Certains producteurs tirent leurs revenus presque exclusivement de l'anacarde, alors que pour d'autres c'est un choix de diversification de leurs productions. L'anacarde est produite aussi par des ménages pauvres ou non agricoles, ce qui démontre que c'est une production qui nécessite un faible investissement initial et en travail. Un modèle expliquant la répartition du revenu de l'anacarde comparé aux autres productions végétales a été construit, et bien qu'il ne permette d'expliquer que 40 % de la variance, il montre l'importance des variables relatives au parcours de vie de l'enquêté (son rapport à l'innovation, ses activités non

agricoles) et à ses stratégies au sein de son système de production (productions vivrières impactées ou non).

Ces résultats nous rappellent également que pour l'émergence d'un SI, les mécanismes sont complexes à l'échelle de l'individu. Ils relèvent aussi de réactions sociales, économiques qui se combinent sans être valables pour tous les types de producteurs. Certains éléments supposés amplifier les mécanismes d'adoption de ces nouvelles productions, comme le capital social et la relation à l'innovation, ne jouent pas toujours un rôle positif.

Enfin, les producteurs ont eu différentes sources de motivation avant de prendre la décision d'introduire l'anacarde dans leur système de production. Brunet (2011) s'interroge d'ailleurs sur « *la part de l'innovation et de l'imitation dans les actes des individus* » qui conduisent à « *différencier l'espace* » (Brunet, 2001 ; 35). D'après les enquêtes, le mimétisme est le mécanisme prédominant mais les démarches individuelles (expériences en Côte d'Ivoire) ou les contacts établis entre les producteurs sont aussi mobilisés, particulièrement pour les allochtones. Ce dernier élément montre l'importance des réseaux dans la diffusion de l'information et donc dans l'essor du SI. Comme le rappellent Lévy et Lussault, l'individu est social, il est « *la plus petite unité langagière complexe de la société, en interaction(s) permanente(s)* » (Lévy et Lussault, 2003 ; 40). Ceci nous invite à passer à l'échelle des actions collectives, aux interactions entre individus et à leurs réseaux, qui seront décrits dans le chapitre suivant.

Chapitre 3 : Institutions et réseaux

Les chapitres précédents ont fait état de la diversité des lieux et des individus producteurs d'anacarde. Ce chapitre se propose de passer de l'individu au collectif et à la façon dont les individus interagissent entre eux et dans l'espace pour développer l'innovation. En géographie, le collectif prend toute son importance puisque, selon Lévy et Lussault, « *l'action individuelle et collective est tout à la fois organisatrice de et organisée par l'espace* (Lévy et Lussault, 2003 ; 39). Dans une approche spatiale des comportements des individus, « *c'est l'effet de masse qui compte, la somme des comportements individuels, interactions comprises, et non la décision personnelle. C'est la relation sociale qui fait l'espace et non la personne. [...] Ils [les lieux] sont autant produits par l'organisation et la différenciation de l'espace existant qu'ils sont producteurs et reproducteurs de l'espace.* » (Brunet, 2001 ; 37). Ces interactions entre individus correspondent aux institutions, dans le sens des règles et lois qui régissent les comportements. Elles peuvent être formelles ou informelles, matérielles ou immatérielles. En économie néo-institutionnelle, les institutions sont définies comme « *les règles du jeu de la société, comme les contraintes établies par l'homme et qui structurent les relations humaines* » (North 1990, in Chavance, 2001). Les institutions du SI sont construites par les individus et sont soumises à des évolutions. Elles se distinguent des organisations qui, selon North et Hodgson, sont une forme spécifique d'institution, et définies comme un « *groupe d'individus liés par un but commun et des objectifs à atteindre* » (Chavance, 2001). Je retiendrai plutôt l'approche géographique de Lévy et Lussault qui donnent une définition plus étendue de l'institution, en y incluant les organisations : « *l'ensemble des objets (qu'ils soient immatériels, idéels, matériels, fixés dans les choses et des dispositifs) institués dans une organisation quelconque. [...] [l'institution] assure de saisir les agencements de matières et d'idées qu'un collectif met en place et stabilise afin d'assurer son fonctionnement régulé, de veiller à sa reproduction, de produire et de diffuser des valeurs intégratrices et des normes légitimes. L'institution, ainsi considérée, est une des ressources que l'acteur spatial mobilise dans ses actes* » (Lévy et Lussault, 2003 ; 516). Sur la base de cette définition j'identifierai donc les différents modes d'organisation des producteurs entre eux et avec les autres acteurs dans le SI de l'anacarde.

S'intéresser aux institutions dans une perspective spatiale c'est également s'intéresser aux réseaux, puisqu'ils relient les lieux et les individus entre eux. Ces réseaux sont le reflet des échanges d'informations ou de produits, établis entre producteurs et autres acteurs de la filière. Ils traduisent les choix effectués par les individus et les collectifs pour le transport selon les caractéristiques de l'espace, les exigences du produit et les informations dont ils disposent (Géneau de Lamarlière et Staszak,

2000 ; 169). Comme les institutions, les réseaux sont aussi producteurs d'espaces, comme le soulignent Pumain et Saint Julien : « *Ce sont les déplacements entre des lieux différents qui construisent l'espace géographique, ce sont les flux de personnes, marchandises, qui véhiculent aussi des idées, de l'information, des pratiques culturelles... qui donnent sa forme à l'organisation de l'espace géographique. C'est par les échanges que l'espace géographique a pu susciter ici de l'accumulation, ailleurs de la prédation ou de la déprédation, et partout de la différenciation entre les lieux.* » (Pumain et Saint-Julien, 2010 ; 9-10). Certains nœuds du réseau ainsi établis polarisent les flux de personnes et de marchandises, alors que d'autres se trouvent dans les « *angles morts* » du réseau du fait de leur enclavement (Géneau de Lamarlière et Staszak, 2000 ; 169) et sont abandonnés pour d'autres usages (le pastoralisme par exemple). À l'échelle du bassin de production de l'anacarde et compte tenu de la faible périssabilité des noix brutes, les vergers d'anacardiens sont-ils alors plutôt des « *angles morts* » du réseau ou des lieux d'attraction ?

S'intéresser aux institutions du SI c'est aussi analyser la façon dont les agents économiques (individuels ou collectifs) agissent et réagissent pour commercialiser leur produit, et donc la façon dont le marché de l'anacarde fonctionne. Selon les jeux de pouvoir établis et selon la localisation des différents maillons de la filière, les institutions changent. Certains lieux feront l'objet de la convoitise des acheteurs qui proposeront de nombreux services ou avantages aux producteurs, alors que d'autres lieux, plus contraignants pour les acheteurs, feront l'objet de transactions probablement plus défavorables aux producteurs. Parce que le marché de l'anacarde symbolise à la fois la diversité des institutions et le maillage de l'espace produit par les réseaux, il sera donc la clé d'entrée de ce chapitre.

Dans un premier temps je décrirai les évolutions de prix de l'anacarde dans le temps long et aux échelles internationales. À partir de ce marché totalement libéralisé, je propose un retour sur les systèmes d'acteurs qui ont concouru à introduire et développer l'anacarde au Burkina Faso, dans un contexte de prix incitatifs. Leurs modes de coordination, les actions collectives entreprises et l'organisation actuelle des filières y seront décrits. Enfin, j'analyserai les fluctuations interannuelles et locales des prix de ce marché particulier, tenu par un oligopole d'exportateurs. Les producteurs se trouvant face à ce système tentent de réduire le risque et j'aborderai quelques stratégies individuelles et collectives mises en place.

Dans ce chapitre, beaucoup d'informations et d'analyses concernent la Côte d'Ivoire et ce pour trois raisons. Premièrement, elles sont nombreuses et bien renseignées dans ce pays car la filière a pris une plus grande importance dans l'économie locale. À l'inverse il y a très peu de données disponibles pour le Burkina Faso, par exemple, il n'y a pas encore de suivi des prix et des volumes d'anacarde vendus. Deuxièmement, pour ce qui concerne les données de prix récents, un opérateur technique est très présent dans les deux pays, il s'agit de RONGEAD qui a récolté et analysé beaucoup de données en Côte d'Ivoire puis au Burkina Faso. Je me suis donc essentiellement basée sur cette documentation. Troisièmement, les mécanismes observés en Côte d'Ivoire sont valables dans une certaine mesure au

Burkina Faso, car les débouchés sont les mêmes et présentent souvent des acteurs communs dans la filière. D'ailleurs, avant la mise en place des unités de transformation au Burkina Faso (2000), les régions burkinabè productrices d'anacarde étaient considérées comme des régions de production additionnelles à celles de la Côte d'Ivoire, dans la prolongation des réseaux de commercialisation ivoiriens.

3.1. L'anacarde, une filière d'exportation libéralisée

3.1.1. Fluctuation des prix, mais véritable volatilité ?

Les cours internationaux de la noix brute d'anacarde fluctuent fortement. D'après les chiffres de la CNUCED, les prix internationaux ont connu une croissance régulière de 1970 à 1980, ce qui correspond à la phase de développement du commerce international de ce produit (Figure 18). Depuis, les prix internationaux de la noix n'ont cessé de fluctuer avec une variation de 45 % entre le pic de 1999 (3,18 \$/livre) et la chute de 2001 (1,45 \$/livre)²⁴. La CNUCED calcule un indice d'instabilité²⁵ des prix qui s'élève à 36 % entre 1970 et 2004, et qui est associé à de la volatilité.



Figure 18 : Une forte fluctuation des prix depuis 1980 de la noix de cajou brute (source CNUCED, 2011)

Or, la volatilité traduit des changements brusques et imprévisibles des prix qui caractérisent de nombreux marchés de produits agricoles. L'analyse dominante et portée par les grandes institutions internationales, est que la volatilité est inhérente aux marchés des produits agricoles. Elle résulte de la confrontation entre une production variable et une demande alimentaire faiblement élastique. La volatilité des prix suppose donc que les prix fluctuent mais n'observent pas de hausse ou de baisse

²⁴ Données harmonisées non disponibles à l'échelle internationale entre 2005 et 2014. L'évolution des prix de vente de l'anacarde ouest-africaine sera détaillée dans la sous-partie suivante avec des données plus actuelles.

²⁵ Cet indice d'instabilité des prix calcule le pourcentage de déviation des variables par rapport à la ligne de tendance exponentielle pour une période donnée.
(<http://r0.unctad.org/infocomm/francais/anacarde/prix.htm>)

constante, ce qui est aujourd'hui contesté par certains auteurs²⁶. Dans le cas de l'anacarde, il y a bien une forte fluctuation des prix mais leur imprévisibilité se questionne. Selon Griffon et al (2006), la volatilité des prix peut être la conséquence de trois effets :

- « de l'incertitude sur l'offre, sa saisonnalité et la saisonnalité de la demande ;
- de la segmentation géographique des marchés qui rend l'offre rigide ;
- de l'imperfection de l'information » (Griffon et al., 2001 ; 55).

L'incertitude sur l'offre est fortement dépendante de la production de l'hémisphère nord (Asie, Afrique de l'Ouest), qui concentre 80 % de l'offre dans les premiers mois de l'année (de février à mai). La production de l'hémisphère sud concerne des volumes plus faibles, disponibles sur le marché en fin d'année (de septembre à décembre). L'offre de noix dépend donc principalement de la variation de la production dans les plus grands pays producteurs : Inde, Côte d'Ivoire, Vietnam et Brésil. Les facteurs climatiques peuvent affecter les niveaux de production de certaines régions. L'absence de pluies pendant le cycle végétatif limite les ramifications de l'arbre ; des vents ou des pluies violentes pendant la floraison ou la fructification limiteront fortement les rendements. Ce fut le cas en 2008 au Brésil, où la production nationale a chuté de 25 % suite à des pluies tardives. De plus, comme les prix fluctuent beaucoup d'une année à l'autre, les volumes produits par ces grands pays peuvent fluctuer fortement en retour. Cependant, comme il s'agit de cultures pérennes, la production s'ajuste moins rapidement aux variations de prix que les cultures annuelles où les superficies emblavées chaque année sont soumises à la stratégie du producteur face à sa perception de l'évolution des prix.

La demande en amande de cajou est plutôt rigide sur les marchés américains et européens, car la part de la matière première dans la composition du prix est faible (11 %), car la plus grande partie est consacrée à la chaîne de distribution (51,7 %), comme le montre la Figure 19 de la répartition de la valeur ajoutée d'après les données de Ricau (2013). Une augmentation forte du prix de la matière première aura relativement peu d'impact sur la demande. La demande des régions asiatiques (Inde et Vietnam) est moins rigide car le produit est mis sur le marché par des détaillants avec une faible marge. Cependant, aux États-Unis comme en Asie, la noix de cajou est souvent mélangée à d'autres noix (noix, amande californienne) et les transformateurs adaptent la composition du mélange en fonction du prix de la noix. La saisonnalité de la demande n'est pas très marquée, bien que le produit soit davantage consommé lors des festivités qui sont réparties dans l'année²⁷. La demande est donc

²⁶ Certains chercheurs avancent que la volatilité des prix des produits agricoles s'accompagne de façon inédite d'une hausse constante des prix depuis la crise alimentaire de 2007-2008. « *La meilleure illustration de ces pressions constantes est le fait que les marchés aient eu besoin de l'une des pires crises économiques depuis la seconde Guerre Mondiale (avec un taux de croissance de la production mondiale passé de +5,4 % en 2007 à +2,9 % en 2008, puis à -0,5 % en 2009) pour parvenir à faire baisser les prix et que, malgré cette crise, les prix des produits alimentaires ne soient pas revenus à leurs niveaux d'avant 2006. En outre, lors de la reprise de la croissance, ils sont immédiatement repartis à la hausse.* » (Daviron, 2012)

²⁷ « Diwali » en Inde, « Thanksgiving », Noël et Nouvel An aux États-Unis et en Europe, Ramadan dans les pays musulmans, Nouvel An chinois

plutôt rigide et peu saisonnée face à une offre saisonnée et soumise à l'incertitude du facteur climatique.

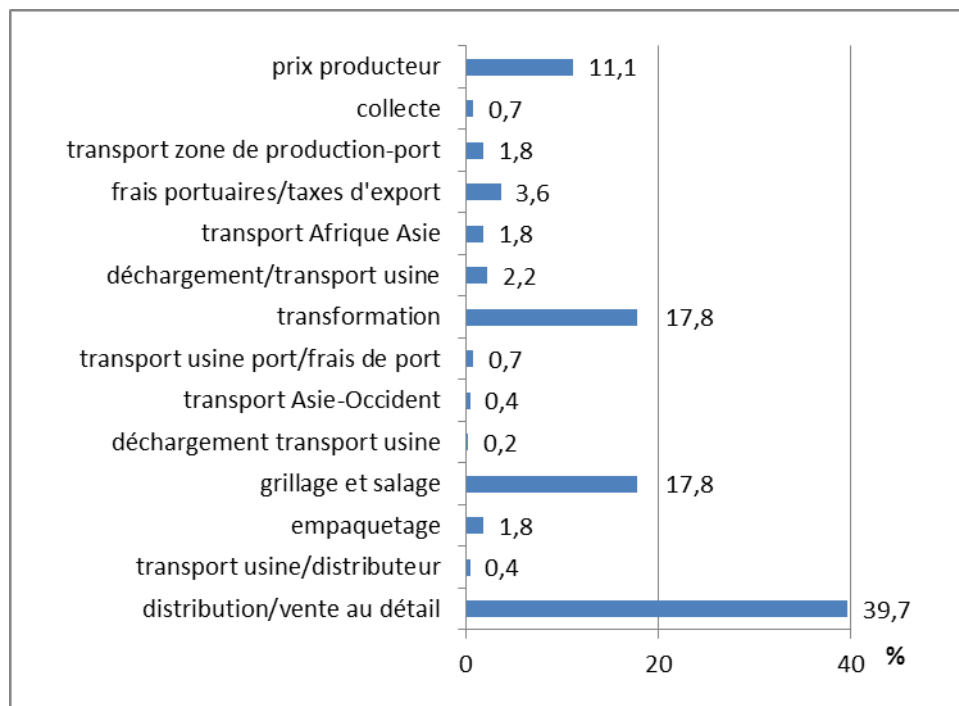


Figure 19 : Répartition moyenne de la valeur ajoutée pour la noix d'origine ouest africaine, transformée en Asie et consommée en Occident (USA ou Europe) (Ricaú, 2013)

La segmentation géographique des marchés s'explique par la dissociation nette entre pays producteurs de noix et pays transformateurs et consommateurs (Figure 20). Ainsi, l'Inde, le Brésil et le continent africain (dont la Côte d'Ivoire contribue pour 32 % en 2012) sont les premiers pays producteurs. Le continent africain ne contribue que de façon résiduelle à la transformation, alors que l'Inde transforme plus de la moitié des noix produites dans le monde, suivie du Vietnam et du Brésil. La consommation conforte l'Inde en première position, avec un marché intérieur en pleine expansion (Rosenthal, 2008), mais les Etats-Unis y font leur entrée suivi de l'Union Européenne. Malgré une demande intérieure très forte, l'Inde est également l'un des leaders des exportations mondiales de noix transformées, bien qu'il soit descendu en seconde position en 2011, derrière le Vietnam qui gagne des parts de marché (190 000 tonnes de noix transformées exportées en 2010 pour le Vietnam et 151 000 tonnes pour l'Inde, loin devant le Brésil avec 42 000 tonnes). Ainsi, en 2011, 50 % des noix consommées aux Etats-Unis proviennent du Vietnam (US Department of Agriculture, in Red River Foods, 2011 ; 11).

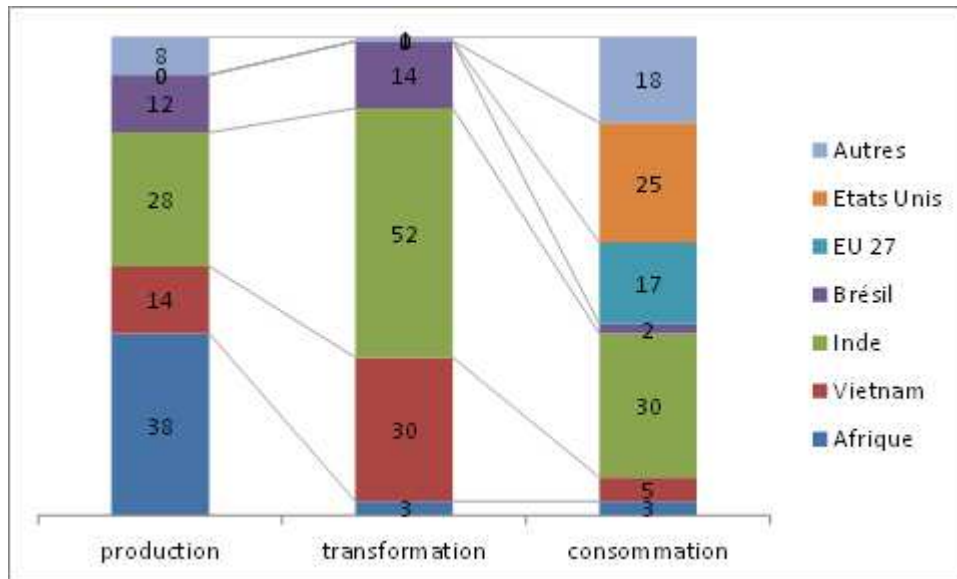


Figure 20 : Répartition des volumes entre production, transformation et consommation de noix d'anacarde (African Cashew Initiative, 2012)

Cette segmentation du marché indique l'existence d'un maillon très important dans l'évolution du prix : celui de la transformation. La capacité d'achat des transformateurs influence fortement l'évolution des prix, particulièrement au niveau des ports indiens de Kolam, Mangalore et Cochin, et de celui d'Hô Chi Minh-ville au Vietnam, où se trouvent les principales unités de transformation au monde. Ces unités sont capables de transformer les productions nationales et internationales, mais elles nécessitent des partenariats avec des établissements bancaires pour acheter les stocks de noix brutes. Par exemple, avec la crise financière depuis 2011 et la forte hausse des prix de la noix brute, les transformateurs ont eu des difficultés à acheter des noix brutes, cela a provoqué un stockage important en amont chez les exportateurs. De plus, leur capacité à emprunter dépend des contrats qu'ils obtiennent avec les importateurs finaux, or dans le contexte de crise financière, les importateurs américains ont réduit les termes des contrats de vente de 6 mois à 1 à 2 mois (comm. personnelle Ricau, 2013). L'équilibre entre l'offre et la demande s'effectue donc principalement en Inde et au Vietnam dans ces quatre ports commerciaux.

L'imperfection de l'information s'explique en partie par le manque de communication des agents. Contrairement aux marchés de l'hévéa, de l'huile de palme ou du cacao, il n'existe pas de cotation internationale, ni de contrat international à terme ou d'option²⁸. Les importateurs de noix brute ne peuvent pas se garantir contre les fluctuations des prix avec ce type d'instrument de marché. Ils se renseignent donc directement à la fois du côté de l'offre auprès de leurs fournisseurs sur le marché

²⁸ Un marché à terme a été mis en place en Inde pendant quelques années, mais l'initiative a échoué du fait du manque de liquidités. Selon les experts du secteur, le marché de l'anacarde est trop petit en nombre d'acteurs et en volumes traités jusqu'à présent pour qu'un marché à terme puisse fonctionner (comm. personnelle Ricau, 2013).

international ou national indien et du côté de la demande par le nombre de commandes sur le marché local et américain, ce qui rend ce marché assez opaque. De plus, il semblerait que des traders asiatiques soient très présents sur le commerce de la noix brute, ce qui amplifie la fluctuation des prix. Un groupe d'experts mandatés par l'Union Européenne conclut qu'il n'y a pas de réelle transparence dans le mode de fixation des prix de l'anacarde. Il avance cependant que « *des contrats de vente différée, basés sur des accords de filière transparents combinés à une bourse de négoce peuvent cependant améliorer le marché de l'anacarde au niveau mondial* » (Lebailly et al., 2012 ; 10).

Il semblerait donc qu'il y ait bien une véritable volatilité des prix de l'anacarde, face au manque de structuration du marché (manque d'information) et à sa fragmentation spatiale. Cette volatilité dépend davantage des variations de l'offre que de la demande, mais aussi des comportements des transformateurs.

Un autre facteur vient s'ajouter aux trois précédents et contribue à amplifier la volatilité des prix de la noix brute : la fluctuation du taux de change entre le FCFA (à parité fixe avec l'euro) et le dollar américain. La Figure 21, montre en effet que le dollar s'est déprécié par rapport à l'euro depuis les années 2000, avant de remonter dans les années 2008.

Ricau et al (2010) montrent l'effet de ce taux de change en comparant (Figure 22) :

- les prix d'achat moyens de la noix ivoirienne en Inde en dollar américain (prix CFR ²⁹) ;
- avec les prix bord-champs ivoiriens théoriques en FCFA, calculés par déduction des marges et frais minimum que l'auteur a analysé dans la chaîne de valeur ³⁰.

La figure montre le décrochage des prix bord champs par rapport au prix international, suite au renforcement artificiel du FCFA entre 2000 et 2008. Ce taux de change défavorable aux exportations de la zone franc s'est concrétisé par une chute des prix bord-champs théoriques de 97 % entre les années 2000 (406 FCFA/kg) et 2008 (206 FCFA/kg).

²⁹ Prix CFR (Cost and Freight) correspond au prix de livraison d'une marchandise, chargée sur le bateau du port d'exportation, sans les frais d'assurance pour le transport (Ricau and Konan 2010, Incoterms 2010).

³⁰ « Pour cette estimation on a comparé les années 2000 et 2008 au cours desquelles les prix sur le marché international de la noix de cajou brute étaient similaires. On a donc présumé que l'ensemble des coûts de commercialisation sur cette période n'a pas subi de variation conséquente » (Ricau et Konan, 2010 ; 33).



Figure 21 : Evolution du taux de change entre le dollar américain et l'euro de janvier 1990 à juin 2013 (taux de conversion moyen mensuels, www.fxtop.com)

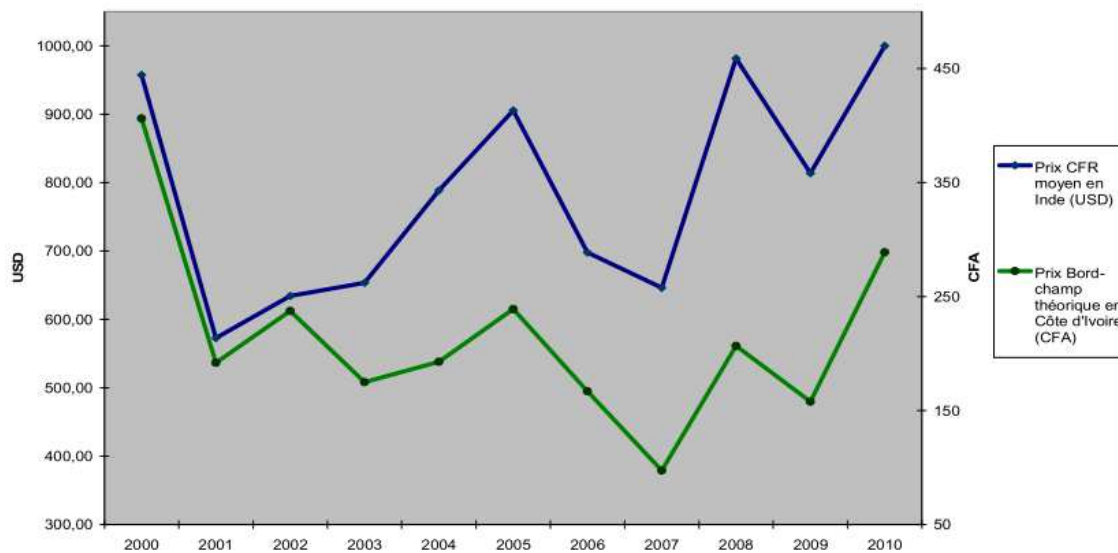


Figure 22 : Impact de l'évolution défavorable du taux de change FCFA/USD sur les prix bord-champs en zone FCFA (source, Ricau 2010)

Le taux de change étant à parité fixe entre l'euro et le FCFA, les répercussions des fluctuations des prix internationaux sur les prix de la zone FCFA sont une conséquence directe de la politique monétaire européenne. Cet effet est d'ailleurs valable pour toutes les productions exportées de l'UEMOA ou de la CEMAC (cacao, coton, hévéa, huile de palme etc.). Le taux de change entre la roupie indienne et le dollar américain impacte également le prix d'achat de la noix brute africaine. Si la roupie indienne s'apprécie face au dollar, les transformateurs vendront moins de noix transformées et donc les prix d'achat des noix brutes seront plus faibles et inversement (Ricau, 2013 ; 23).

Par ailleurs, il n'y a aucune régulation des prix de la noix brute d'anacarde par les gouvernements des pays producteurs, il s'agit d'un marché totalement libéralisé. Les variations de prix se répercutent directement sur les acteurs de la filière (producteurs, grossistes, exportateurs). C'est donc un cas différent de celui de la filière du coton en Afrique de l'Ouest ou du cacao en Côte d'Ivoire. Pour le

coton burkinabè ou malien ce sont les sociétés cotonnières, dans lesquels l'État a une part importante du capital, qui fixent le prix d'achat en début de campagne. Si le prix international baisse trop fortement, l'État peut limiter cette baisse ou bien augmenter ses subventions aux intrants (semences et engrais), sous la pression des syndicats des producteurs de coton qui sont très puissants. Il en résulte que les variations de prix sont théoriquement moins fortement ressenties par les cotonculteurs que par les acteurs nationaux de la filière anacarde. La filière cacao en Côte d'Ivoire avait mis en place une caisse de stabilisation pour amortir les fluctuations internationales des prix du cacao. Suite à plusieurs années de prix très faibles du cacao ainsi qu'une gestion opaque de ces financements, le FMI et la Banque Mondiale ont mis fin à ce système en 1999 ³¹.

La Figure 23 ci-dessous montre la forte volatilité des prix de l'anacarde, comparée à d'autres produits agricoles. Le graphique n°1 indique les niveaux de prix d'achat au producteur par tonne, relevés par la FAO pour chacune des productions concernées. Le prix de la noix brute d'anacarde n'étant pas disponible pour le Burkina Faso, c'est celui de la Côte d'Ivoire qui est présenté. Ce premier graphique montre tout d'abord que la valeur de l'anacarde est beaucoup plus forte que les autres cultures, mais n'indique pas le niveau de rémunération du producteur puisque les charges intermédiaires et les amortissements ne sont pas comptabilisés. Les prix de la noix brute d'anacarde ont connu une forte hausse dans les années 2000 et de fortes variations avant et après cette date. Les prix du coton sont les prix plancher annoncés chaque année par le Ministère de l'Agriculture et auxquels les sociétés cotonnières s'engagent à payer les producteurs en fin de campagne, avec plus ou moins de bonus (appelée « ristourne »). La baisse régulière de ces prix depuis 2005 s'est traduite par une crise en 2006-2007 dans ce secteur. Les prix des céréales (maïs et sorgho) sont beaucoup plus faibles et semblent suivre les mêmes tendances. Ceux de Côte d'Ivoire ne sont pas trop éloignés de ceux du Burkina Faso, ce qui justifie la comparaison des prix de l'anacarde entre la Côte d'Ivoire et le Burkina, du moins dans ses grandes tendances, bien que l'on soit sur un marché de consommation nationale pour ces céréales et un marché d'exportation pour l'anacarde. Le graphique 2 permet d'analyser les fluctuations des prix de ces productions en les ramenant à une base 100. Sans entrer dans une analyse économique fine de l'évolution des prix agricoles, il est possible de voir que ceux de l'anacarde varient très fortement par rapport à ceux des autres productions. L'anacarde montre des variations à la hausse et à la baisse plus fortes, avec le pic de 1994 et les chutes de 1992, 2002 et 2008. Le graphique 3 indique d'ailleurs un coefficient de variation beaucoup plus fort sur l'ensemble de la période avec un ratio de 0,40. Les prix des céréales subissent une volatilité plus forte que les prix du coton, ce qui n'est pas très visible sur le graphique 2 mais plus net avec le coefficient de variation des

³¹ La libéralisation du cacao n'est que partielle en Côte d'Ivoire, puisque le gouvernement pratique une politique de taxation importante et en augmentation, défavorable au producteur (Ruf, 2009). Pour la dernière campagne (2012-2013), un système de semi-régulation du prix a été mis en place à nouveau, où 70% de la production est vendue sur les marchés à termes et 30 % et gérée par une caisse de stabilisation. Son fonctionnement n'a pas été concluant, du fait de la difficulté à fixer un prix d'achat au producteur non déconnecté du marché international et de la porosité des frontières (comm. personnelle Ricau 2013).

prix. Les prix du coton ont été relativement régulés par les sociétés cotonnières, ce qui n’a pas été le cas des céréales ³².

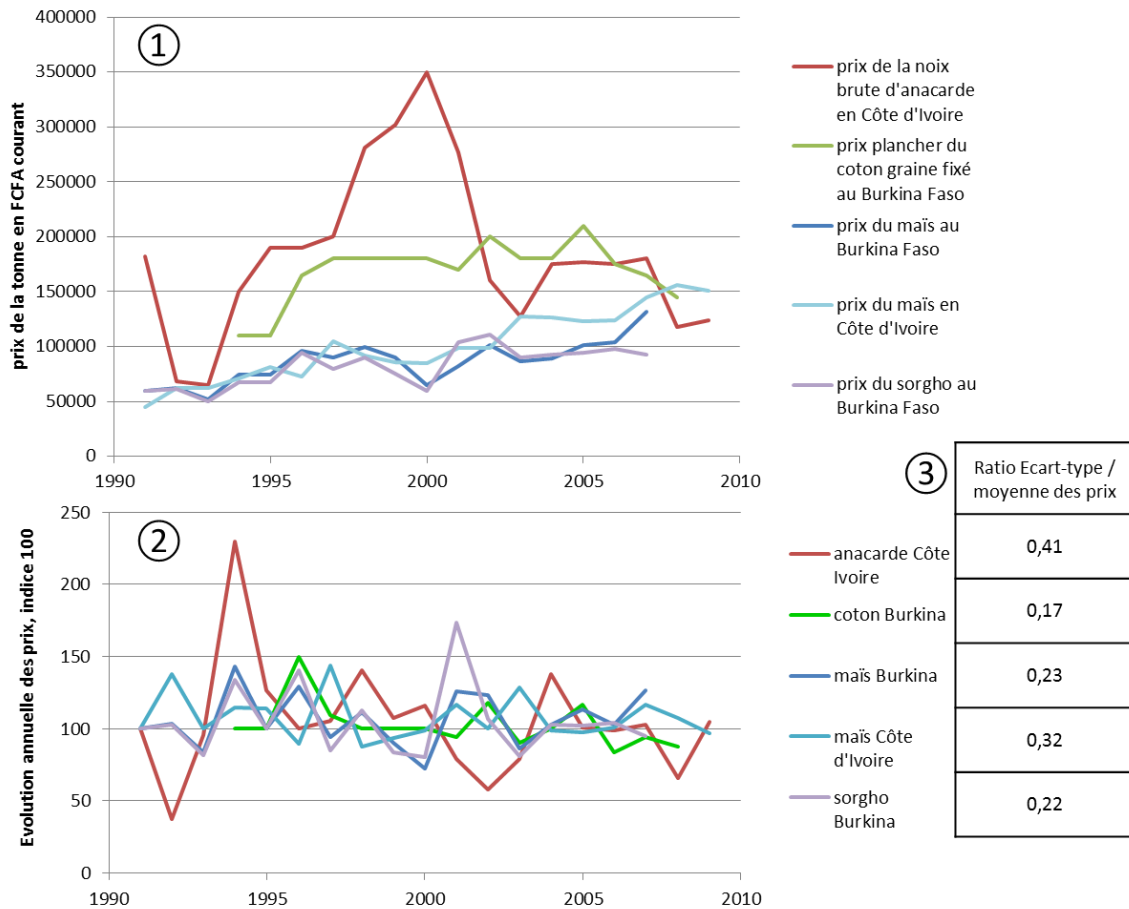


Figure 23 : Les prix de l'anacarde, très volatiles par rapport à d'autres productions (coton, maïs, sorgho), 1/ prix en FCFA/tonne en monnaie courante, 2/ indice des prix base 100 et 3/ coefficient de variation (ratio de l'écart-type par rapport à la moyenne des prix sur la période), sources : FAO Stat, 2013 et Ministère de l'agriculture du Burkina Faso et UNPCB in AFD 2007 pour le coton

Dans ce contexte de libéralisation totale de la filière, ce sont surtout les producteurs d’anacarde, en asymétrie d’information et de pouvoir de négociation, qui amortissent ces fluctuations de prix, ce qui sera détaillé dans les sections suivantes. Ils sont donc les premiers touchés par cette volatilité des prix.

3.1.2. Des prix sous-régionaux inégaux

À l’échelle de la sous-région, les prix des noix sont sensiblement différents, bien qu’ils suivent les mêmes tendance générales. Sur la Figure 24, la Guinée Bissau et le Sénégal obtiennent les meilleurs

³² Une analyse économique plus fine pourrait être menée, notamment en comparant les cas des productions alimentaires dont une grande partie est autoconsommée, par rapport aux productions vouées à l’exportation, ou encore montrer les conséquences de la dévaluation de 1994 ou de la crise alimentaire de 2008. Cependant, il s’agit ici principalement de montrer la forte volatilité des prix de l’anacarde par rapport aux autres productions envisageables par les producteurs burkinabè.

prix, suivis du Bénin pour les années 2009 à 2012. La qualité des noix est un premier facteur explicatif puisqu'en Afrique de l'Ouest, les noix de Guinée-Bissau et du Bénin sont réputées pour leur grande qualité. Le KOR, système de mesure de la qualité des noix en fonction de leur remplissage³³, est de 50 à 52 en Guinée Bissau, de 47 à 50 pour le Bénin et de seulement 46 à 48 pour la Côte d'Ivoire³⁴. Cette dernière obtient les prix les plus faibles sur le marché indien, bien que ses volumes soient beaucoup plus importants. Pour le Burkina Faso, le KOR est évalué à 46-48 par RONGEAD en 2013. Sur ce graphique, à défaut de données disponibles, seules les années 2011 et 2012 sont renseignées pour les importations indiennes de noix burkinabè : il est possible qu'elles aient été comptabilisées auparavant comme des exportations d'origine ivoirienne.

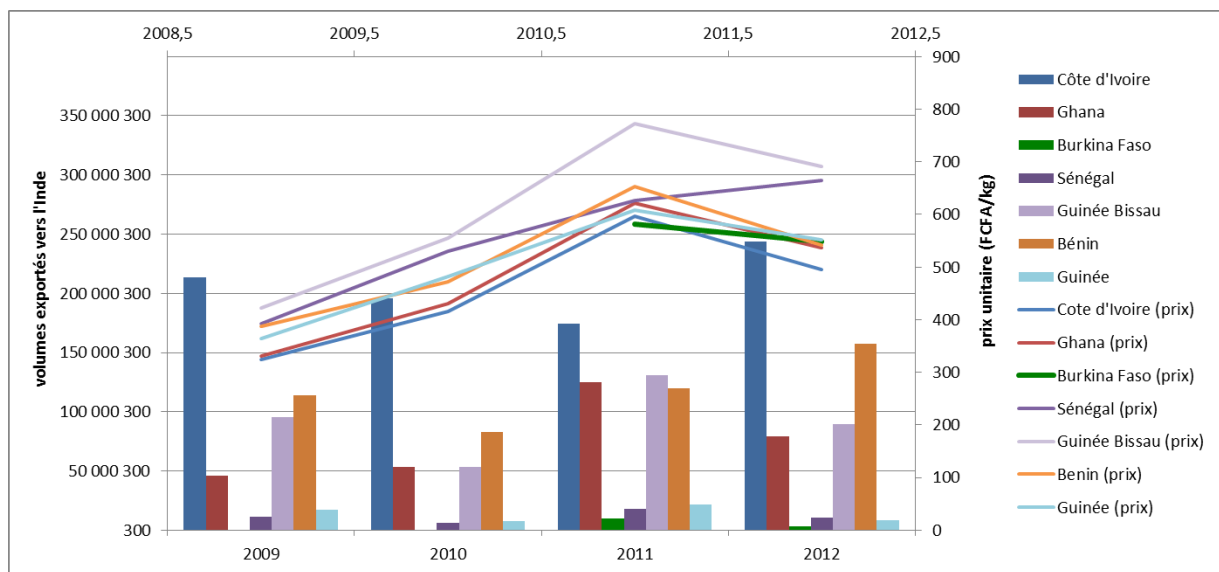


Figure 24 : Evolution des prix et volumes des importations indiennes depuis différents pays d'Afrique de l'Ouest en monnaie courante (UNComtrade, 2013)

Une deuxième explication est relative au transport des marchandises et à l'accessibilité du port d'exportation. Le port d'Abidjan est régulièrement saturé, ce qui augmente le coût de transport de la noix brute et rend les importateurs plus prudents. De plus, la saturation du port provoque une variation conjoncturelle du prix, son fonctionnement est complexe et constitue un goulet d'étranglement pour l'exportation. Les exportateurs sont parfois contraints d'effectuer des stocks et ne peuvent expédier la noix selon les délais engagés avec l'importateur indien ou vietnamien, ce qui peut faire baisser le prix de la noix en Côte d'Ivoire et se répercuter dans les autres pays de la sous-région dont les exportations transitent en Côte d'Ivoire (Mali, Burkina Faso). De plus, le port d'Abidjan serait plus cher que ceux de Tema (Ghana) et de Lomé (Togo), raison pour laquelle certains exportateurs privilégient ces derniers. Enfin, pendant la crise politique de 2011 en Côte d'Ivoire, le port d'Abidjan a été bloqué

³³ Kernel Output Ratio, cet indice représente la quantité moyenne en livre (lb) d'amandes contenues dans un sac de 80 kg de noix brutes décortiquées. Il s'exprime en lbs/sac de 80 kg. (ICI, 2010).

³⁴ Les meilleures qualités de noix au monde proviennent de Tanzanie, où le KOR moyen est de 52 à 56 (Ricau, 2013).

pendant plusieurs mois, parfois avec la marchandise chargée dans les containers : importateurs comme exportateurs s'en détournent donc progressivement.

Cette volatilité des prix, couplée à des contraintes conjoncturelles (saturation du port d'Abidjan), a conduit de nombreux acteurs de la filière à limiter les risques. Le rapport 2011 du panel d'experts internationaux sur la sécurité alimentaire qualifie la volatilité des produits agricoles de « *variation importante des prix ne pouvant être anticipée, avec, comme résultat, la création d'un niveau d'incertitude qui accroît les risques des producteurs, commerçants, consommateurs et gouvernements et qui peut conduire à des décisions sous-optimales. Ces variations, qui ne reflètent pas les fondamentaux du marché, sont aussi problématiques car elles peuvent conduire à des décisions incorrectes* » (HPLE, 2011). Pour mieux situer les stratégies des producteurs et des autres acteurs de la filière face à cette volatilité, un détour par l'histoire du développement de cette production au Burkina Faso est nécessaire.

3.2. Retour sur la trajectoire historique du système d'acteurs de l'anacarde

Afin d'analyser les réseaux nationaux du SI de l'anacarde, il convient de décrire le système d'acteurs et son émergence. L'histoire de l'anacarde au Burkina Faso est inédite du fait du glissement de son usage : d'abord introduite comme espèce forestière pour le reboisement, elle est devenue progressivement une espèce fruitière. L'État s'est penché sur cette production de façon très discontinue, encadrant fortement son développement initial sans aboutir à une véritable structuration de la filière, avant d'abandonner totalement tout accompagnement. De façon remarquable, c'est en dehors des structures d'appui du gouvernement que la filière s'est structurée, aboutissant en 2013 à la naissance d'une interprofession nationale.

3.2.1. Une espèce forestière devenue espèce fruitière

À l'origine, au Burkina Faso, l'anacardier était plutôt considéré comme une espèce d'intérêt forestier, grâce à sa croissance rapide, ses facilités de plantation directement au sol ou en pépinière. L'espèce a été introduite pour la première fois en 1960, à la station agricole de Banfora (Hiema, 2011) par les services du CTFT³⁵ (Centre Technique Forestier Tropical) à partir de semences provenant du Bénin (Dahomey à cette période). En 1972, il s'agissait de créer une « ceinture verte » autour de la ville de

³⁵ Par fusion avec les anciens instituts d'accompagnement agricoles français (IRAT, IRCT, IRHO), les actions du CTFT sont intégrées à celles de l'IRA (l'Institut de Recherche Agronomique) en 1978. L'IRA devient ensuite l'IVRAZ (Institut Voltaïque de recherches Agronomiques et Zootechniques) en 1981 ; pour devenir finalement l'INERA (Institut d'Etudes et de Recherches Agricoles) en 1988 et aboutir après établissement d'un plan stratégique de recherche scientifique à l'actuel INERA (Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles) en 1996 (<http://www.inera.bf/presentation/historique.htm>).

Bobo-Dioulasso, qui s'est finalement réduite à la plantation de Dindéresso de 400 ha, située au sud-ouest de Bobo-Dioulasso.

Le Burkina Faso ne fait pas figure d'exception en Afrique de l'Ouest, puisque des initiatives similaires sont menées au Mali, au Togo et en Côte d'Ivoire. En Côte d'Ivoire, ce sont 2 221 ha d'anacardiers mis en place par des sociétés d'État (la SODEFOR (Société pour le développement forestier) et la SATAMACI (Société d'assistance technique pour la modernisation de l'agriculture en Côte d'Ivoire) qui deviendront des forêts classées. L'objectif commun de ces initiatives est la lutte contre la dégradation des sols par le reboisement. Cet objectif avait d'ailleurs été annoncé de façon précoce par l'administration coloniale qui aurait recommandé pour la première fois l'implantation d'anacardiers au Sénégal en 1939, en vue de protéger les sols en zone de savane (Lefevre et al, 1973 in Kone, 2001 ; 5).

Au Burkina Faso, ce n'est que dans les années 1980 que l'intérêt se tourne vers la production de noix. En effet, dans la Côte d'Ivoire voisine, la production fruitière a déjà débuté depuis 10 ans, avec la réhabilitation des plantations d'anacardiers des forêts classées et les débuts de l'exportation des noix, bien qu'avec des volumes limités (800 à 900 tonnes/an en 1980) (SEDES, 1986 , in Kone, 2001 ; 5). Des unités de transformation émergent, à Korhogo notamment, localité ivoirienne située à une centaine de kilomètres de la frontière burkinabè. L'anacarde représente alors une nouvelle opportunité pour ces régions de savanes privées de la manne du café et du cacao : « *l'anacarde sera le café du nord* » rapporte l'économiste Richard (1980, 267). Mais faute de prix suffisamment élevés sur le marché international et de structuration des approvisionnements, ces unités de transformation rencontrent de grandes difficultés quelques années plus tard (Richard, 1980).

En 1980, inspirés par le développement massif des plantations ivoiriennes d'anacardiers, le projet « Anacarde » est lancé au Burkina Faso, cofinancé par la CCCE³⁶ (Caisse Centrale de Coopération Economique) et l'État burkinabè au travers de la CSPPA (Caisse de Stabilisation des Prix des Productions Agricoles) et piloté par l'IRFA³⁷. Il a pour objectif de faire émerger la production de noix d'anacarde au Burkina Faso. Il s'agit de « *diversifier les productions agricoles du pays et de jeter les bases d'une nouvelle activité agroalimentaire* » (Lyannaz, 1987 ; 3). La méthode a consisté dans une première phase à « *obtenir une montée en production rapide et significative par un appui direct à la création et à l'entretien des plantations* » (Lyannaz, 1987 ; 3). Deux grands vergers d'anacardiers de 500 ha chacun sont créés à Kourinion dans le lieu-dit de la Guenako (à Kourinion, province du Kéné Dougou) et à Yendéré (province de la Comoé) sous une gestion en régie directe. L'objectif de ces plantations est bien d'impulser une dynamique chez les producteurs de la zone pour créer leurs propres vergers : « *Bien que d'une faible rentabilité économique théorique, ces plantations doivent surtout avoir une valeur d'incitation et de démonstration. En même temps, elles doivent représenter un*

³⁶ Actuelle AFD (Agence Française de Développement)

³⁷ Institut de Recherche sur les Fruits et Agrumes basée à Banfora créé en 1977. Il a succédé à l'Institut français de recherches fruitières outre-mer.

potentiel de production suffisant afin d'assurer un volant de sécurité pour l'usine prévue éventuellement dans une deuxième phase du projet » (Lyannaz, 1987 ; 4). Les deux zones sont choisies selon différents critères présentés dans le document du projet :

- des critères climatologiques (800 mm de pluviométrie minimum) et pédologiques (sol ferrallitiques sableux ou sols en association avec des ferrisols, en évitant localement les affleurements latéritiques) ;
- une densité de population assez faible pour limiter les problèmes fonciers mais suffisante pour garantir la disponibilité de main d'œuvre ;
- une bonne accessibilité aux voies de communication : Yendéré est situé sur l'axe Ouagadougou/Abidjan, à proximité de la voie de chemin de fer longeant cette route et à 10 km de la frontière ivoirienne. La Guenako est quant à elle située à 30 km de cette route. Les deux sites sont situés à 60 km de Banfora, station fruitière de l'IRFA, base du projet.

La Guenako n'étant pas située à proximité de l'axe routier principal, d'autres critères ont probablement contribué au choix du site d'implantation, comme la proximité avec les autorités coutumières ou administratives pour faciliter l'accès à la terre. L'auteur précise que l'attribution des terres des deux sites s'est faite en accord avec les chefs de village et chefs de terre. Il ne précise pas si la transaction a fait l'objet d'un acte administratif ou coutumier. Les enquêtes réalisées auprès des producteurs de Kourinion relatent les arrangements informels passés avec les responsables du projet :

« Il y a une partie de mes terres qui sont occupées par le projet et en contrepartie, chaque fin d'année, je reçois du dolo et des poulets. » (T,M, autorité coutumière de Kourinion, le 21/03/2012)

Le projet permet aux producteurs du village d'effectuer des cultures annuelles en intercalaire au sein des blocs de la plantation jusqu'à la 5^e année. Cet accord contractualisé permet d'une part l'entretien régulier de la plantation (sarclage) et d'autre part de garantir la bonne entente avec la population locale.

Le projet réhabilite également la plantation de Dindéresso afin de passer d'une plantation forestière à une plantation fruitière. Des éclaircissements des peuplements sont effectués ainsi qu'une sélection variétale à partir des semences récoltées.

Quelques années plus tard, quelques zones de productions individuelles villageoises, plus éloignées des vergers du projet sont appuyées par le projet (Lyannaz, 1986). Six animateurs sont déployés, mais les superficies plantées sont faibles : 350 ha en 1985.

La deuxième phase du projet a eu pour vocation de développer la transformation artisanale par transfert technologique et de « créer un courant commercial incitatif » de la noix transformée pour le marché national ou sous-régional (Lyannaz, 1987 ; 14). Des techniques simples de transformation des

noix sont mises au point, dont une pince de décorticage manuelle brevetée par l'IRFA. Les noix récoltées dans les plantations des projets ainsi que celles des vergers villageois sont ensuite transformées dans les huit ateliers mis en place entre 1984 et 1985. Parmi ceux-ci, les principaux sont celui de Diéri (à proximité d'Orodara, province du Kéné Dougou) constitué d'une unité de transformation artisanale gérée par un groupement constitué de femmes et recevant équipements et formations, et celui de Blédougou (à proximité des frontières ivoiriennes et maliennes, province du Léraba). Les amandes sont ensuite grillées, salées et conditionnées à Banfora sur le site du projet et vendues au niveau national ou distribuées aux producteurs et transformateurs pour des actions de promotion.

Ce projet prend fin en 1991, date à laquelle les plantations industrielles ont été privatisées dans le contexte de la mise en place des Plans d'Ajustements Structurels. La société d'économie mixte FlexFaso³⁸ reprend par la suite l'achat et la transformation d'une partie des noix issues des plantations du projet, jusqu'à sa rétrocession à un investisseur privé en 2000, avant de cesser progressivement ses activités. Aujourd'hui la plantation de Kourinion appartient à un privé proche du gouvernement et n'est plus entretenue. De nombreux blocs ont été pris par des feux de brousse et ne sont plus productifs. La propriété actuelle de la plantation de Yendéré fait quant à elle l'objet de conflits violents. L'acte de vente des terres de la plantation par la société Flex Faso à un privé en 2009, n'est pas reconnu par une partie des habitants de Yendéré qui en revendique la possession. Ces habitants avancent le fait que la société Flex Faso n'avait pas de titre de propriété ni de permis d'exploitation et ne pouvait donc pas la vendre. Ils considèrent avoir été spoliés de leurs terres au profit de l'acquéreur, lui aussi proche du gouvernement. En 2011, la gendarmerie est intervenue à plusieurs reprises pour disperser des manifestations de villageois contre des ouvriers envoyés sur la plantation par le nouvel acquéreur (Tapsoba, 2012).

Du côté des unités artisanales de transformation, à l'arrêt du projet « Anacarde » en 1991, seul le groupement de Diéri a poursuivi ses activités, ce qui a contribué à constituer l'actuel « cluster d'Orodara », qui concentre les principaux volumes de production de l'amande blanche (amande non grillée) au Burkina Faso.

3.2.2. Un volontarisme discontinu de l'État

Les années 1990 voient se produire un « boom de l'anacarde », avec l'arrivée d'acheteurs indiens, premier pays producteur et importateur de noix de cajou dans le monde. À cette période, le projet « Anacarde » est terminé et l'État se désengage du développement de cette « *nouvelle filière agro-alimentaire* ». Cependant, pendant la durée du projet, la production d'anacarde a pris une grande ampleur dans la zone et de nombreux agriculteurs ont individuellement débuté leurs propres vergers.

³⁸ Société spécialisée dans l'exportation de haricots verts et de mangues vers l'Europe, ainsi que dans la commercialisation de bananes sur le marché national.

Certains ont été aidés par les animateurs du projet (fourniture de semences, conseils sur les techniques de création de verger), d'autres ont créé leurs vergers de façon autonome. Mais c'est surtout dans les années 1995-2000 que la dynamique d'emblavement est la plus forte : Ricau et al (2010), n'hésitent pas à qualifier cette expansion du côté ivoirien de « *frénétique, poussée par des prix mondiaux très élevés* » (Ricau et Konan, 2010). Les mécanismes de diffusion de l'anacarde dans leurs aspects spatiaux et temporels feront l'objet d'une sous-partie (chapitre 6 §6.2.2).

À partir des années 2000, l'intérêt pour la filière se renforce et des organismes d'appui interviennent dans la région pour aider à sa structuration : c'est le cas d'ICA (Initiative Cajou Africain, soutenue par la coopération allemande) et de INADES-formation (soutenu par RONGEAD, ONG française). Ces deux opérateurs apportent des conseils techniques aux producteurs (techniques de plantation, d'entretien des vergers, de récolte, d'amélioration de la qualité) et épaulent la création des unions départementales de producteurs. Dans une seconde phase, depuis 2005, INADES-formation et RONGEAD ont entrepris des formations plus spécifiques dans un objectif de renforcement des capacités organisationnelles des producteurs (animation et jeux pédagogiques sur le commerce international de la noix de cajou (Figure 25), production de manuels techniques) et l'élaboration d'un service d'information sur les prix bord champs, appelé N'Kalô. Sur la base d'informations locales et internationales, des messages sont envoyés directement sur les téléphones portables des leaders de groupements de producteurs sur l'évolution des prix bord champ selon les zones (Figure 26).

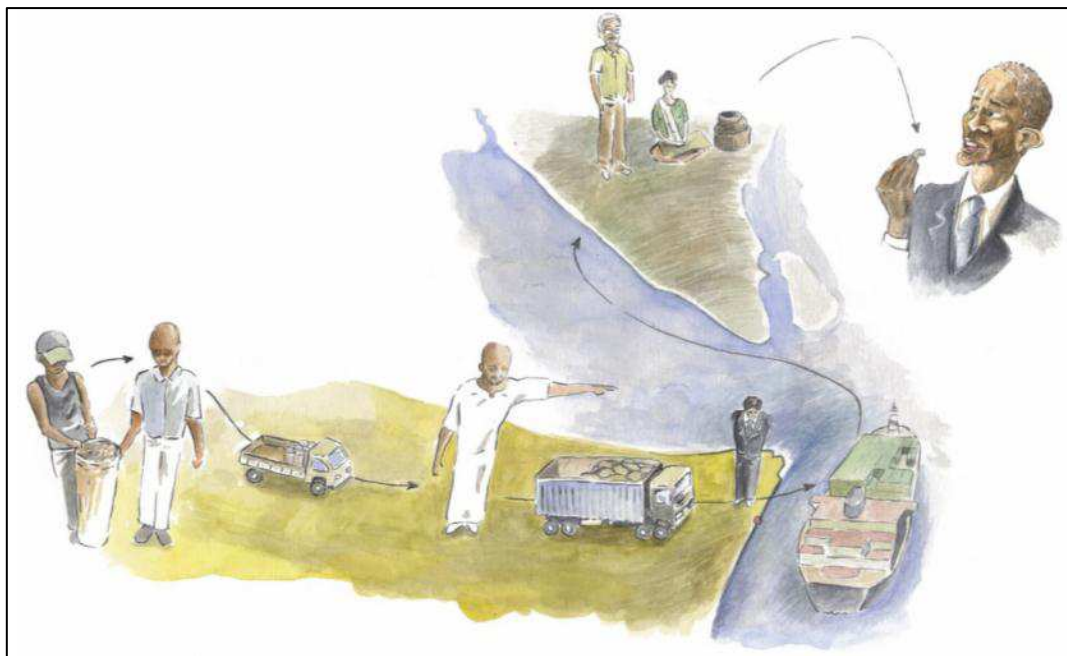


Figure 25 : « Obama commande des noix de cajou ». Capture d'écran de la « boîte à image » utilisée par les animateurs d'INADES-formation "L'histoire de l'anacarde et de Barack Obama" (extrait du discours préparé pour l'animateur : « *Quand vous vendez de l'anacarde, aviez-vous pensé qu'elle pouvait être mangée par Barack Obama ? Saviez-vous qu'elle allait partir en Inde puis aux Etats-Unis d'Amérique ou en Europe ?* ») (INADES, RONGEAD, 2012)

« Beaucoup de stocks d'anacarde disponibles et moins d'acheteurs car peu de commandes d'amandes aux transformateurs. Gardez vos noix contre la pluie. Prix: 150 F/boîte »

Figure 26 : SMS envoyé aux producteurs burkinabè le 4 juin 2013 par le service N°Kalô (www.anacarde.com)

Avec le développement des plantations paysannes, des unités de transformation semi-industrielles puis industrielles voient le jour dans les années 2000. L'association Wouol, installée à Bérégadougou est pionnière et se spécialise dans les productions labellisées commerce équitable et agriculture biologique. Elle s'appuie sur quatre petites unités de statut associatif réparties dans les régions Cascades et Hauts-Bassins. Viennent ensuite les sociétés SOTREAB (unité industrielle), ANATRANS (unité industrielle) et GEBANA (unité semi-industrielle, labels en agriculture biologique et équitable). L'interprofession ouest-africaine ACA (Alliance Cajou Afrique), dont le siège se situe à Accra, est créée en 2005 à l'initiative des unités de transformation. Selon les personnes ressources enquêtées, les groupements de producteurs restent trop largement en retrait dans les décisions de l'ACA pour assurer de réelles interconnexions entre les différents maillons de la filière.

Récemment, en 2012, le Ministère de l'agriculture burkinabè a pris la pleine mesure de l'importance de l'anacarde et la classe comme « filière d'intérêt économique », au même titre que la mangue, l'arachide ou le niébe. Ce renforcement du Ministère de l'agriculture dans le système d'acteurs implique une reconnaissance de la filière et des moyens humains et matériels susceptibles d'être déployés (intégration de la culture dans les statistiques agricoles et probablement des techniciens spécialisés). Dans une dynamique récente, l'INADES et l'ICA accompagnés par la direction régionale de l'agriculture ont guidé la structuration des producteurs en unions provinciales et régionales. L'apogée a été atteinte à Bobo-Dioulasso en mai 2013 avec la création de l'union nationale des producteurs d'anacarde (UNPA/BF). L'objectif est d'avoir une représentation forte des producteurs menant à la construction d'une interprofession permettant un échange plus direct entre les transformateurs et les producteurs. À terme, cette structure faîtière vise davantage de transformation de la noix au Burkina Faso, pour permettre la création d'emplois et l'augmentation de la valeur ajoutée du produit. Cependant, l'UNPA/BF a été mise en place de façon hâtive : certaines unions provinciales, elles-mêmes basées sur des unions départementales nouvellement constituées et peu actives, ont été créées quelques mois auparavant dans cet objectif. Sa gestion a été fortement impulsée par les services de l'agriculture et largement orchestrée par l'ICA. Cette précipitation et ce processus dirigé par les services de l'État et par un opérateur technique laissent douter de la maturité de l'ensemble des producteurs à se lancer aussi rapidement dans une structure faîtière ; interrogations qui sont d'ailleurs partagées par de nombreux enquêtés (représentants des producteurs et opérateurs techniques). L'ANTA, l'association Nationale de Transformateurs Burkinabè s'est également constituée en 2012, sous l'impulsion du principal transformateur du pays, dans l'objectif d'assurer son approvisionnement

à des prix garantis. La filière anacarde est donc actuellement en pleine dynamique de structuration dans un contexte de prix de la noix très favorable.

La filière de l'anacarde au Burkina a donc suivi différentes phases bien distinctes, dont le principal facteur discriminant est l'engagement discontinu de l'État (Tableau 11). Dans la première phase, son objectif initial est celui du reboisement. Son intérêt se porte ensuite sur la production fruitière avec le déploiement du projet « Anacarde » destiné à créer le marché (production de noix, puis transformation artisanale). Il se désengage à partir de 1990 alors que le développement massif de l'anacarde s'opère. À partir de 2006, différents opérateurs viennent structurer la filière en partant des producteurs. Des unités de transformation privées se créent et accompagnent cette dynamique, face à la concurrence des importateurs indiens. Au regard de l'importance croissante de la production, l'État revient alors dans le système d'acteurs en 2012 et co-dirige sa structuration à l'échelon national.

Tableau 11 : Evolution du système d'acteurs de l'anacarde au Burkina Faso

	1970-1980	1980-1990	1990-2006	2006-2010	2010-2012
Phase de développement de la filière	Reboisement	Production de la noix	Commerce accru de la noix	Renforcement de la filière locale	Reconnaissance officielle de la filière
Acteurs impliqués	Services de l'environnement (CTFT) Station de recherche de l'IRFA à Banfora	Projet « Anacarde » (financement CCCE), soutien à la transformation artisanale	Entrée des acheteurs indiens privatisation des plantations du projet (mais faillite quelques années après)	Structuration des acteurs ; producteurs, groupements départementaux, régionaux GIZ ICA INADES-Formation	Ministère de l'agriculture, ICA, INADES, union provinciales, régionales et nationale des producteurs, association des transformateurs

3.3. Les différents types d'acteurs et la typologie des filières

Du fait du retrait de l'État de la filière pendant trois décennies, il existe une grande diversité d'acteurs intervenant dans la filière de l'anacarde, depuis la production jusqu'à l'exportation (hors des frontières du Burkina Faso). Selon une approche par les fonctions de la filière, il est possible de distinguer quatre niveaux : la production, la concentration, la transformation, l'exportation (Tableau 12).

Tableau 12 : Les différentes fonctions de la filière anacarde

Fonction	Production	Concentration	Transformation	Exportation
Types d'acteurs	Producteur	Groupement de producteur Coopérative Pisteur Grossiste	Association de transformation Coopérative Société de transformation	Société d'exportation Commerçant indépendant

La fonction de production revient logiquement aux producteurs, en absence d'intégration de la production par de grandes sociétés de transformation ou d'exportation. Leurs profils et motivations à débiter les plantations d'anacardiens ont été détaillés dans le chapitre précédent. La concentration de la production de noix est assurée par de multiples acteurs : des groupements de producteurs, des coopératives, des pisteurs et des grossistes. La transformation peut être effectuée par des associations de transformateurs, des coopératives de producteurs ou des sociétés de transformation. L'exportation est assurée par des sociétés d'exportation ou des commerçants indépendants.

Au-delà du statut juridique de ces acteurs au sein de chaque fonction, les volumes traités et les modes de coordination avec les acteurs en amont ou en aval diffèrent. Dans un premier temps, je détaillerai les acteurs de la filière la plus segmentée, pour aborder dans un second temps les acteurs ayant développé des formes d'actions collectives.

3.3.1. Un circuit de commercialisation très segmenté

Les pisteurs sont des acheteurs localisés en zone rurale. Leur fonction est de concentrer des volumes de productions qui sont atomisés par une offre disséminée sur l'ensemble du bassin de production. Ils sont en contact direct avec les producteurs avec qui ils négocient les prix. À ce niveau de transaction l'unité de mesure est généralement la boîte, qui équivaut à 1,5 kg de noix brutes³⁹, ou la tine qui correspond à 6 boîtes. Le pisteur peut prospecter dans une vaste zone regroupant plusieurs communes (« pisteurs mobiles » selon Ricau 2010) ou se baser dans un ou plusieurs villages dont il est originaire (« pisteur-résident » ou « sous-pisteur » selon Ricau 2010). Dans ce cas, il peut être producteur d'anacarde lui-même et acheter d'autres noix auprès d'autres producteurs du village. La confiance accordée au pisteur-résident est plus grande et les enquêtes montrent que les producteurs favorisent toujours un pisteur du village plutôt qu'un « étranger », à prix d'achat égal. Les pisteurs peuvent être autonomes ou préfinancés par des grossistes, car ils débiteront généralement la saison sans avoir beaucoup de trésorerie. Les pisteurs autonomes peuvent revendre les noix à des grossistes ou même à d'autres pisteurs lorsqu'ils proviennent de zones isolées. Dans ces cas, ils sont parfois les seuls interlocuteurs de la filière pour certains producteurs isolés. Lorsqu'un producteur juge qu'il a bien négocié le prix avec un pisteur, il peut en faire profiter un autre producteur du village en le lui présentant et en s'assurant que le pisteur annonce bien le même prix. Les pisteurs pré-financés effectuent des repérages afin de cibler des villages où plusieurs tonnes de noix peuvent être achetées et transportées rapidement. Lorsqu'ils ont pré-négocié l'achat des noix avec les producteurs, ils

³⁹ Certains auteurs soulignent que dans les faits, la boîte pèse plus d'1,5 kg (Ricau et Konan, 2010)

obtiennent le financement du grossiste et viennent avec de petits camions (3 à 5 tonnes) pour collecter rapidement la noix dans le village ciblé et avant que d'autres pisteurs n'interviennent⁴⁰.

Les grossistes sont localisés dans les centres urbains (Orodara, Bobo-Dioulasso, Banfora, Niangoloko, Gaoua, Léo). Ils ont une capacité de stockage et une facilité de transport pour les gros volumes de noix (capital matériel important ou sous-traitance du transport). En pleine saison, ils peuvent envoyer un camion de 40 tonnes par semaine vers leur exportateur (directement en Côte d'Ivoire ou à Bobo-Dioulasso). Ils fonctionnent sur un réseau large de pisteurs, répartis dans des zones bien précises. Ils peuvent être préfinancés par les exportateurs qui fixent le prix de la noix. Le grossiste contacte alors ses pisteurs et annonce son prix en tenant compte de sa marge.

Deux circuits se différencient pour l'exportation : la noix brute et la noix transformée. Pour la noix brute, il existe deux types d'exportateurs :

- des sociétés commerciales étrangères (indiennes pour la plupart) ou des filiales de sociétés étrangères qui se chargent du transport et de l'exportation de la noix ;
- de grands commerçants indépendants qui exportent les noix hors du Burkina vers les ports africains, de façon plus ou moins licite. Ils ne sont alors pas les derniers maillons de la filière avant l'exportation finale. Ils revendent ensuite le stock à un exportateur au niveau du port d'Abidjan⁴¹.

Dans les deux cas, ces exportateurs sont généralement basés à Bobo-Dioulasso, pour être au plus proche des grossistes et des départs de transporteurs routiers.

Pour la noix transformée, ce sont directement les unités de transformation (société, coopérative, association) qui se chargent d'exporter le produit transformé et conditionné. Pour ces unités de transformation, l'approvisionnement en noix est très complexe et la concurrence est rude avec la filière de l'exportation de la noix brute. Ce point sera détaillé ultérieurement (§3.3.4).

Les grossistes et les exportateurs sont rarement spécialisés dans l'anacarde, ils participent également à la commercialisation du karité et du sésame, voire du riz, du maïs et des mangues fraîches. Ils sont flexibles et s'adaptent aux évolutions du marché des produits concernés. Certains pisteurs travaillent donc toute l'année pour des grossistes et changent de produits selon les périodes de récolte (comme personnel Rousseau 2013). Grossistes et exportateurs s'informent ainsi en permanence des prix et des stocks existants, en amont et en aval de leur position dans la filière, au Burkina Faso, mais aussi au Mali et en Côte d'Ivoire (voir encadré 1).

⁴⁰ Pour une description très détaillée de ces relations en cascades entre producteurs, pisteurs, grossistes et exportateurs en Côte d'Ivoire, voir le document de Ricau et Konan (2010)

⁴¹ Nous les considérons ici comme des exportateurs du Burkina Faso, mais pour la filière ivoirienne ils sont considérés comme des grossistes.

Encadré 1 : La réactivité des grossistes

Un grossiste rencontré à Bobo-Dioulasso en 2013 s'informait du prix de la noix au sud du Mali, car son prix avait chuté après que les acheteurs ivoiriens eurent délaissé la zone, trop occupés par leur marché intérieur. Il a donc très rapidement affrété un camion pour s'approvisionner auprès de différents grands pisteurs et importer les noix jusqu'à Bobo-Dioulasso. La frontière étant très poreuse, il a demandé au chauffeur d'emprunter des pistes lui évitant de passer par les douanes et réduisant ses coûts. D'autres sources d'enquêtes de terrain indiquent que l'exportation vers le Ghana jusqu'au port de Tema est facilitée lorsque les noix d'anacarde sont conditionnées dans des sacs utilisés pour le cacao sur lesquels il est inscrit « Product of Ghana ». Il est donc relativement facile pour les grossistes de se fournir et de revendre dans la sous-région.

Pour le transport des noix brutes, c'est généralement la voie routière est qui privilégiée, avec des camions de 40 tonnes. Le transport est à la charge de l'exportateur pour l'aller. La cargaison est généralement déchargée au port d'Abidjan directement chez le transitaire ou dans le magasin de l'exportateur, où elle peut être stockée dans l'attente que les prix montent. Le prix du transport varie selon la saison, avec un coût plus élevé en décembre et janvier au Burkina Faso (du fait de la concurrence avec la fin de la récolte du coton) et en janvier –février en Côte d'Ivoire (pic de récolte du cacao). Ricau (2010) a calculé que le coût de transport (prestation de service, frais de retour et barrages) sur le trajet Bouaké-Abidjan varie entre 15 et 30 FCFA/kg de noix brutes, ce qui est considérable. Pour les noix burkinabè transportées depuis Bobo-Dioulasso ou depuis un autre pôle urbain, il faut ajouter les coûts de transport jusqu'à la frontière ainsi que le passage des douanes.

Pour le marché des noix transformées, certains exportateurs traitent directement avec les groupements de producteurs et avec les unités de transformation, c'est le cas de Burkinature SARL et de GEBANA qui exportent des amandes biologiques et équitables. Cette forte proximité est rendue possible par les faibles volumes engagés (transport par fret aérien, plutôt que par containers maritimes) et le marché de niche sur lequel ces exportateurs se positionnent.

Pour synthétiser, dans le mode de commercialisation le plus segmenté, les relations de fidélisation sont dominantes. Les exportateurs, qui sont les piliers de ces réseaux commerciaux, contractent en priorité avec les grossistes de confiance et respectueux de leurs engagements (volume, qualité, prix, délais). À leur tour, les grossistes feront travailler les pisteurs en qui ils ont confiance. Ces derniers achèteront les noix dans des villages où ils connaissent déjà quelques producteurs pour réunir rapidement de grands volumes. Dans leur étude, Ricau et al (2010) expliquent que certains grossistes ivoiriens souhaiteraient s'émanciper des exportateurs et commercialiser directement à l'international. Ils avancent que des sociétés nationales seraient viables mais ils ne bénéficient pas de la crédibilité nécessaire (faibles connaissances en commerce international et non-maîtrise de l'anglais), ni des agréments, ou de l'accès

aux financements bancaires. Ces contraintes les poussent finalement à se maintenir dans les réseaux des exportateurs, quitte à réduire leurs marges, pour obtenir des préfinancements.

3.3.2. Les actions collectives du SI de l'anacarde

Les groupements de producteurs ont été soutenus dans leur structuration par des opérateurs techniques (INADES-Formation et ICA, voir § 3.2.2). Pour être officiellement reconnus, ils doivent avoir déposé une demande d'agrément en Préfecture avec la liste de leurs membres et les représentants du bureau (président, secrétaire, trésorier, etc.). L'intérêt pour ces structures est de pouvoir négocier plus facilement avec les grossistes ou les sociétés d'achat et de transformation. Comme c'est souvent le cas dans d'autres filières de produits agricoles en Afrique sub-saharienne, certains groupements n'existent que dans l'objectif d'obtenir une meilleure rémunération de leurs produits. Certains d'entre eux ne se réunissent jamais et ne respectent pas les conditions réglementaires comme le renouvellement des membres de leurs bureaux ou la tenue annuelle d'une assemblée générale. Ces groupements ne constituent donc pas toujours des arènes de discussion entre producteurs. Les services qu'ils offrent aux producteurs sont parfois très limités. Dans le cas de l'anacarde, les modes de coordination au sein des groupements varient de :

- « la coquille vide » : aucune action collective entreprise, pas même de vente groupée. Ce type de groupement n'existe donc que par l'existence d'un agrément. Il peut cependant être activé si une société d'achat de noix ou un autre partenaire financier souhaite travailler avec ces producteurs ;
- « l'intermédiaire » : le groupement joue le rôle d'intermédiaire entre producteurs et grossistes ou sociétés d'achat. La seule activité est donc la vente groupée, avec ou sans préfinancement. Quelques réunions des membres (du bureau uniquement ou de l'ensemble des producteurs) sont organisées pour accepter ou non une proposition d'achat de noix d'un grossiste ou d'une société d'achat ;
- « le partenaire » : une structure de référence pour les sociétés d'achat et les opérateurs techniques qui entreprennent diverses activités auprès du groupement (formations, renforcement des capacités, etc.) ;
- « l'activiste » : une structure de base pour un lobbying commercial et politique en faveur des producteurs d'anacarde. Ce sont les groupements les plus actifs. Leurs actions débordent sur le champ politique, grâce à leurs représentants, membres de la chambre régionale d'agriculture par exemple.

La dynamique récente de ce secteur vient renforcer l'intérêt des producteurs qui souhaitent tirer le maximum d'avantages du groupement : formations, demande de crédit, avance sur la campagne, etc. Les groupements de type « coquille vide » deviennent rares. Pour les sociétés d'achat, les groupements de producteurs présentent l'avantage d'être un interlocuteur bien identifié pour des volumes de noix

importants à des prix plus avantageux que ceux des grossistes. Certaines sociétés d'achat mettent en place un appui technique afin d'améliorer la qualité et les rendements (technique de taille des arbres, technique de récolte et de stockage, compostage des pommes, etc.). Elles espèrent surtout établir un lien de confiance avec les producteurs pour se garantir l'achat des noix une fois récoltées. Certaines sociétés proposent également des avances de trésorerie sur la campagne de récolte ou de sarclage des vergers, voire la vente d'engrais à crédit pour les productions vivrières. Malgré tous ces efforts, les sociétés n'arrivent pas à se garantir l'exclusivité des ventes des noix, pour des raisons qui seront expliquées dans la sous partie suivante (§ 3.4.2.).

Au niveau des dynamiques collectives pour la transformation des noix, les principales initiatives proviennent des associations (Figure 27). Il existe une grande association de production et de transformation artisanale, composée de quatre petites unités de transformation artisanale : le réseau Wouol. Chaque unité de transformation (UTASO, UTAK, UTAB, ainsi que le CTA et l'UTAW qui ne sont pas mentionnés dans la figure ⁴²) fait ensuite transiter les produits transformés au siège à l'UTAB à Bérégadougou (à proximité de Banfora), qui se charge de la commercialisation. L'association compte 2 200 membres répartis dans 56 groupements de producteurs (pour l'ensemble de ses productions d'anacarde, de mangue, d'ananas et de bissap). Dans le réseau Wouol, l'ensemble des coûts de production et de fonctionnement sont annoncés aux membres lors de l'assemblée générale et le prix d'achat des noix y est voté. On peut donc considérer qu'il y a une plus grande coordination horizontale des producteurs et une intégration verticale des acteurs depuis la production jusqu'à la commercialisation.

Les coopératives de producteurs sont rares, puisqu'elles nécessitent, de façon réglementaire, la participation des membres au capital. Il existe cependant la COOPAKE (Coopérative agricole du Kéné Dougou) qui regroupe 160 producteurs de mangue et d'anacarde avec une petite unité de transformation, labélisée production biologique (depuis 2000) et commerce équitable (2006). Cependant, comme pour les relations entre groupement de producteurs et société d'achat, l'ensemble des producteurs de cette coopérative ne livrent pas la totalité de leur production à la coopérative.

⁴² Toutes sont des groupements d'intérêt économique (GEI), forme juridique adaptée aux associations, leur permettant de générer des bénéfices tout en maintenant un fonctionnement associatif (assemblée générale, élection des membres du bureau).

Nom de l'usine de transformation	Capacité de transformation actuelle en tonnes RCN	Capacité de transformation potentielle en tonnes RCN	Technologies utilisées	Emploi		Services fournis aux producteurs	Marché	Propriétaire Source de financement	Soutien reçu de
				Masculin	Féminin				
COOPAKE	50 t	200 t	Brésilienne et locale	15	130	Oui	Asie, Europe	Coopérative	PADL PDA
SOTRIAB	1 000 t	2 500 t	Brésilienne, indienne, européenne	33	298		Asie, Europe, Afrique	SARL	-
UTASO		400 t	Locale	20	180	Non	Asie, Europe	GIE	PDA
UTAK		400 t		20	180			GIE	Oxfam
UNION YANTA	200 t	400 t		7	93			Union	
UTAB	400 t	600 t		31	594			GIE	
ANATRANS		3 500 t		Indienne	500			Oui	Global trading
ECLA	120 t	200 t	Locale	100		Non	Asie, Europe	ECLA	

Figure 27 : Description des unités de transformation au Burkina Faso, seules SOTRIAB et ANATRANS sont des sociétés (source : (ICA, 2010))

3.3.3. Des filières structurées par le marché avec très peu d'intégration verticale

Cet ensemble d'acteurs n'interagissent pas tous entre eux, différents types de filière de l'anacarde se distinguent.

Selon la définition donnée par Duruflé et al. (1988), la filière de production est « l'ensemble des agents (ou fraction d'agents) économiques qui concourent directement à l'élaboration d'un produit final, c'est à dire à la production, puis à la transformation et à l'acheminement, jusqu'au marché, d'un même produit agricole (ou d'élevage). La filière retrace donc la succession des opérations qui, partant, en amont, d'une matière première – ou d'un produit intermédiaire – aboutit en aval, après plusieurs stades de transformation/valorisation à un ou plusieurs produits finis au niveau du consommateur ».

La filière permet donc de définir des méso-systèmes autour des circuits de commercialisation. Selon l'ouvrage collectif dirigé par Griffon, la filière se réfère à :

- « un sous-ensemble d'agents d'une économie liés par le circuit d'un produit à travers ses transformations, et qui échangent entre eux : la mercatecture ;
- l'enchaînement des techniques qui sont utilisées dans ce circuit : la technotecture » (Morvan 1985, in Griffon et al., 2001 ; 48)

La filière est donc un mode de découpage des activités de production qui sont généralement complexes. Distinguer différents types de filière permet de révéler des traits discriminants dans les modalités de coordination ou de régulation entre agents de la filière. « Ce découpage de l'économie

permet de focaliser les analyses sur l'identification des modes de coordination des échanges, sur l'efficacité et la durabilité des formes d'organisation des marchés » (Griffon et al., 2001 ; 48). Les critères discriminants utilisés pour construire une typologie de filière font débat : certains préconisent de se focaliser sur le mode de régulation dominant de la filière (Hugson, 1994)⁴³, d'autres proposent de se recentrer sur des critères jugés plus « standards » (comme la structure des échanges, l'échelle géographique, le degré de périssabilité des produits) ou sur les types de difficultés rencontrées dans les filières⁴⁴ (Griffon et al., 2001). Quels que soient les critères choisis, l'exercice de typologie consiste à tracer des limites et à compartimenter une réalité extrêmement complexe qui se traduit par des formes et des situations singulières. Etant donné que cette typologie se base sur un même produit (l'anacarde), provenant d'un même bassin de production, mais alliant des agents différents, j'ai choisi de prendre en compte la succession des fonctions remplies par les différents agents de la filière, ainsi que la structure des échanges entre ces agents.

Les limites des filières sont également à définir, puisque selon les approches et les secteurs concernés, l'approvisionnement en intrants est parfois considéré comme l'amont de la filière, et la fonction de consommation comme l'aval. Dans le cas de ces travaux de recherche, la filière anacarde est décrite pour questionner ultérieurement les enjeux spatiaux et socio-économiques qu'elle comporte à l'échelle du bassin de production burkinabè. De plus, la fourniture d'intrants (plants de pépinière, engrais) n'est pas fréquente chez les producteurs d'anacarde et ne permet pas de discriminer des types de filières. Exception faite pour la fourniture de crédit, mais cet accès différencié est toujours lié à la présence d'un agent spécifique dans la concentration du produit (société de transformation ou association). Nous considérerons donc la fonction de production comme l'amont de la filière. L'anacarde au Burkina Faso est exportée brute ou transformée localement, ce qui représente déjà en soi une très grande différence dans la filière. L'anacarde exportée brute est ensuite regroupée, échangée, stockée et vendue par différents exportateurs, pour être transformée en Inde ou au Vietnam. Les noix brutes provenant de différents circuits de commercialisation conduits avant l'exportation peuvent donc être regroupées par la suite. Nous nous limiterons en aval de la filière à l'exportation hors du Burkina Faso, car cela représente déjà des enjeux distincts à l'échelle du Burkina Faso. De plus, nous n'avons pas de connaissance précise des acteurs, flux et modes de coordination après cette étape et jusqu'aux consommateurs finaux⁴⁵.

⁴³ Comme le système de production, le mode de circulation du produit, le mode d'utilisation, l'espace, le temps, les acteurs dominants, les modes de coordination et enfin les fonctions globales et objectifs de la filière. En combinant ces variables, quatre grands modes de régulation se distinguent : le mode domestique, marchand, étatique, et capitaliste transnational (agro-business) (Hugson 1994, in Griffon et al., 2001 ; 50).

⁴⁴ comme l'accès au marché, une offre rigide, l'équité dans la fixation des prix, les comportements opportunistes, l'instabilité des prix, la difficulté d'accroître la productivité ou la qualité (Griffon et al., 2001 ; 58).

⁴⁵ Dans une analyse économique fine de la filière anacarde, cette étape serait très importante à prendre à compte, notamment par une analyse de la répartition de la valeur ajoutée selon les types de filières.

En reprenant les différents types d'acteurs énoncés précédemment, que ce soit pour les modes de commercialisation segmentés ou issus d'actions collectives, il est possible de distinguer leurs modes de coordination (Tableau 13). Ils se basent sur des relations contractualisées ou seulement sur des engagements moraux. Le préfinancement est une façon de s'assurer l'obtention de stocks et s'établit à partir d'une relation de confiance entre les deux parties. Il en résulte une intégration plus ou moins forte entre les acteurs de la filière. Cependant, la filière est dirigée par le marché, tenu par les importateurs indiens, hormis pour les productions labellisées commerce équitable et agriculture biologique qui comptent peu d'intermédiaires avant l'exportation. Les coordinations sont donc essentiellement guidées par la concurrence entre les acteurs avec une asymétrie forte de pouvoir de négociation entre l'amont et l'aval de la filière.

Tableau 13 : Les modes de coordination et de régulation entre acteurs dans la filière anacarde

	Producteur	Groupement de producteurs	Pisteur	Grossiste	Société de transformation et/ou d'exportation	Exportateur
Producteur		Engagement verbal ou écrit des membres à fournir une certaine quantité de noix au groupement, paiement généralement différé, conditions et stratégie de vente du groupement généralement discutées en assemblée générale du groupement	Achat immédiat, paiement direct (généralement), qualité des noix généralement non prise en compte	Rares transactions	Rares transactions	Pas de transaction
Groupement de producteurs			Rares transactions	Transactions contractualisées ou informelles, paiement généralement comptant Faible marge de négociation pour les groupements	Transactions souvent contractualisées avec engagement formel en début de campagne, parfois clause d'exclusivité des ventes, parfois engagement sur un prix plancher ou sur le prix d'achat, paiement généralement différé avec parfois un bonus selon la qualité livrée ou selon le supplément octroyé par la certification en commerce équitable. Possibilité de négociation de ces conditions avec le groupement	Pas de transaction
Pisteur				Transaction informelle, avec ou sans préfinancement du pisteur	Pas de transaction	
Grossiste					Transaction contractualisée avec la société	Transaction contractualisée avec l'exportateur. Le préfinancement implique la fixation du prix par l'exportateur
Société de transformation et/ou d'exportation						Transaction contractualisée avec l'exportateur
Exportateur						

Sept types de filières ont été distingués et sont classés selon le degré d'intégration verticale des acteurs (Figure 28).

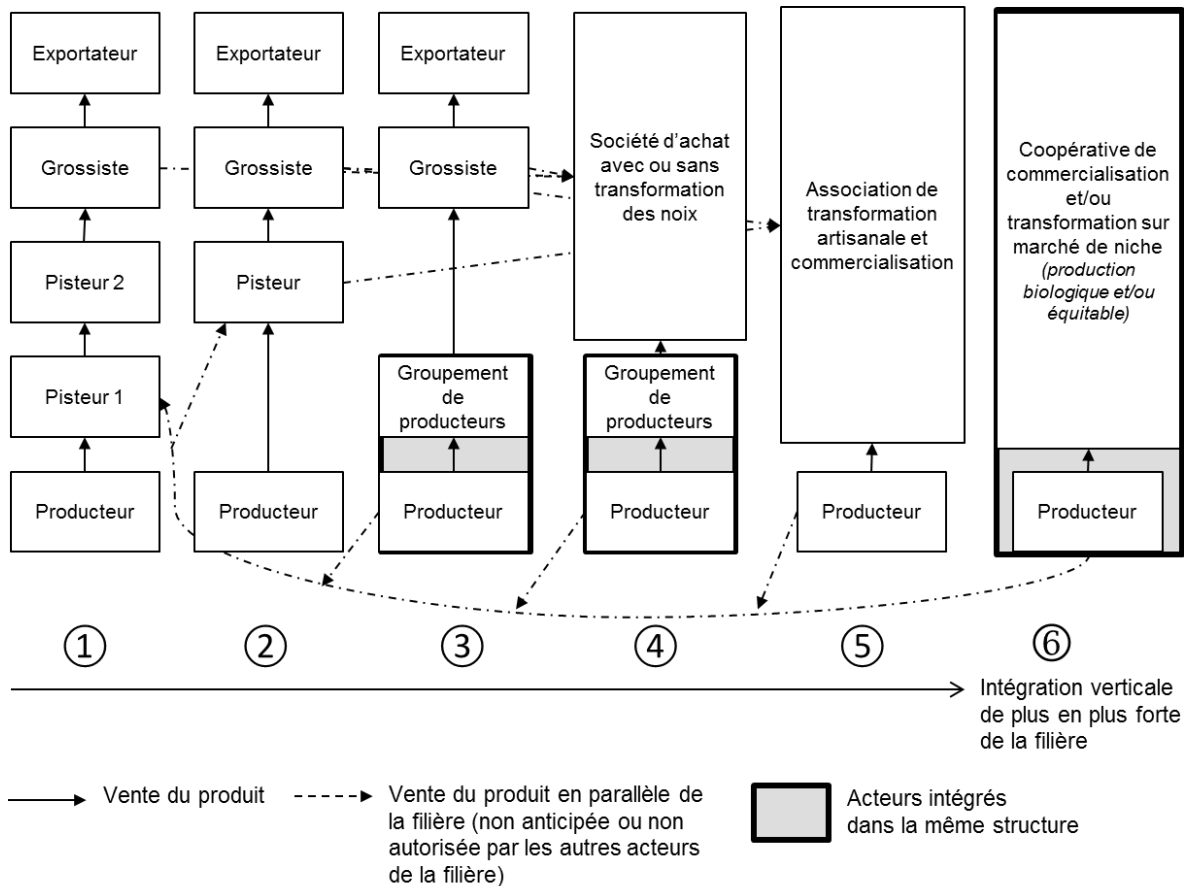


Figure 28 : Typologie des filières anacarde au Burkina Faso ; par soucis de simplification les sociétés d'exportation et les commerçants indépendants en charge de l'exportation ont été regroupés sous l'entité « exportateur »

Il est à noter que les types 1 à 3 représentent environ 80 à 90 % des volumes commercialisés (25 000 tonnes de noix brutes en 2012). Les types 1 et 2 représentent les filières les plus segmentées et les plus couramment rencontrées. L'existence de deux pisteurs successifs dans la filière est souvent un indicateur d'isolement de la zone de production (Ricaud 2010). Le type 3 montre l'existence de groupements de producteurs qui revendent à des grossistes puis à des exportateurs. Le type 4 se différencie par la présence d'une société d'exportation des noix, transformées ou non (comme les sociétés GENESE, SOTRIAB, GEBANA, et OLAM pour l'exportation sans transformation), en relation directe avec les groupements de producteurs. Elle complète son approvisionnement en traitant avec des grossistes. Le type 5 met en interaction une association de transformation des noix dont les producteurs ne sont pas membres. Il s'agit par exemple des associations de femmes transformatrices de Diéri. Enfin, le type 6 intègre l'ensemble des acteurs, depuis les producteurs, jusqu'à l'unité de transformation et d'exportation au sein d'une association (association Wouol par exemple).

La figure montre également les ventes de noix non anticipées ou non-autorisées par les autres acteurs de la filière : il s'agit de « trahisons » de confiance. Lorsque les producteurs font partie d'un

groupement, certains vendent une partie de leurs noix (ou la totalité) à des pisteurs, alors qu'ils se sont engagés à fournir une certaine part de leur production au groupement. Les raisons peuvent être de deux ordres :

- un besoin immédiat de trésorerie qui ne permet pas au producteur d'attendre l'achat de ses noix par le groupement ;
- une opportunité de vendre ses noix à meilleur prix si le pisteur propose mieux que le contrat ou que la proposition de vente obtenue par le groupement.

Face à ses défections et malgré les services proposés aux groupements (voir section précédente), les sociétés d'achat et de transformation tentent différentes stratégies :

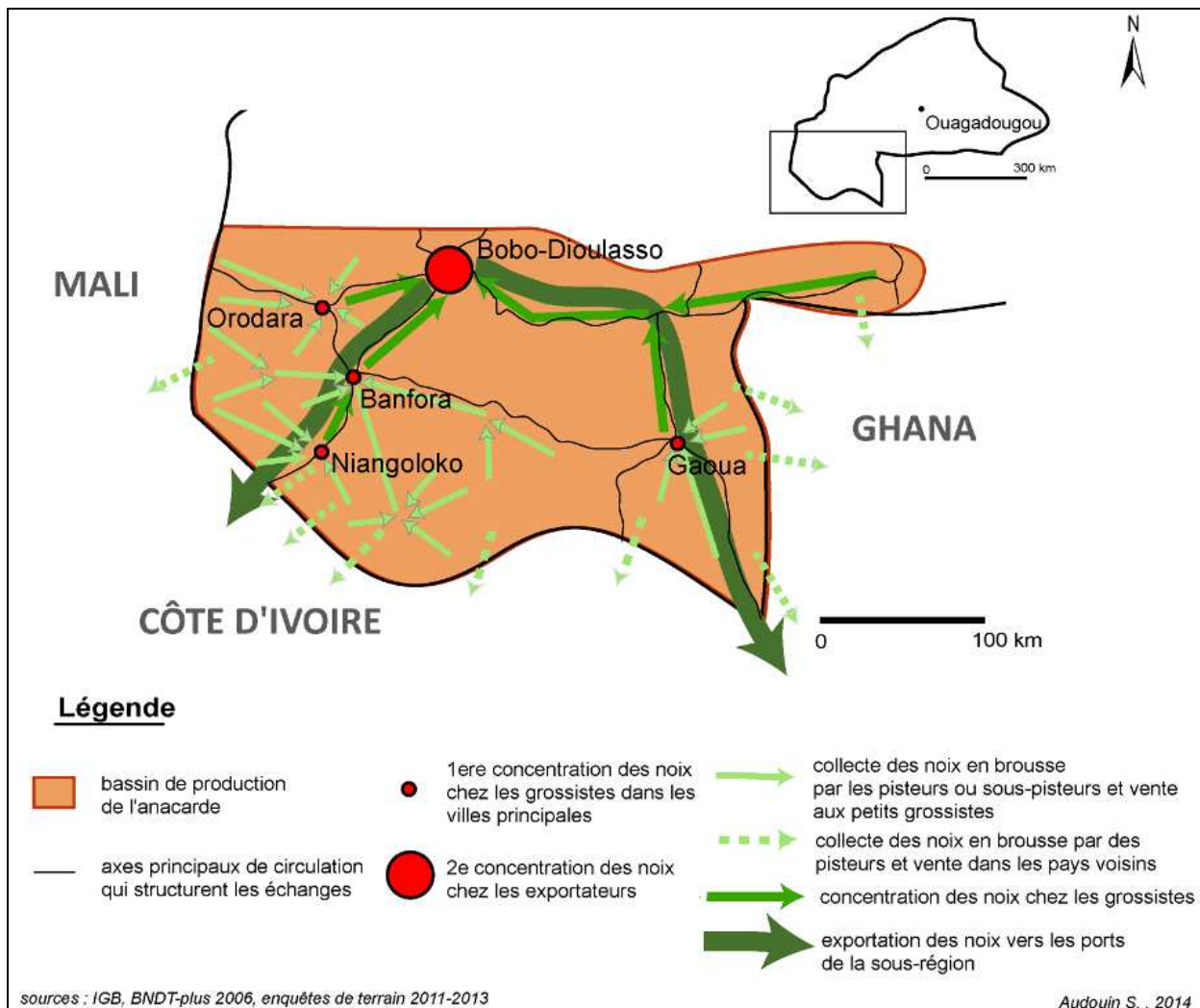
- l'anticipation : par une obligation contractuelle de livraison d'un certain volume à un prix fixé ;
- la sanction : par une demande de remboursement des volumes non livrés si le producteur a reçu une avance de trésorerie en début de campagne.

Dans la pratique, ces deux stratégies sont rarement mises en œuvre, car elles sont sources de fortes tensions, et les sociétés risquent de perdre la confiance des groupements alors que la concurrence entre sociétés d'achat de noix est très forte.

3.3.4. Des flux de noix brutes soumis à une forte concurrence

De façon générale, il existe une concurrence spatiale très forte entre les circuits d'exportation directe et ceux de la transformation locale.

Tout d'abord les filières d'exportation les moins intégrées se basent sur un maillage dense de l'espace qui leur permet d'obtenir des volumes importants en peu de temps dans tout le bassin de production (Carte 11). Les exportateurs localisés à Bobo-Dioulasso se basent sur des grossistes dans les villes secondaires qui comptent sur un réseau important de pisteurs qui prospectent en brousse. Ce système en cascade est très efficace et permet une couverture spatiale importante.



Carte 11 : Les flux de noix brutes des filières les moins intégrées (de type 1,2 et 3)

On comprend aisément que les filières de type 1, 2 et 3, fortes de ce système de collecte réticulaire, soient les principales détractrices des actions collectives engagées pour la transformation locale des noix des filières 4, 5 et 6 qui sont les plus intégrées. La concurrence est très forte entre pisteurs et agents des sociétés de transformation locales et cela se traduit également au niveau de l’emprise spatiale de ces différentes filières (Carte 12).

Les unités de transformation industrielles et semi-industrielles principales (Génèse Anatrans, réseau Wouol et SOTRIAB), qui représentent les filières de type 4 et 6, se répartissent les zones de collecte dans l’ensemble du bassin de production. Cependant, la partie sud-ouest de ce bassin de production, qui comprend les provinces du Kéné Dougou, du Léraba, ainsi que les environs de Banfora, indiquent des zones de recouvrement. C’est l’une des zones les plus productives du bassin de production et les producteurs sont très sollicités par ces unités de transformation dont les animateurs doivent être très présents pour s’assurer la confiance et la fidélité des producteurs. Le type 5 est représenté au Burkina Faso par quelques unités de transformation artisanales, dont le volume de noix traité est bien plus faible et dont la collecte de noix est généralement réalisée à proximité de l’unité de transformation.

C'est par exemple le cas des groupements de femmes transformatrices d'Orodara, ce qui vient renforcer la concurrence locale pour l'achat des noix.

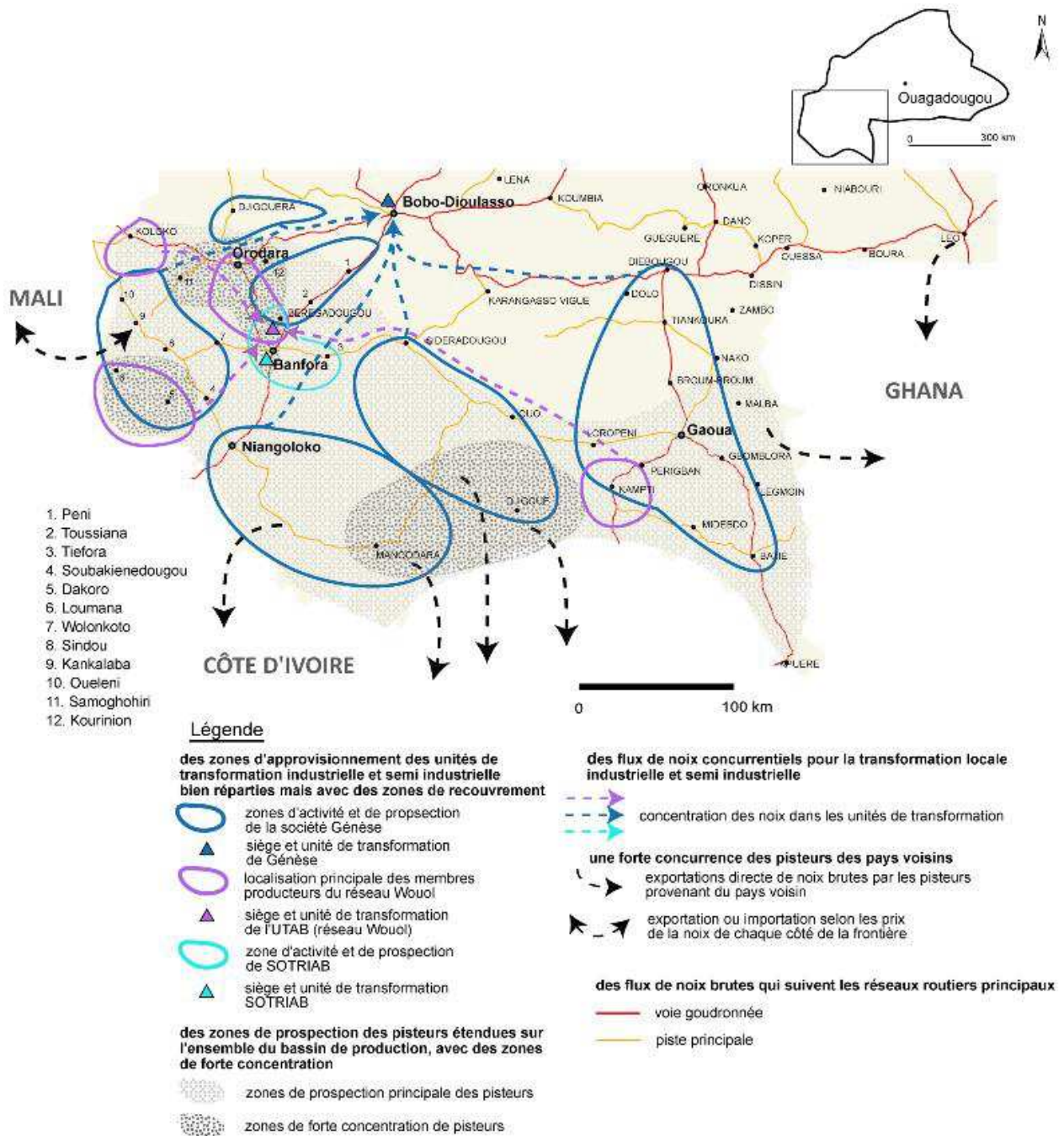
Les pisteurs sont présents sur l'ensemble du bassin de production pour s'assurer de la collecte de la totalité des noix produites. Certaines zones sont très fortement prospectées, du fait des volumes très importants produits dans la zone (zone d'Orodara et du Léraba), ou de la présence relativement faible de sociétés de transformation locale ou de groupements de producteurs (sud de la province de la Comoé).

Aux côtés des grossistes et exportateurs basés au Burkina Faso et qui exportent la noix brute principalement depuis Bobo-Dioulasso (voir § 3.3.1), se trouvent également des pisteurs directement embauchés par des grossistes ghanéens, ivoiriens ou maliens. Ils franchissent les frontières et parcourent les villages à la recherche de volumes à moindre coût. Ce circuit d'exportation illégal (car il n'est pratiquement jamais déclaré) est caractérisé par de très petits volumes et un grand nombre de pisteurs concernés. Il vient concurrencer l'approvisionnement des unités de transformation locales, ainsi que la collecte de noix des grossistes burkinabés.

Il en résulte des flux de noix complexes, à deux polarités distinctes :

- une polarité interne : vers les unités de transformation, ou vers les pôles urbains pour la concentration des grossistes (non représentée sur la figure ci-dessous par souci de clarté) ;
- une polarité externe : vers l'exportation directe dans les pays voisins.

La combinaison de ces différents circuits de commercialisation produit un maillage dense de l'espace pour la collecte des noix, que ce soit pour la transformation locale, l'exportation de noix brutes depuis les pôles urbains ou encore l'exportation directe de petits volumes.



sources : IGB, BNDT_plus 2004, enquêtes 2011-2012-2013

Audouin S. 2014

Carte 12: L'approvisionnement des unités locales de transformation de l'anacarde au Burkina Faso : une concurrence interne et externe

3.3.5. Des flux de noix brutes très réactifs aux évolutions de prix

Les circuits de commercialisation évoluent très rapidement selon les prix des marchés et donc en fonction du comportement des importateurs indiens. Depuis deux années, les conditions d'exportation depuis le port d'Abidjan sont devenues tellement difficiles que les exportateurs se tournent vers ceux du Ghana (voir §3.3.1 ci-dessus). Cela se traduit sur le sens des flux de noix. Les grossistes dirigent

alors les noix vers le Ghana plutôt que vers la Côte d'Ivoire. Pour la saison 2012, les grossistes localisés en Côte d'Ivoire à Korhogo ont même préféré envoyer les noix à Bobo-Dioulasso plutôt qu'au port d'Abidjan. Les noix ont ensuite été envoyées au Ghana ou transformées localement par l'unité principale de transformation. Les communications entre grossistes sont fréquentes et il suffit que le prix soit à peine supérieur dans l'une ou d'autre des villes pour que le circuit de commercialisation change, pour des coûts de transport équivalents. Ricau estime ainsi qu'en 2013, 15 000 tonnes seraient ainsi passées de la Côte d'Ivoire vers Bobo-Dioulasso (comm. personnelle 2013). Les flux de noix dirigés vers Abidjan diminuent ces dernières années au profit de ceux orientés vers le Ghana.

3.4. Les réseaux et l'accès à l'information en situation d'incertitude

Quel que soit le type de filière rencontré, la particularité de l'anacarde est de présenter une offre atomisée face à des maillons de transformation ou d'exportation en situation d'oligopole. Les différents acteurs en amont de la filière subissent l'ajustement des prix en fonction des fluctuations annuelles mais aussi interannuelles. Dans un premier temps, j'aborderai les facteurs d'évolution des prix à l'échelle locale au cours de la saison de récolte, puis je présenterai les réactions des producteurs face à ces incertitudes.

3.4.1. Facteurs d'évolution des prix à l'échelle locale

À l'échelle des bassins de production burkinabè et ivoirien, c'est au niveau des exportateurs que les prix sont fixés. Un stockage important et une baisse des achats des exportateurs à Bobo-Dioulasso ou ensuite à Abidjan peuvent provoquer une chute des prix bord-champs⁴⁶. De même, le blocage du port d'Abidjan peut avoir les mêmes effets, comme expliqué précédemment. À l'inverse, le besoin d'assurer un minimum de stock quelle que soit la qualité des noix peut faire monter les prix, ce qui est parfois le cas en début de campagne au mois de janvier. La concurrence entre les pisteurs et entre les grossistes maintient généralement le niveau des prix assez haut en pleine période de récolte, pour redescendre en fin de récolte à partir du mois de mai. De plus, la fin de la récolte correspond à des qualités de noix inférieures du fait de l'arrivée des pluies. À partir du mois de juin, certains grossistes descendent automatiquement leurs prix de vente aux exportateurs, de peur de perdre la confiance de ces derniers, qui contrôlent automatiquement la qualité reçue, contrairement aux grossistes. Les grossistes répercutent alors cette baisse des prix sur leurs pisteurs et c'est de cette façon que le prix chute en fin de saison.

⁴⁶ Prix payés au producteur.

Encadré 2 : Extrait du bulletin N°Kalô sur le marché de l'anacarde en fin de saison 2011

« Autant le dire ! C'est sans grande surprise que l'on assiste à une belle fin de campagne dans la région des Hauts Bassins. Les derniers stocks ont été convoyés vers les ports cette semaine à des prix intéressants car restés stables par rapport à la semaine écoulée, malgré une qualité qui laissait à désirer.

Ainsi à Orodara, les livraisons de gros se sont faites à 600 FCFA la boîte de 1,5 Kg, (400 FCFA/Kg). Dans la ville de Bobo Dioulasso, les grossistes ont pu négocier jusqu'à 625 FCFA la boîte soit 410 FCFA/Kg de noix brute, avec les acheteurs ghanéens, qui ont finalement quitté le marché cette semaine.

Les magasins y sont vides et les grossistes nous affirment avoir clôturé leurs activités concernant les noix de cajou pour cette année.

[...] Cette année, les spéculateurs les plus aventureux n'ont pas eu de mauvaises surprises, cependant l'expérience de cette campagne, ne saurait être dupliquée aux prochaines, car le marché de l'anacarde est expliqué par de très nombreux paramètres qui ne sont pas maîtrisables à l'échelle nationale et qui ne se répètent pas d'une année sur l'autre ». (Manéré Ouedraogo et Pierre Ricau, 2011)

Comme le soulignent les analystes de l'encadré n°2, l'évolution des prix locaux pendant la saison ne suit pas toujours ces cycles « classiques », comme ce fut le cas pour l'année 2012. Parfois les grossistes anticipent le début de la saison et spéculent en achetant des noix pendant le mois de janvier avant même que les exportateurs ne se manifestent. Ils constituent alors des stocks, achetés à faible prix, mais de qualité très variable selon qu'il s'agit des premières récoltes ou des récoltes stockées depuis la saison précédente. En 2012, les grossistes ont beaucoup spéculé en début de saison, incités par des prix de fin de saison 2011 très élevés. Les comportements spéculatifs des grossistes ont conduit à une augmentation prématurée des prix. Le service N°Kalô rapporte qu'au cours des mois de février et mars 2012, les prix du marché local de tous les pays africains étaient alors devenus plus élevés que ceux du marché international (Figure 29). Dans une deuxième phase les importateurs de noix brutes ont anticipé les récoltes annoncées comme faibles du fait d'événements pluvieux désastreux en Côte d'Ivoire. Les prix internationaux ont donc augmenté, se rapprochant des prix bord-champs qui n'avaient cessé d'augmenter. Les importateurs se sont rués vers la Côte d'Ivoire pour tenter de constituer des stocks au plus vite, ce qui a contribué à augmenter les prix bord-champs. Dans une troisième phase, les prix internationaux ont chuté car les commandes des importateurs de noix transformées ont été plus faibles que prévues. En parallèle, les grossistes voyant un début de baisse des prix ont immédiatement relâché les stocks qu'ils avaient accumulés, entraînant une chute des prix bord-champs alors que les producteurs s'attendaient à ce que les prix restent élevés. Les prix bord-champs ont donc été déconnectés des prix internationaux dans la première période de la saison, ils se

sont rapprochés à mi-saison pour chuter brutalement ensuite. Les producteurs qui ont trop attendu n'ont donc pas bénéficié des prix hauts.

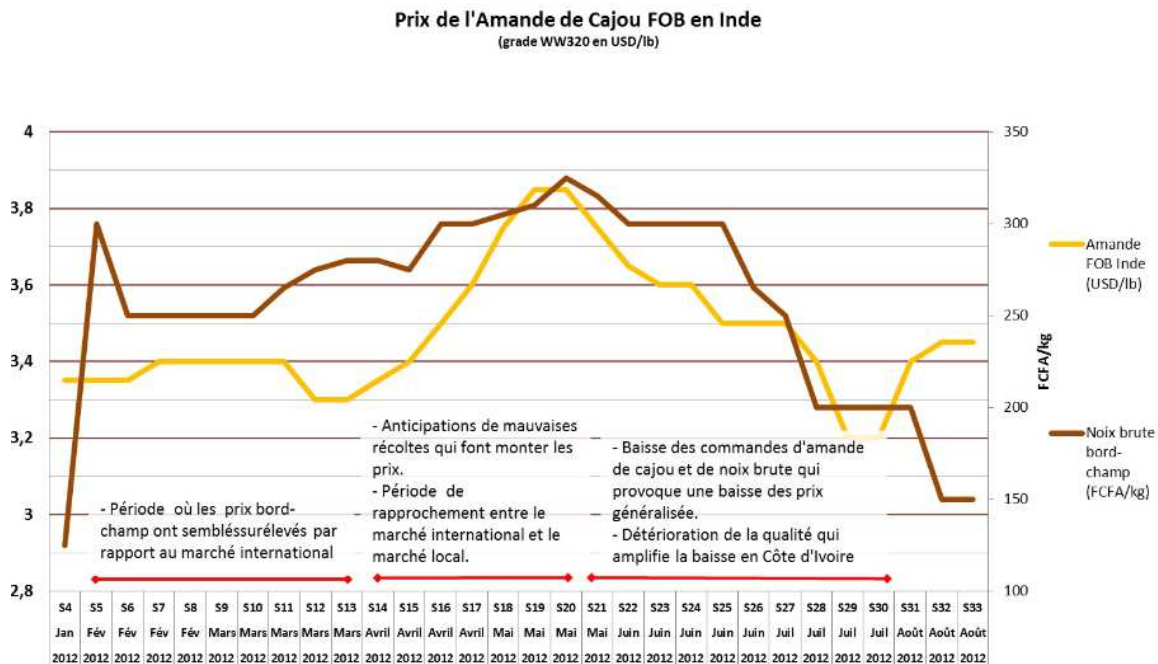


Figure 29 : Evolution hebdomadaire du prix de l'amande de cajou entre janvier et août 2012, capture d'écran du service Nkalô (2013)

La forte variabilité interannuelle et saisonnière de la noix brute au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire est indiquée dans la Figure 30 ci-dessous. Les prix moyens des années 2011, 2012 et 2013 sont différents et leurs évolutions ne forment pas toujours de courbe « en cloche ». Enfin, les formes des courbes et les valeurs obtenues entre les deux pays ne sont pas toujours semblables.

L'année 2011 montre une forme classique en Côte d'Ivoire, alors qu'elle présente une chute passagère des prix au Burkina Faso (les valeurs des premières semaines de cette année-là ne sont pas disponibles). L'année 2012 montre une forme atypique en Côte d'Ivoire puisque les ventes se prolongent jusqu'en 2013, ce qui n'est pas le cas au Burkina Faso. Comme expliqué précédemment, les prix ont débuté assez haut au Burkina Faso en 2012, comparé à ceux pratiqués en Côte d'Ivoire à la même période. Cette année-là, les noix ont continué à se vendre à faible prix en Côte d'Ivoire après la fin de saison car les producteurs avaient beaucoup stocké.

Sur l'ensemble des trois saisons, les prix sont en moyenne plus élevés au Burkina Faso qu'en Côte d'Ivoire. Cette tendance serait nouvelle selon les analystes de la filière ouest-africaine. En effet, malgré la distance plus importante entre le Burkina Faso et les ports d'exportation, ce dernier bénéficie de prix bord-champs plus élevés (310 FCFA/kg en moyenne en 2011 contre 288 FCFA/kg en Côte d'Ivoire, 251 FCFA/kg en 2012 contre 181 FCFA/kg en Côte d'Ivoire et 168 FCFA/kg en 2013 contre

136 FCFA/kg en Côte d'Ivoire). La cause pourrait être liée au taux de transformation des noix, puisque les sociétés viennent concurrencer l'achat des noix brutes et contribuent à augmenter les prix. En effet, le Burkina présente un taux plus élevé de transformation qu'en Côte d'Ivoire (5 % en Côte d'Ivoire contre 15 % au Burkina en 2013). La structuration des producteurs pourrait également être un élément d'explication puisqu'elle permet de mieux négocier les prix mais elle est difficile à évaluer entre les deux pays qui ont tous deux des unions nationales de producteurs.

La raison prépondérante avancée par les analystes est encore une fois guidée par les maillons en aval de la filière : les exportateurs. Comme expliqué précédemment, les exportateurs privilégient actuellement l'exportation depuis le Ghana pour réduire leurs coûts et les risques au niveau du port. Mais cela ne suffit pas à expliquer l'augmentation des prix bord-champ jusqu'au Burkina Faso. Les exportateurs indiens se basent de plus en plus au Ghana, pays plus stable et anglophone, alors que la faible production de ce pays augmente la concurrence entre les acheteurs. Les coûts de transports diminuent par rapport à l'exportation depuis le port d'Abidjan car les prix des transports par camion au Ghana sont moins élevés qu'en Côte d'Ivoire, où l'essence est plus chère et où le marché du transport souffre à cette période d'une saturation avec le transport du cacao, du coton et de l'anacarde ivoirienne. Enfin, la qualité des noix au Ghana et au Burkina est plus appréciée, alors que les vergers ivoiriens commencent à vieillir et que les producteurs et les grossistes sont sensibilisés aux pratiques de stockage de qualité. L'importation de noix depuis le Ghana bénéficie donc d'une légère prime sur le marché international par rapport à la Côte d'Ivoire (50 à 100 USD supplémentaires par tonne). Les commerçants ghanéens ont donc un pouvoir d'achat supplémentaire par rapport aux commerçants ivoiriens. À Bobo-Dioulasso les grossistes ont de meilleures offres pour l'exportation ghanéenne qu'ivoirienne et les prix se répercutent alors jusqu'aux prix bord-champs ce qui explique cette différence de prix depuis 2011 entre la Côte d'Ivoire et le Burkina Faso (comm. personnelle Ricau, 2013).

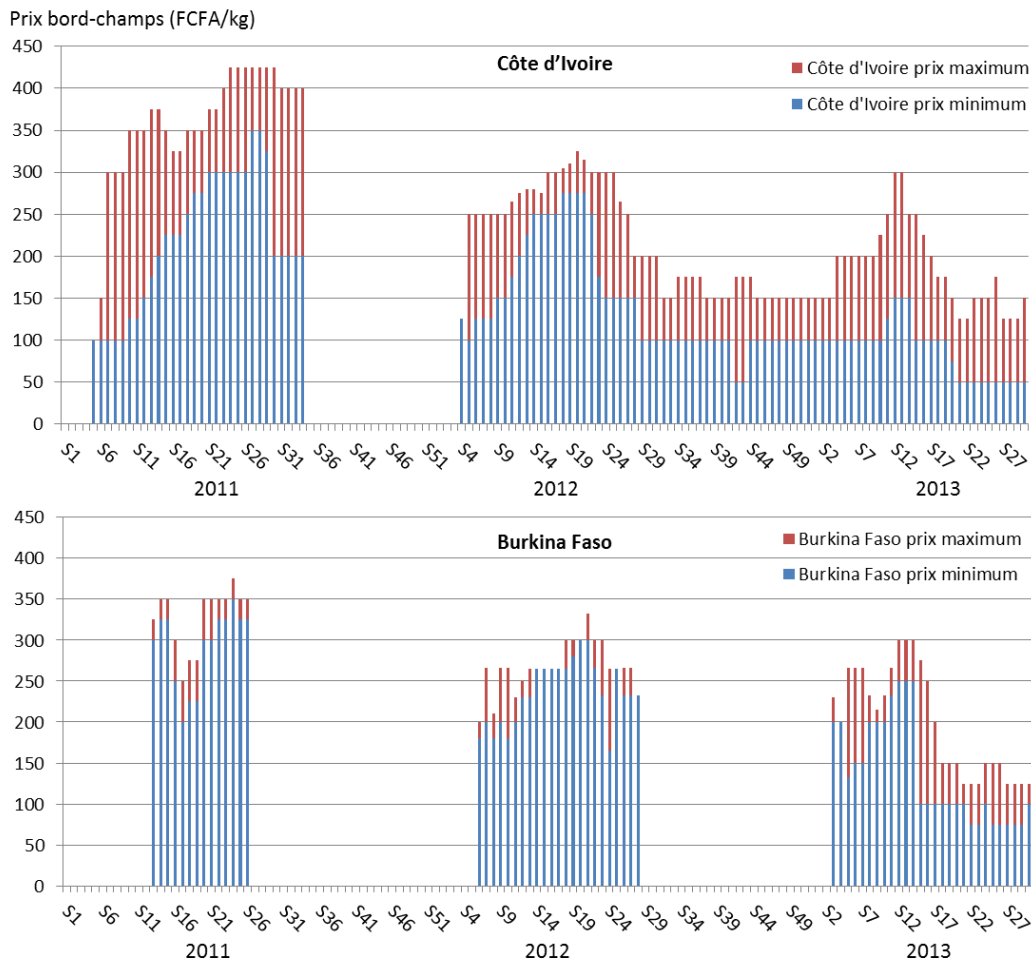


Figure 30 : Evolution des prix bord-champs au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire pour les années 2011, 2012 et 2013 relevés par le service N'Kalô (N'Kalô, 2013), l'absence de prix bords-champs au Burkina Faso en début de campagne 2011 s'explique par la mise en place plus tardive du relevés de prix dans le pays par N'Kalô.

Aux côtés des variabilités inter-annuelles, saisonnières et sous-régionales des prix, il peut y avoir des hausses très localisées et ponctuelles, du fait de la présence d'acteurs particuliers. À Orodara, chaque année en début de saison, les prix sont globalement plus élevés (200 à 266 FCFA/kg contre 133 FCFA/kg dans les autres régions début février 2013) puisque les nombreuses transformatrices souhaitent assurer leurs stocks avant que les prix ne montent trop. Elles s'approvisionnent donc à proximité.

Ces différents éléments s'expliquent assez facilement *a posteriori*, mais ils conduisent à des campagnes difficiles à prévoir pour les producteurs. De nombreux facteurs entrent en jeu à des échelles internationale, sous-régionale, nationale et locale. Cette incertitude est au cœur des préoccupations des producteurs d'anacarde qui entendent vendre au mieux leur production.

3.4.2. Les réactions des producteurs en situation d'incertitude

Face à ces fluctuations annuelles et inter-annuelles des prix, les producteurs se forgent une expérience et des croyances pragmatiques sur le marché de l'anacarde. D'après les enquêtes menées, il apparaît que les producteurs estiment généralement que les prix fluctuent de façon cyclique, commençant bas en début de saison pour monter progressivement avant de chuter en fin de saison, ce qui correspond assez bien à la réalité des années dites « classiques ». Excepté pour les besoins immédiats de trésorerie ou pour une impossibilité de stockage, les producteurs préféreront attendre la montée des prix. Généralement, ils se fixent un prix plancher en dessous duquel ils ne voudront pas vendre (400 FCFA/boîte en 2012 par exemple, ce qui équivaut à 285 FCFA/kg). Mais leurs perceptions des prix du marché sont parfois marquées par celles des saisons précédentes, qui peuvent être « atypiques ». Par exemple, en 2011, les prix ont atteint 500 FCFA la boîte jusqu'à la fin de la saison. En 2012, beaucoup de producteurs ont refusé de vendre aux sociétés de transformation en dessous de 450 FCFA/boîte (soit 300 FCFA/kg). Les négociations ont été difficiles et certains producteurs ont préféré stocker en attendant cette montée des prix. Certains ont trop attendu et n'ont jamais atteint le prix plancher espéré. La conséquence se traduit parfois par un stockage abusif qui a conduit certains producteurs à vendre en décembre 2012 ou en janvier 2013 les noix de la saison précédente et à des prix très faibles. Les noix d'anacarde ne sont pas des produits hautement périssables mais le stockage de longue durée (plus de 9 mois) peut nuire à leur qualité, elles deviennent alors huileuses. De plus, ces noix ne sont pas toujours stockées dans de bonnes conditions (elles doivent être conditionnées dans des sacs en toile de jute et ne pas être en contact direct avec le sol) et risquent alors d'être tachées ou de pourrir. C'est ainsi que la qualité des noix a été décevante pour les exportateurs en 2012 au Burkina et en Côte d'Ivoire.

Le graphique produit par le service N'kalô atteste de ce phénomène de stockage abusif des récoltes chez les producteurs, mais parfois aussi chez les commerçants grossistes (Figure 31) avec un exemple en Côte d'Ivoire pour des estimations au 1^{er} octobre 2012, c'est-à-dire bien après la fin de la récolte, et souvent après le départ des exportateurs.

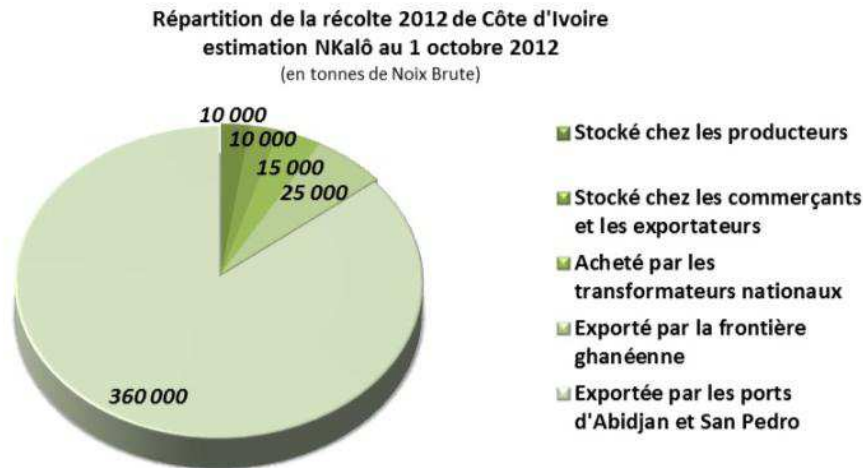


Figure 31 : Evaluation de la destination de la récolte 2012 en Côte d'Ivoire (source : N'kalô 2013)

Les producteurs qui ne peuvent pas attendre pour vendre leurs noix au meilleur prix, doivent vendre au fur et à mesure de leur récolte, qui s'étale sur plusieurs mois. Ce sont ceux qui obtiennent les prix les plus bas car les quantités proposées sont faibles et ils s'adressent directement aux pisteurs. Parfois ils demandent à un voisin d'acheter leur récolte, celui-ci peut alors devenir « pisteur-résident » s'il a des contacts avec des grossistes ou de grands pisteurs. S'il fait partie d'un groupement, le voisin peut aussi revendre la production à son nom auprès du groupement de producteurs ⁴⁷.

La mise en place d'un groupement de producteurs est une autre stratégie pour lutter contre la fluctuation des prix. Excepté pour les groupements de producteurs de type « coquille vide » ou de façon moins nette pour les groupements de type « intermédiaire », il s'agit pour les producteurs d'obtenir un engagement sur un prix plancher en début de récolte. Les producteurs ont donc la garantie qu'ils pourront obtenir une certaine somme d'argent, à condition que leurs vergers soient productifs. Le respect ou non de l'engagement de livraison avec la société d'achat est une autre facette de la stratégie. Certains groupements de producteurs considèrent le contrat avec la société comme une solution de secours s'ils ne trouvent pas meilleur prix chez les pisteurs (voir encadré ci-dessous).

Encadré 3 : Entre société d'achat et producteurs : deux stratégies opposées, l'exemple de Sidéradougou

En 2012, dans un village de la commune de Sidéradougou, la société Genèse a contracté avec un groupement de producteurs. Elle a octroyé des crédits de campagne en échange de l'achat des noix, pour un prix fixé à 250 FCFA/boîte (soit 167 FCFA/kg). Le prix établi par la société était en réalité en deçà des prix des années précédentes. Les producteurs ont accepté, mais une fois les noix récoltées, ils ont refusé de les vendre à la société, puisque les pisteurs proposaient à cette période au moins 350 FCFA/boîte. « Nous avons de grosses difficultés pour l'achat des noix. Les gens stockent et attendent 500 FCFA la boîte. Donc, la société préfère attendre puisque les négociations ne sont pas

⁴⁷ Il est à noter que les normes de traçabilité et de certification exigées par les labels de production biologique ou de commerce équitable n'autorisent pas ces pratiques d'arrangements mutuels entre producteurs.

envisageables maintenant. Il y en a qui préfèrent rembourser leur prêt en argent plutôt qu'en noix d'anacarde au prix fixé dans le contrat. Ça pose un gros problème à la société.» (agent de vulgarisation de la société Genèse dans la zone de Sidéradougou, le 03/04/2012).

Deux stratégies s'opposent, d'une part les sociétés qui souhaitent s'assurer un approvisionnement à moindre coût pour une qualité de noix acceptable et d'autre part, les producteurs qui cherchent à obtenir le meilleur prix.

Les groupements de producteurs permettent de centraliser des volumes importants, ce qui constitue un avantage certain à la fois pour les pisteurs et pour les sociétés d'achat. La présence du groupement de producteurs accentue la concurrence entre les acheteurs et permet de se rapprocher des prix du marché régional. L'étude de Ricau et Konan (2010) montre que la différence de prix obtenus par les producteurs entre une zone avec et sans groupement de producteurs s'élève entre 20 et 60 FCFA/kg en Côte d'Ivoire.

En absence de visibilité du marché de l'anacarde, l'accès à l'information semble donc crucial. L'initiative de RONGEAD de créer le service d'information sur les prix N'Kalô est donc particulièrement importante pour les producteurs afin de limiter l'asymétrie de pouvoir. L'impact sur les prix négociés et sur les stratégies de stockage semble déjà être visible en Côte d'Ivoire: *« D'après les résultats d'une enquête indépendante réalisée en juillet 2012 sur une population de 366 producteurs d'anacarde, les producteurs utilisateurs du service N'Kalô ont obtenu un prix de vente moyen entre février et juillet supérieur de 20 FCFA/kg à celui obtenu par les producteurs non bénéficiaires. En outre, seulement 46 % des producteurs utilisateurs du service N'Kalô conservaient des stocks au moment de l'enquête tandis que 73 % des producteurs non utilisateurs en conservaient toujours. »*

Afin de réguler les fluctuations interannuelles et saisonnières, le gouvernement ivoirien a initié une action de régulation des prix, relayée par l'interprofession de la noix de cajou. Un prix plancher est fixé chaque année en début de campagne depuis 2010, mais il est très peu respecté par les pisteurs, excepté les quelques jours après l'annonce du prix. Les producteurs l'utilisent davantage comme échelle de grandeur des prix (Ricau et Konan, 2010). Un système de rémunération de la qualité de la noix garantissant un prix minimum serait plus incitatif pour les producteurs, à l'image de l'initiative menée en Tanzanie (encadré n°4).

Encadré 4 : l'exemple du warrantage en Tanzanie, une piste étudiée pour d'autres pays producteurs africains

D'autres initiatives de régulation des prix ont été mises en place, comme en Tanzanie, où l'État a mis en place en 2008-9 un système de *warrantage* appelé Warrantage Receipt System (WRS). Le producteur livre sa production dans un magasin du dispositif où la quantité et la qualité sont mesurées et pour lesquelles il obtient un reçu. Le producteur perçoit une rémunération sur la base d'un prix plancher en fonction de la qualité livrée, qu'il retire dans un établissement bancaire partenaire du

dispositif, sous forme de prêt. La production est ensuite stockée et mise aux enchères à bulletins secrets pour les exportateurs à partir du prix plancher. Les noix de Tanzanie sont particulièrement recherchées par les exportateurs du fait de leur qualité, ce qui a contribué à l'intérêt des exportateurs. Une partie du bénéfice de la vente aux enchères est ensuite reversée au producteur (30 %), l'autre à l'établissement bancaire pour rembourser le prêt et les frais bancaires et l'autre pour les frais de stockage. Le système a assez bien fonctionné les premières années, mais la fixation du prix plancher est délicate. En 2011 le prix plancher était trop haut et le prix de la noix brute a fini par chuter. Les stocks n'ont été vendus qu'une année après et les producteurs n'ont pas touché les 30 % supplémentaires.

Ce système a cependant pour avantage de rémunérer la qualité de la noix et d'en faire bénéficier le producteur. Il devrait être testé en Côte d'Ivoire, sous réserve que la fixation du prix plancher puisse être évolutive et qu'elle suive l'évolution du marché international. Le risque est que le prix soit fixé trop haut afin d'obtenir le soutien de la population rurale dans un intérêt essentiellement politique (comm personnelle Ricau, 2013).

3.5. Conclusion du chapitre

De nombreux professionnels de la filière anacarde au Burkina Faso disent qu'elle est « *désorganisée et complexe* ». En réalité c'est un marché qui n'a pas d'équivalent en Afrique de l'Ouest ; il s'agit d'un produit issu de plantations pérennes et à forte valeur ajoutée après transformation. Cette dernière est tenue par un oligopole de pays transformateurs (comme pour le cacao), mais dont les prix sont totalement libéralisés et peu documentés (contrairement au cacao). En l'absence de régulation de l'Etat, compte tenu d'une demande rigide et de la segmentation du marché, ces prix sont alors assez volatiles et la structuration des filières est exclusivement orientée par les évolutions du marché.

Pourtant, l'État a été très présent à l'origine de l'introduction de cette espèce dans le pays, initialement dans un objectif de reboisement. Son rôle a certes été prépondérant pour débiter et enrôler les producteurs jusqu'aux années 1990, mais l'essor de cette production s'est déroulé en absence de l'Etat, ce qui fait sa singularité. Le développement de cette production se traduit aujourd'hui par une augmentation exponentielle des superficies dédiées à l'anacardier. Ce développement s'accompagne de la constitution d'une force politique au niveau des producteurs. De façon analogue, Dugué (2001) note que la filière dans la région des Savanes en Côte d'Ivoire « *s'est développée par la seule volonté des paysans presque sans appuis extérieurs* » (Dugué, 2001 ; 7)

Au sein des circuits de commercialisation, les modes de coordination sont marqués par de très fortes asymétries, en faveur des maillons les plus concentrés. Les filières à destination de l'exportation sont très segmentées avec de nombreux agents indépendants et en très forte concurrence locale dans le

bassin de production. La segmentation contribue à maintenir des prix bas du fait du manque d'information des agents, de leur isolement et du coût de collecte important.

En raison de la segmentation et de la libéralisation du marché de l'anacarde, des institutions multiples et très réactives au marché se sont formées. Les relations de coopération entre les agents économiques se font et se défont sans cesse (par exemple un producteur peut faire de multiples transactions avec différents pisteurs au cours d'une même saison, un grossiste peut faire appel à différents pisteurs selon la saison ou selon l'année). Les réseaux établis sont donc mouvants, instables, leur couverture spatiale est large, bien qu'inégale en terme de type d'acteurs. Dans les premières étapes de la collecte, les zones d'Orodara et de Banfora apparaissent comme des lieux de convergence de nombreux pisteurs, grossistes, sociétés d'achat ou association de transformation qui se rapprochent des lieux de forte production. D'autres zones comme la Comoé, sont peu convoitées par les sociétés d'achat. Les pisteurs en profitent alors pour proposer des prix souvent plus faibles que dans les autres zones. Ce sont également dans ces lieux à la marge que les pisteurs ivoiriens prospectent activement. Bobo-Dioulasso est l'un des carrefours du réseau : cette ville polarise au Burkina Faso presque tous les flux de noix brutes avant leur exportation. Les flux de noix sont variables selon les évolutions du marché. Les exportateurs impulsent ces changements jusqu'en amont de la filière. Auparavant exclusivement exportées vers Abidjan, les noix sont maintenant majoritairement exportées vers le Ghana. Bobo-Dioulasso renforce ainsi son rôle central dans le réseau en concentrant une partie de la production du nord de la Côte d'Ivoire.

Des démarches vers davantage de coordination entre les acteurs du SI sont entreprises depuis 2005 et sont diverses : elles visent à renforcer le pouvoir de négociation et de représentation des producteurs (formations d'une structure faîtière, service d'information sur les prix) et à favoriser les échanges entre les différents maillons de la filière (à l'aide de la création d'une interprofession). Ces initiatives sont soutenues par l'État qui a pris récemment la pleine mesure de l'intérêt économique et social de ce SI. Ces actions collectives ne pourront pas infléchir les évolutions du marché qui se jouent principalement en Asie au niveau des transformateurs, mais elles contribuent à changer les interactions entre acteurs. Les réseaux peuvent également évoluer : il n'est pas impossible que les zones qualifiées « d'angles morts » soient réintégrées au cœur de ces réseaux à condition que le SI se restructure en faveur d'une plus grande intégration des producteurs.

Conclusion de la partie 1

Le SI de l'anacarde est un exemple de succès qui se traduit par une dynamique d'expansion massive des superficies des vergers au sud du Burkina Faso ces 20 dernières années. Le marché du SI est aujourd'hui totalement libéralisé, les producteurs doivent s'adapter constamment à l'évolution des prix, ce qui le distingue d'autres spéculations de cultures pérennes comme le cacao par exemple. Pour comprendre les raisons de ce succès, cette première partie s'est articulée autour de trois thématiques : les lieux, les producteurs et les réseaux et institutions, permettant de décrire finement la structure du SI.

Le bassin burkinabè de production de l'anacarde est fortement influencé par son voisin ivoirien, leader de la production d'anacarde dans la sous-région. Cette position frontalière a eu des répercussions à la fois sur l'histoire de l'émergence du SI et sur la création de son marché. Une modélisation de la densité d'anacardiens a permis d'identifier des facteurs de différenciation spatiale à plusieurs échelles. La pluviométrie est le facteur le plus influent, mais la structuration de l'espace productif joue également un rôle, notamment dans le rapport aux autres productions agricoles (manguiers et cotonniers). Dans l'espace productif villageois, les vergers sont implantés aussi bien au niveau des champs cultivés que dans les espaces de brousse, ce qui traduit des stratégies distinctes de plantation.

Les producteurs d'anacarde se caractérisent par des profils très variés, ce que la typologie des ménages et la modélisation du taux d'adoption de l'anacarde a permis de montrer dans le second chapitre. Certains producteurs suivent une stratégie de diversification des activités agricoles, d'autres un maintien d'une activité agricole minime, d'autres encore se spécialisent dans l'anacarde et diminuent la part de production vivrière autoconsommée. Les raisons de l'adoption de cette nouvelle production agricole sont également diverses, mais des profils se distinguent entre autochtones et allochtones notamment. Les allochtones font fortement appel à leur réseau social pour être informés de l'évolution du marché de cette nouvelle spéculation, ils ont rapidement intégré l'anacarde dans leur système de production.

L'étude des réseaux et institutions du SI de l'anacarde a montré l'existence d'un circuit de commercialisation très segmenté et dirigé par les exportateurs indiens et vietnamiens. Cet arbre avait pourtant été introduit initialement par l'État dans un objectif de reboisement puis de production fruitière. Mais suite à l'arrêt du soutien de l'État au moment même où les premiers vergers des deux plantations étatiques commençaient à produire leurs premières noix, le marché du SI a été totalement repris par le marché international. Il en résulte qu'aujourd'hui les producteurs sont plongés dans les réalités du marché, dont les prix sont très fluctuants et où il existe une forte concurrence entre les acheteurs locaux.

Cette première partie montre enfin que l'exemple de l'anacarde est particulièrement pertinent pour questionner les liens entre le SI d'une innovation pérenne et son emprise dans les territoires ruraux. Son succès est indiscutable et un bassin de production s'est constitué au fur et à mesure de l'essor des plantations d'anacardiens. Pourtant ce succès de l'innovation n'est pas homogène dans tous les espaces, ce que je montrerai dans la dernière partie. Mais avant d'aller plus loin, un cadre d'analyse doit être construit afin d'évaluer les interactions qui s'établissent entre le SI et les territoires ruraux, ce qui sera l'objet de la seconde partie de cette thèse.

PARTIE 2 : Vers un cadre d'analyse systémique et territorial de l'innovation agricole

Introduction

Après avoir dressé les grandes lignes de la culture de l'anacardier au Burkina Faso, dans ses aspects sociaux, spatiaux et institutionnels, cette seconde partie de thèse consiste à la construction du cadre théorique. Il s'agit de passer de faits et d'observations au sujet des plantations d'anacardiers à leur considération en tant qu'innovation agricole spatialisée. L'innovation s'accompagne d'un vaste corpus théorique, tant elle a été étudiée dans différentes disciplines : en sociologie, en économie, et dans une moindre mesure en géographie. L'articulation avec une approche territoriale m'a ensuite permis de construire un cadre d'analyse de l'innovation et des territoires.

Cette partie est donc divisée en deux chapitres. Le chapitre 4 s'attache à la construction d'un cadre d'analyse en se basant sur l'état de l'art de l'innovation, son rapport à l'individu, au collectif puis à l'espace. Le chapitre 5 aborde de façon inédite les relations entre le SI et le territoire par le biais des fonctions remplies par ces deux systèmes qui entrent en interaction.

Chapitre 4 : des entrepreneurs au système d'innovation et au territoire

« Le monde se développe uniquement en fonction des hérésies [...] Seuls les hérétiques découvrent des horizons nouveaux » (E. Zamiatine, philosophe russe cité par Brunet et al 1993 : « Dans le monde des idées, l'innovation implique une prise de distance et même une hérésie. »)

Lorsque l'on s'intéresse à l'introduction d'une nouvelle production agricole dans un espace particulier, telle que l'anacardier dans les espaces agricoles burkinabè ; aux modalités de son adoption et aux interrelations avec l'espace productif, l'on est amené de façon inductive à s'interroger sur la question de l'innovation. J'ai choisi de considérer l'innovation dans son sens large, dénouée de sa connotation d'optimisation technique qui lui est régulièrement attribuée. L'innovation sera ici comprise dans son sens originel d' *« entrée d'un élément nouveau exogène dans un tout déjà organisé, structuré et fonctionnel »* (Gondard, 1991 ; 43). Selon Brunet, l'innovation est *« une rupture dans le cours des choses »* (Brunet et al., 1993 ; 279). Considérer l'innovation dans son ancrage social, spatial et temporel porte donc à élargir et enrichir (plutôt que de rompre) le champ classique des théories sur l'innovation.

Je propose donc une démarche progressive d'analyse des théories de l'innovation. L'innovation sera tout d'abord abordée dans ses caractéristiques intrinsèques et à l'échelle de l'individu, symbolisé par l'entrepreneur décrit par Schumpeter (1942). Par la suite, je montrerai que l'innovation est un construit social qui peut être abordé de façon systémique. Je montrerai enfin que les théories de la localisation des innovations ont conduit à considérer le territoire comme l'espace privilégié d'émergence des innovations.

4.1. L'innovation agricole par le prisme de l'individu

L'innovation, est un terme devenu récurrent dans tous les secteurs de l'économie mondiale et dans toutes les disciplines. « Innover pour exister » est déjà, sans aucun doute, l'adage de nombreuses entreprises face à l'impératif de la compétitivité qui nécessite de se renouveler sans cesse. Au-delà de la sphère entrepreneuriale, l'innovation est plus que jamais valorisée dans nos systèmes de pensée contemporains ainsi que dans le monde scientifique et du développement (Habermas 1993, in

Chauveau et al., 1999), bien que ce terme recouvre des réalités radicalement différentes. Dans son dictionnaire géographique, Brunet écrit d'ailleurs que « *le progrès suppose l'innovation* » (Brunet et al., 1993 ; 279). Mais toute nouveauté n'est pas synonyme d'innovation. L'économiste autrichien Schumpeter (1883-1950) a été le premier à formaliser les relations entre l'innovation et l'entrepreneur. Il distinguait déjà l'invention de l'innovation. L'invention se réduit à la création de nouveauté alors que l'innovation « *consiste en l'implantation effective et durable d'inventions dans un milieu social* » (Alter 2002, in Gaglio, 2011 ; 11). L'appropriation de la nouveauté en fait alors une étape charnière qui conduit à sa transformation en innovation. Mais toute invention ne conduit pas à une appropriation massive. Dans son ouvrage, Gaglio cite une étude économique d'Andréani (2001) qui estime qu'en 2001, 95 % des nouveautés mises sur le marché échouent. En Afrique de l'Ouest, les « paquets technologiques » proposés par le recherche agronomique ont été peu adoptés par les producteurs (Chia, 2009). Les innovations ne sont pas non plus des garantes de la plus grande efficacité, ni de haute technicité. Beaucoup d'inventions ont échoué alors qu'elles présentaient un avantage économique ou technique indéniable. L'appropriation serait une étape clé, qui peut d'ailleurs conduire à détourner l'usage prescrit par le concepteur de l'invention.

4.1.1. L'innovation agricole

4.1.1.1. L'innovation agricole, une nécessité ?

L'innovation en milieu rural n'échappe pas à cette course effrénée de survie des systèmes productifs dans une économie mondialisée. Cet effet, qualifié de *technological treadmill*⁴⁸ (Cochrane 1958), montre que les producteurs agricoles sont incités à produire davantage de quantité et/ou plus efficacement, afin de contrer la baisse constante des prix alimentaires (Figure 32). Selon cette théorie, les pionniers des innovations bénéficient d'un gain supplémentaire de productivité, ce qui accentue la pression sur la baisse des prix. Les producteurs n'ayant pas adopté cette innovation ne sont alors plus compétitifs, certains abandonnent l'activité et leurs ressources sont absorbées par les autres (Howard, 2009).

⁴⁸ qui peut se traduire par « tapis-roulant de la technologie »

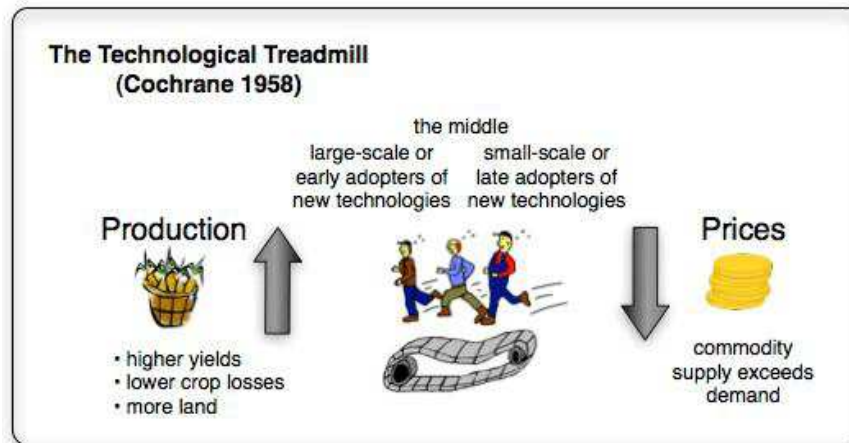


Figure 32 : « *The Agricultural treadmill* » (Howard, 2009)

Dans cette conception libérale des marchés agricoles, l'innovation est une finalité, un dérivé de la recherche à transférer aux agriculteurs. Bien qu'étant remis en cause par une partie de la communauté scientifique, ce paradigme est encore en vigueur aujourd'hui (Hall et al., 2001). Conjointement aux conséquences du libre-échange des produits agricoles, des enjeux structurels majeurs amplifient cette nécessité d'améliorer la production agricole en Afrique de l'Ouest et spécifiquement au Burkina Faso. Le développement rural et agricole est ainsi l'une des priorités du gouvernement, au travers de la « modernisation » du secteur et dans lequel l'innovation prend une place importante (Gouvernement du Burkina Faso, 2011), afin d'augmenter la production agricole. Cet impératif se traduit avec le récent changement d'appellation du « Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques », renommé en 2012 « Ministère de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire ».

4.1.1.2. *L'innovation agricole est multifacette*

Malgré le paradigme de développement focalisé presque exclusivement sur les innovations techniques, ce ne sont pas les seuls leviers activables pour permettre un changement dans les systèmes productifs agricoles. L'innovation peut être de nature différente : technique, productive, organisationnelle. La première est généralement la plus couramment citée et occulte parfois toutes les autres.

L'innovation technique dans le domaine agricole peut concerner l'insertion d'une nouvelle variété, un nouvel itinéraire technique dans le cycle de culture (date, nature, modalité de réalisation des travaux agricoles), l'utilisation d'un nouveau matériel agricole (matériel d'irrigation comme le goutte-à-goutte, les motopompes, etc.) d'une nouvelle technique (labour attelé, compostage, zaï mécanisé, etc.), la valorisation de nouveaux espaces auparavant non dédiés aux activités agricoles grâce à de nouvelles techniques, etc. Ces exemples illustrent exclusivement des innovations techniques concernant l'activité de production agricole.

D'autres types d'innovations agricoles existent et ont été peu reconnus jusqu'aux années 1980-90, car ils sortaient du cadre techniciste de la vulgarisation agricole. Il s'agit des innovations de production, organisationnelle, de service et de procédé.

L'innovation de production (agricole) est celle qui se situe au cœur de cette recherche. Elle concerne l'ensemble des nouvelles cultures agricoles ou animales adoptées et adaptées par les producteurs. Il ne s'agit pas de nouvelles variétés cultivées où l'espèce était déjà cultivée auparavant. Dans le cas d'une innovation de production, le changement est bien plus conséquent puisqu'il concerne l'ensemble du système de production de l'agriculteur. Le producteur doit aménager ses activités et son espace de production pour y insérer une nouveauté. Le changement se situe simultanément, bien qu'à des niveaux distincts, sur : les espaces mobilisées, les ressources financières, le réseau social du producteur depuis la fourniture des intrants jusqu'à la commercialisation, les interactions avec les autres cultures et les productions agricoles et animales ainsi que les autres activités rémunérées ou non au sein du ménage. Parmi les exemples les plus marquants de la frange soudano-sahélienne de l'Afrique de l'Ouest, le maïs a été une innovation de production majeure, qualifiée de « révolution silencieuse » (Foltz et al., 2012). Très peu cultivée auparavant, cette culture a largement été appropriée par les paysans, conséquence inattendue du développement de la cotonculture. L'accès facilité aux fertilisants pour la cotonculture a été le principal facteur d'appropriation du maïs en zone rurale, qui a rapidement pris le pas sur les autres céréales comme le mil ou le sorgho (Foltz et al., 2012). L'anacardier, introduit dans les années 1970 suite à un projet gouvernemental visant à diversifier la production fruitière au Burkina Faso, est également un exemple d'innovation de production et sur lequel cette thèse se base. L'introduction de plantations pérennes provoque des arrangements incontournables aux échelles du ménage, du système de production et des espaces cultivés. Le coton (Fok, 2010 ; Renaudin, 2011) et le cacao (Chauveau, 1993) sont d'autres exemples d'innovations de production, introduits durant la colonisation qui ont bouleversé tant l'économie rurale que nationale des pays concernés. Le jatropha quant à lui, n'est pas encore massivement planté par les agriculteurs ; ses impacts sur l'économie des ménages sont en cours d'évaluation et font l'objet de débats dans la communauté scientifique et parmi les opérateurs techniques. Enfin, des innovations de production agricoles récentes sont à l'étude au Burkina Faso, comme la *mucuna* (*Mucuna deeringiana*), légumineuse et plante fourragère, introduite dans la rotation des cultures principales (Koutou et al., 2009). Il est important ici de rappeler que le terme « innovation » est dénué de connotation positive et se résume à l'appropriation d'une nouveauté par une société.

L'innovation organisationnelle « repose sur une appropriation qui transforme les manières de travailler » (Gaglio, 2011 ; 28). La création de groupements de producteurs et d'organisations faîtières peut être considérée comme une innovation organisationnelle car les modalités de prise de décision et d'organisation des activités de production s'en trouvent changées. Certains auteurs parleront plutôt d'innovation institutionnelle lorsque les règles qui régissent les rapports entre les individus sont modifiées. La création de fédérations de producteurs ou des interprofessions en sont de bons exemples puisque les rapports de force au sein de la filière évoluent : les représentants des producteurs sont en capacité d'échanger et de négocier directement avec les transformateurs et les commerçants.

L'innovation organisationnelle n'est donc pas une nouvelle technique d'organisation. Par exemple, la création du réseau d'association de producteurs d'anacarde, Wouol, composé de différentes unités de transformation semi-industrielles dans le sud du Burkina Faso est une innovation organisationnelle. Les membres sont des producteurs et ont une part de responsabilité dans l'avenir de la coopérative. Auparavant chacun négociait la vente de ses noix d'anacarde individuellement avec des commerçants. Avec la coopérative, le prix d'achat de la noix est négocié chaque année en assemblée générale en début de campagne, avec l'ensemble des membres et salariés de la coopérative. La relation avec les producteurs a changé et doit permettre de disperser le pouvoir de décision tout en construisant des référentiels techniques et financier négociés : adoption de cahiers des charges, modes de rémunération, etc.

L'innovation de service est caractérisée par une intégration de nouveaux services ou par une recombinaison de services existants. Par exemple, les institutions de micro-finance (IMF) en Afrique ont été des innovations de service, proposant à des groupes d'individus d'accéder à un crédit pour réaliser des activités productives, auxquelles ils n'auraient pas eu accès auparavant. Ces institutions de micro-crédit n'ont pas toujours perduré face aux difficultés de recouvrement des crédits dans les dispositifs fonctionnant sur la caution solidaire. C'est pourquoi elles font l'objet de vives critiques, d'autant plus que les intérêts de ces emprunts restent très élevés pour couvrir justement ce risque élevé de non remboursement. Il ne faut cependant pas occulter le fait que face au désengagement de l'État et aux grandes difficultés de financement des activités agricoles, ces IMF constituent souvent le seul recours pour les producteurs et les organisations de producteurs. Certaines initiatives sont d'ailleurs très encourageantes ; comme le *warrantage* (système de stockage à crédit des céréales après la récolte et revendus lorsque les prix augmentent, une partie du bénéfice rembourse le stockage, l'autre revient au producteur⁴⁹).

L'innovation de procédé est quant à elle relative aux étapes de transformation agricoles. Elle s'appuie sur l'utilisation de nouveaux matériels : presses, broyeurs, décortiqueuses, barattes, torréfacteurs, moulins, voire unités de séchage ou autres modes de conservation (pasteurisation, congélation, etc.). Les activités de transformations sont cruciales en Afrique Sub-saharienne si l'on considère les chiffres d'une étude récente menée par la Banque mondiale qui estime les pertes post-récoltes des productions céréalières entre 10 % et 20 % sur les étapes de récolte, de transport et de stockage des aliments (World Bank, 2011). De plus, la transformation des produits agricoles permet la création de valeur ajoutée supplémentaire et contribue à l'alimentation des villes.

⁴⁹ Ce système procure un double intérêt pour le producteur qui bénéficie d'une part d'un crédit dont la garantie pour l'IMF est la quantité et la qualité du stock et d'autre part de bénéficier d'un prix élevé pour la vente de ces céréales, plutôt que de vendre dès la récolte lorsque les prix sont au plus bas.

Il est également admis que l'innovation est de nature composite (Pichot et Faure, 2009) puisqu'une innovation technique sera souvent accompagnée d'une innovation organisationnelle pour sa mise en œuvre.

La nature de l'innovation est donc duelle : elle est à la fois une réponse à un contexte mais aussi une suite de réactions d'individus qui s'inscrivent dans un processus, dont nous verrons dans la sous-partie 4.2.1 qu'il est de nature sociale.

4.1.2. De la théorie de Rogers à l'autonomie de l'individu

La démarche d'innovation s'illustre en premier lieu par la volonté des individus de changer leurs façons d'agir ou dans le but d'améliorer leurs conditions de vie. Ce changement implique donc un choix effectué par les individus qui évaluent l'ensemble des scénarios d'avenir possibles et des risques associés. Cette évaluation s'effectue selon l'appréciation des individus, leurs préférences, et selon le risque que chacun accepte de prendre. Selon Rogers (Rogers, 2003), c'est la perception de la nouveauté de l'idée ou de l'artefact par l'individu qui détermine sa réaction. Ce sociologue a été le pionnier dans l'analyse de la diffusion des innovations avec son ouvrage « *Diffusion of innovation* », paru pour la première fois en 1962. Il pose les bases des modalités de diffusion des innovations, particulièrement à l'échelle de l'individu, en prenant en compte sa perception et ses réseaux, principalement à partir d'exemples d'innovations agricoles en zone rural aux Etats-Unis.

4.1.2.1. Les caractéristiques intrinsèques de l'innovation

Selon Rogers (Rogers, 2003), l'individu perçoit différents types d'avantages de la nouveauté :

- L'avantage relatif : est le degré pour lequel l'innovation est perçue comme meilleure que l'idée ou l'artefact qu'elle supplante ou permet d'améliorer. Cette perception s'effectue à la fois selon des critères mesurables (avantage économique) ou subjectifs (prestige social, satisfaction, appréciation de la commodité).
- La compatibilité : est le degré pour lequel l'innovation est perçue comme compatible avec les valeurs existantes, les expériences passées, les besoins des adoptants potentiels. L'adoption d'une innovation dont les règles et normes qu'elle mobilise sont incompatibles avec le système social dans lequel elle s'insère, sera rejetée ou nécessitera alors un changement préalable de ces règles.
- La complexité : est le degré pour lequel l'innovation est perçue comme difficile à comprendre et utiliser. De nouvelles idées, simples à comprendre et à mettre en œuvre seront plus rapidement adoptées que celles nécessitant de nouvelles compétences.

- L'essayabilité⁵⁰ : est le degré pour lequel une innovation peut être expérimentée à petite échelle. Dans le cas d'une nouvelle variété agricole, les producteurs l'adopteront d'autant plus facilement qu'ils pourront la tester sur des petites parcelles, car cela représente un risque moins élevé.

- L'observabilité : est le degré pour lequel les résultats de l'innovation sont visibles des autres individus. Cette idée de mimétisme est très présente dans la littérature sur les innovations et se base à la fois sur un mécanisme social et sur un mécanisme spatial (comme la contagion par le voisinage, qui sera explicitée au §4.3.3). Au niveau social, l'observabilité d'une innovation permet de convaincre l'individu et d'induire des échanges dans les communautés de pratique.

À l'aune de ces cinq critères, l'individu est en capacité de décider d'adopter ou non l'innovation. Dans la théorie développée par Rogers, l'innovation possède donc des propriétés intrinsèques d'adoptabilité (Olivier de Sardan, 1995).

L'individu évalue également *a priori* les conditions de réalisation de certains scénarios : besoin en trésorerie ou de nouvelles compétences, activation d'un réseau social, mobilisation de nouvelles ressources, etc. Les individus se lancent donc, pour certains, de façon opportuniste dans une démarche d'innovation, mais certainement pas de façon irréfléchie. Ils jaugent les opportunités et les risques qu'elle offre, dans les limites de leurs compétences et des informations dont ils disposent.

4.1.2.2. Les étapes de l'adoption de l'innovation à l'échelle de l'individu

La plupart des études socio-économiques sur l'innovation convergent vers l'idée du séquençage de l'adoption de l'innovation en différentes étapes. Selon Rogers, la décision de l'adoptant s'inscrit dans un processus de décision qui correspond au processus à travers lequel un individu (ou une autre unité de décision) passe de la prise de connaissance de l'innovation (1), à la prise de position vis-à-vis de l'innovation (2), puis à la décision d'adopter ou de rejeter l'innovation (3), à l'implémentation de cette nouvelle idée (4), jusqu'à la confirmation de cette décision (5). Ces cinq étapes sont dépendantes à la fois des caractéristiques socio-économiques de l'individu et des propriétés intrinsèques de l'innovation (Figure 33).

⁵⁰ « *trialability* » dans son terme d'origine

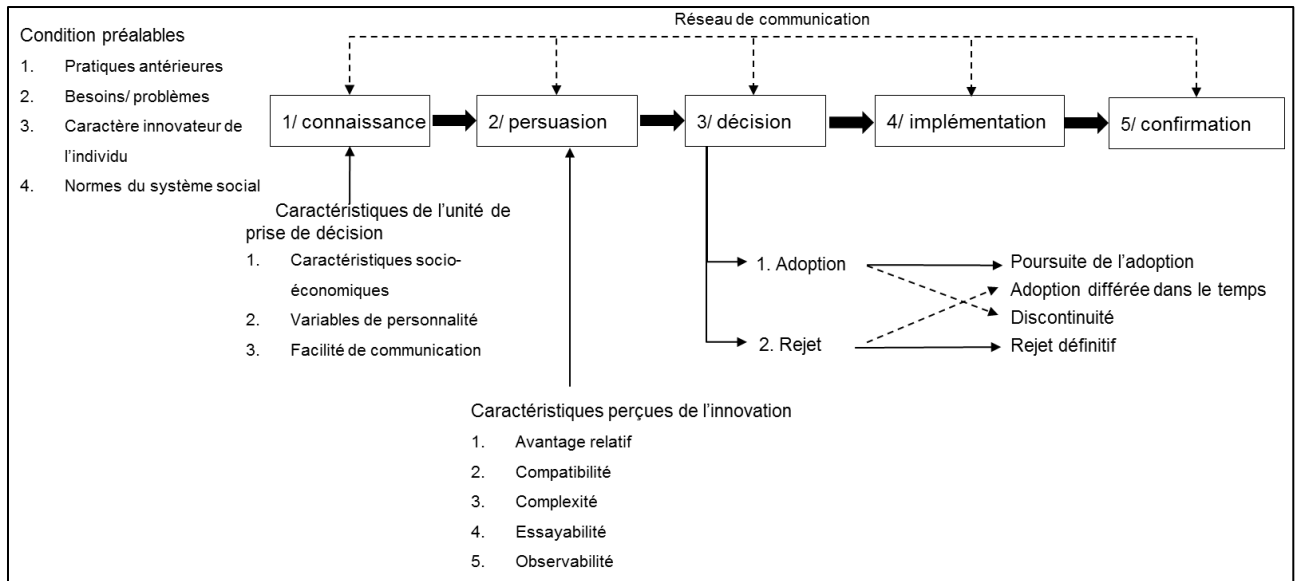


Figure 33 : Processus de décision d'innovation (adapté d'après Rogers (2003 , 170))

La prise de connaissance de l'innovation dépend de conditions préalables et des caractéristiques de l'individu. Les conditions préalables traitent à la fois du contexte socio-économique (normes du système social, besoins/problèmes) et des activités antérieures de l'individu (pratiques, caractère innovateur de l'individu). Les caractéristiques de l'unité de décision font une place importante à son accès à l'information (facilité de communication). La marginalisation, l'exclusion géographique et sociale sont autant de facteurs qui peuvent réduire cette mise à la connaissance.

Pour Rogers, l'étape de persuasion n'est pas forcément liée à la réaction de l'individu suite à une incitation d'une tierce personne. La persuasion est la prise de position de l'individu par rapport à l'innovation, en accord ou non avec le message reçu. L'individu applique mentalement le scénario d'adoption de l'innovation avant de prendre sa décision, ce qui implique qu'il soit capable d'anticiper une part des conséquences de son utilisation ou de sa mise en œuvre. Par exemple, pour un agriculteur, l'étape de persuasion pour l'adoption d'une innovation de production agricole implique qu'il sache à quoi ressemble la production agricole en question (annuelle, pérenne, a-t-il déjà vu cette plante ou cet arbre ?), qu'il connaisse quelques caractéristiques techniques (son itinéraire technique, les périodes de récolte), et qu'il puisse anticiper sur le gain de revenu attendu. La planification de ses activités futures entre en jeu, notamment avec la prise en compte des pics de travail des autres cultures agricoles. L'individu va également rechercher des informations complémentaires auprès de proches qui connaissent l'innovation ou l'ont expérimentée afin de se forger sa propre opinion. Cette étape est donc fortement tributaire de l'environnement dans lequel se trouve l'individu (Gaglio, 2011 ; 72).

L'étape de décision peut se décomposer en deux types de réponses : l'adoption ou le rejet. Celles-ci ne sont pas définitives et peuvent être amenées à être révisées selon l'évolution du contexte, des caractéristiques socio-économiques de l'individu, de son niveau de persuasion, voire de l'innovation elle-même. Deux types de rejets sont mis en évidence par Rogers : le rejet actif ou passif. Le premier

survient lorsque l'individu a considéré l'adoption de l'innovation (en incluant son essai), puis a décidé de ne pas l'adopter. Le second consiste à ne jamais vraiment considérer l'utilisation de l'innovation. Dans le cas du jatropha, les deux types de rejets sont rencontrés. Le « rejet actif » du jatropha concerne des producteurs qui ont testé la culture et n'ont pas été convaincus par sa faible productivité par exemple. Ce que Rogers appelle « rejet passif », correspond aux producteurs qui n'ont pas voulu planter le jatropha pour des raisons qui peuvent être :

- morales (ne pas utiliser ses terres productives pour produire une culture non alimentaire)
- économiques (culture jugée trop peu rentable)
- relatives à l'accès aux facteurs de production (pas de terre supplémentaire disponible et exclusion du scénario de substitution de culture).

L'implémentation introduit la première mise en pratique de l'innovation qui était restée jusque-là un exercice mental pour l'individu. L'implémentation peut conduire à l'appropriation différenciée de l'innovation, ce que Rogers appelle « réinvention ». Ce sont les phénomènes de contournement, et d'adaptation liés à l'usage de l'innovation. Cette phase clé sera détaillée ci-après.

La cinquième étape est celle de la confirmation et n'est pas indispensable. Rogers indique que la décision d'adopter ou de rejeter l'innovation n'est pas toujours la dernière étape du processus de décision. À cette étape, l'individu cherche à confirmer sa décision par ses propres observations et expérimentations ou bien par une confrontation avec d'autres individus. C'est une façon de diminuer un doute qui persisterait, c'est ce que Festinger (1957) appelle « dissonance », c'est-à-dire un état d'esprit inconfortable que les individus cherchent à réduire ou éliminer (Rogers, 2003 ; 189).

4.1.2.3. L'appropriation, une étape clé

L'appropriation est l'étape critique où l'invention devient innovation. Elle n'est pas explicitement identifiée par Rogers dans son schéma du processus de décision à l'échelle de l'individu, mais elle transparaît en filigrane dans ses écrits. Pour les autres auteurs, qu'ils soient sociologues ou économistes, l'appropriation est bien l'essence même de l'innovation. Pour Alter, « *l'appropriation donne sens et efficacité* » (Gaglio, 2011 ; 18). À l'échelle de l'individu, s'approprier l'innovation signifie l'insérer dans son quotidien, « *gagner en familiarité* » (Gaglio, 2011 ; 18) avec l'objet et/ou avec la nouvelle pratique qu'il impose. L'appropriation nécessite donc de faire usage de l'innovation, ce qui nécessite un apprentissage. Pour Olivier de Sardan (1995), « *accepter une innovation signifie en un sens la faire sienne, se l'approprier, autrement dit cela met en jeu des processus d'identification, d'intériorisation et d'interprétation* » (Olivier de Sardan, 1995 ; 83).

L'appropriation de l'innovation peut conduire à transformer son usage qui peut prendre 4 formes :

- le déplacement : l'innovation n'est pas utilisée dans le lieu prévu initialement, mais son utilisation reste inchangée. C'est le cas par exemple de l'utilisation sur les cultures de maïs,

des engrais à destination du coton qui ont permis la « révolution silencieuse » du maïs en zone cotonnière (Foltz et al., 2012).

- l'adaptation : l'usage de l'innovation est adapté pour correspondre au contexte local. Par exemple, en zone rurale, les plates-formes multi-fonctionnelles dont la maintenance est très compliquée, servent également pour la recharge des téléphones portable.
- le détournement : l'usage initial de l'innovation est radicalement différent de l'utilisation réelle qui en est faite. Les chambres à air ont par exemple été une réelle révolution en Afrique sahélienne. Leur utilisation pour stocker l'eau et permettre l'hydratation des bergers et/ou du troupeau en zone sèche leur a permis de prolonger la distance quotidienne parcourue pour le pâturage. Ces chambres à air sont également utilisées à d'autres fins : découpées en longues lanières, elles servent à attacher toutes sortes de marchandises à l'arrière des motos.
- l'extension : l'usage de l'innovation dépasse son usage initial. Les téléphones portables en Afrique en sont un exemple symbolique. Ils ne servent plus seulement à la communication au sein des unités familiales, ils sont aussi utilisés pour s'informer en temps réel de l'évolution des prix de vente des céréales sur les différentes zones d'échanges du pays et deviennent de véritables outils dans la stratégie de gestion de l'exploitation et dans l'établissement de réels systèmes d'information. RONGEAD s'est appuyé sur cette innovation pour mettre en place son service N'Kalô de diffusion de messages hebdomadaires des prix bords-champs de l'anacarde (voir chapitre 3 §3.3.2.).

L'appropriation de l'innovation peut donc se traduire par un usage totalement différent de l'innovation, telle que conçue ou imaginée initialement. Cette appropriation découle de phases de déconstruction et de reconstruction de l'objet par les individus.

4.1.2.4. La typologie des adoptants

Dans son processus de diffusion, Rogers établit une typologie des adoptants, selon le moment où ils adoptent l'innovation. Dans le courant de la sociologie française (Mendras et Forsé, 1983) qui s'appuie en partie sur ces travaux, la terminologie des 5 idéaux-types couramment utilisée⁵¹ est la suivante : les pionniers, les innovateurs, la majorité précoce, la majorité tardive et les retardataires (Figure 34) :

- « **phase des pionniers** » : dans laquelle la nouveauté est introduite. Les pionniers ont un profil très particulier, ce sont généralement des individus possédant un réseau social privilégié leur

⁵¹ La terminologie utilisée par Rogers est légèrement différente : « innovators », « early adopters », « early majority », « late majority » et « laggards », mais la définition de chaque type est identique. Dans cette thèse, les termes couramment utilisés en français seront préférés.

permettant d'être en contact avec la nouveauté et ses circuits de commercialisation (commerçants, agriculteurs pluriactifs, etc.).

- « **phase des innovateurs** » : ceux-ci mettent en pratique l'innovation et en assument les risques. Ces individus ont la capacité de prendre leurs distances avec les normes établies (par aisance sociale, par déconnexion partielle avec leur milieu socio-culturel d'origine comme les migrants par exemple).

- « **phase de la majorité précoce** » : parfois appelée phase de « massification », c'est l'adhésion du grand nombre avec l'institutionnalisation de nouvelles pratiques et l'émergence d'actions collectives et négociées, voire l'implication de l'Etat.

- « **phase de la majorité tardive** » : où les individus qui n'avaient auparavant pas accès à l'innovation (faute d'accessibilité à certains moyens de production ou face à des blocages institutionnels) entrent dans le processus, du fait de son évolution même (démocratisation, accompagnement ou facilités institutionnelles de la part de l'État ou de la société).

- La phase des retardataires n'est pas toujours prise en compte dans la littérature qui s'appuie sur les travaux de Rogers. Elle est soit confondue avec celle de la majorité tardive ou bien on considère que l'innovation ne sera jamais adoptée par l'ensemble des individus (par résistance ou manque de moyens). Dans cette thèse, j'ai choisi de ne pas approfondir le cas des retardataires car j'ai considéré qu'ils affrontaient les mêmes difficultés que la majorité tardive (manque d'accès aux moyens de production).

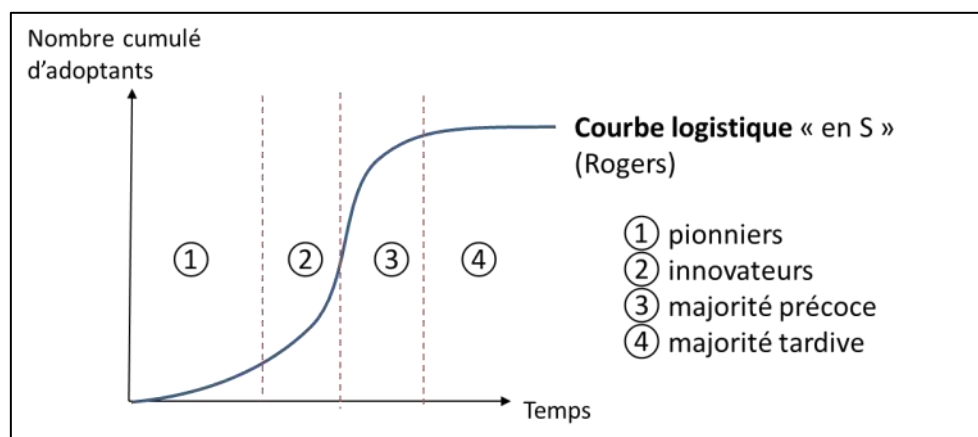


Figure 34: Courbe logistique de Rogers

De façon très mathématique, Rogers montre que la courbe en S de diffusion de l'innovation dans la société suit une distribution normale. Il utilise les fréquences de distribution pour sa classification d'adoptants. Les pionniers regroupent 2,5 % des adoptants, les innovateurs 13,5 %, la majorité précoce 34 %, la majorité tardive 34 % et les retardataires 16 %.

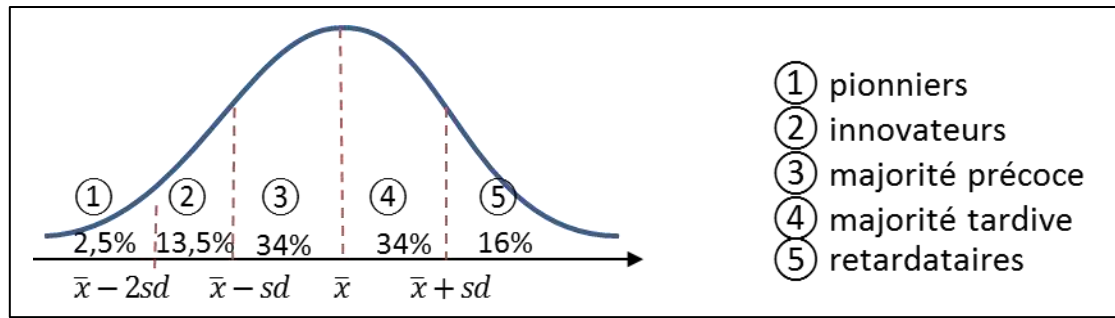


Figure 35 : Distribution de la typologie d'adoptants selon le moment « d'acquisition » (d'après Rogers (2003, 281))

Cette typologie, marquée principalement par le caractère plus ou moins « innovateur » des adoptants, a été largement utilisée en marketing où la personnalité des consommateurs doit être décryptée. À l'échelle nationale, Schumpeter met quant à lui l'accent sur les entrepreneurs et sur l'aspect cyclique des innovations, participant à « une destruction créatrice ». Dans les projets de vulgarisation de nouvelles techniques agricoles menés jusqu'aux années 1990, la détermination des caractéristiques des pionniers a été un élément majeur dans l'objectif de créer un effet d'entraînement chez les autres producteurs (Olivier de Sardan, 1995 ; 83).

4.2. L'innovation agricole, fruit d'un système d'acteurs

La théorie de Rogers permet de poser les bases de la compréhension du processus d'innovation et notamment d'identifier des phases dans le rapport de l'individu à l'innovation et les types d'adoptants. Mais cette théorie comporte quelques manques qu'il est important d'identifier dans un premier temps, afin d'aboutir à la dimension sociale du processus d'innovation. L'innovation est régulièrement qualifiée d'« émergence de nouvelles pratiques sociales » (Gaglio, 2011 ; 7) ce qui implique d'identifier les rapports entre l'innovation et la société.

4.2.1. L'innovation agricole, un processus social

4.2.1.1. Les limites du modèle de Rogers

La théorie de la diffusion de Rogers est très éclairante sur l'ensemble du processus d'adoption de l'innovation à l'échelle de l'individu. Cependant, la typologie des adoptants proposée par Rogers implique un certain déterminisme dans les comportements des individus. Les catégories d'adoptants sont formées en fonction du moment auquel l'individu décide d'adopter l'innovation. Or, le temps n'est pas la seule dimension dans la diffusion de l'innovation ; l'espace joue également un rôle clé, ce qui sera discuté ultérieurement (voir § 4.3).

De plus, la dimension collective est assez peu abordée, or l'innovation met en jeu des actions collectives, ce qui suppose d'analyser le phénomène au sein de la société. Rogers introduit malgré tout le rôle des médias et des réseaux de communication, pour la circulation de l'information mais cela ne

suffit pas à décrypter le processus. Les individus ne sont pas totalement libres d'adopter ou non l'innovation, ils sont enchâssés dans des systèmes sociaux, dans des interdépendances complexes, et « *doivent composer avec un environnement sociotechnique hétéroclite* » (Gaglio, 2011 ; 24). Dans les dernières éditions de l'ouvrage de Rogers, l'adéquation entre les normes sociales et le fonctionnement de l'innovation apparaît comme une condition préalable. Les individus doivent donc « *composer leur action entre déterminisme social et liberté personnelle. Ces valeurs sont toujours guidées par un impératif : celui d'agir en acteur autonome et libre, acteur de son propre devenir et/ou de celui de la société* » (Valette, 2003 ; 47).

De plus, l'importance de l'utilité perçue de l'innovation, qui déclencherait ou non sa diffusion, implique assez peu sa transformation, son adaptation, son appropriation. Selon Gaglio (2011), Rogers défend ici une vision assez utilitariste de l'innovation. Olivier de Sardan abonde dans le même sens, « *la signification d'une innovation change en effet au fur et à mesure de sa diffusion. L'adoption précoce relève de processus de nature différente que l'adoption massive ou tardive [...]* » (Olivier de Sardan, 1995 ; 83).

4.2.1.2. Intégrer l'innovation dans les faits sociaux

L'innovation est donc ancrée dans un processus social. Elle est malléable et façonnée par les acteurs eux-mêmes, comme le montrent les phénomènes de détournement ou d'adaptation des innovations. Selon Akrich, « *l'innovation c'est adapter et s'adapter* » (Akrich, 1991). Pour Olivier de Sardan, l'innovation est une réinterprétation « *les acteurs n'usent pas solidairement de leur marge de manœuvre : ils ne reconstruisent pas chacun pour soi le sens des messages externes, ou ne transforment pas chacun à sa façon ou de façon purement aléatoire les propositions d'innovation. Les processus de réinterprétation « par en bas » sont des processus sociaux d'interaction, et ces interactions mutuelles sont d'autant plus importantes qu'il s'agit de sociétés d'interconnaissances. Ces interactions sont productrices d'effets largement imprévisibles* » (Olivier de Sardan, 1995 ; 89).

Les sociologues français Akrich, Callon et Latour ont décrit avec précision les différentes phases d'adoption et de diffusion de l'innovation au sujet de l'innovation socio-technique. Ces étapes passent par des phases de « problématisation » de l'innovation, d'« inscription » de l'innovation dans son environnement particulier, de « suscription » de l'environnement lui-même aux exigences de l'innovation, des phases d'« intéressement » et d'« enrôlement » des acteurs (Akrich, 1991 ; Callon et al., 2001). Les deux dernières phases sont particulièrement cruciales puisqu'elles consistent à intégrer un ensemble d'acteurs dans le processus, qui jusqu'alors était confiné aux « scientifiques ». L'intéressement s'illustre par une phase de traduction des problèmes des individus (augmentation des revenus agricoles par exemple) en vue d'établir une solution commune. « *Le modèle de l'intéressement souligne [...] l'existence de tout un faisceau de liens qui unissent l'objet à tous ceux qui le manipulent.[...] [Il] met en scène tous les acteurs qui se saisissent de l'objet ou s'en détournent*

et il souligne les points d'accrochage entre l'objet et les intérêts plus ou moins organisés qu'il suscite. » (Akrich, 1991 ; 22). Cette étape s'effectue par le biais de porte-paroles qui font le lien entre les différentes communautés d'acteurs, ils sont également appelés « passeurs d'innovation ». Ces auteurs mettent l'accent sur le compromis à trouver entre les revendications diverses des acteurs et les caractéristiques de l'objet, c'est-à-dire un intéressement mutuel entre innovation et acteurs. « *La « matière » sociale et la « matière » technique sont toutes deux relativement malléables et l'innovation réussie est celle qui stabilise un arrangement acceptable à la fois par des acteurs humains (utilisateurs, négociants, réparateurs, ...) et par les entités non-humaines (électrons, tubes, batteries)* » (Akrich, 1991 ; 27)⁵². L'enrôlement est l'étape qui consiste à attribuer un rôle à chaque type d'acteurs en fonction de leurs compétences et qui permet ensuite de mobiliser un large réseau de « *solidarité technique* ». L'innovation devient alors un « *enjeux de négociation au sein de la société* » (Olivier de Sardan, 1995) qui permet des apprentissages collectifs. Cette conception de l'innovation comme un construit social a récemment conduit à modifier les démarches de recherche vers des dispositifs de recherche-action-en-partenariat. Ces derniers sont définis comme « *l'ensemble des liens qui se nouent entre acteurs, sur un territoire, dans une organisation ou une institution, à un moment donné pour fédérer les moyens (matériels et immatériels) autour de projets élaborés en commun, en vue d'atteindre des objectifs partagés soit pour résoudre des problèmes ou élaborer des projets* » (Chia, 2009).

4.2.2. L'émergence des systèmes d'innovation (SI)

En économie, la théorie de l'innovation développée en premier lieu par Schumpeter se réfère à des entrepreneurs audacieux qui développent des innovations afin de se différencier des concurrents, d'accroître leur compétitivité. Avec les réflexions menées par les sociologues et la compréhension du processus social dans lequel s'insère l'innovation, l'innovateur ne peut plus être considéré comme indépendant des interactions au sein de la société. Le concept de système d'innovation (SI) (Amable, 2001 ; Lundvall et al., 2002 ; Edquist et Hommen, 1999) a maintenant pris le pas sur la théorie de l'entrepreneur de Schumpeter. Ce concept « *abandonne la conception de l'innovation comme un processus de décision individuel indépendant de l'environnement au profit d'une conception d'acteurs insérés dans différents réseaux et institutions* » (Amable, 2001). Dans le SI, l'innovation n'est pas un processus linéaire, guidé par l'offre des laboratoires de recherche et développement : c'est un processus multi-acteurs, interactif et évolutif. Pichot et Faure qualifient ce processus de « *tourbillonnaire fait d'expérimentations successives, de transformations des techniques et de modification des relations entre acteurs* » (Pichot et Faure, 2009). C'est actuellement une référence

⁵² Callon et Latour illustrent ses relations entre humains et objets techniques dans un article devenu célèbre qui étudie les relations entre les pêcheurs, les scientifiques et la Coquille Saint Jacques dans la baie de Saint Brieuc (Callon, 1986)

théorique majeure pour les institutions de développement du monde agricole et rural (IFPRI, 2006 ; World Bank, 2006 ; Rajalahti et al., 2008 ; Beshah, 2009). Ces institutions mobilisent ce concept dans un objectif opérationnel de pilotage des innovations.

Le SI résulte avant tout d'un construit analytique qui vise à analyser les changements techniques en catégorisant des groupes d'actions et d'acteurs susceptibles de faire émerger l'innovation (Edquist et Hommen, 1999 ; Edquist, 2001 ; Lundvall et al., 2002 ; Amable, 2001). L'origine de ce concept, provient du système national d'innovation, conceptualisé en premier lieu par Freeman (1988) et Lundvall (1991) (Lundvall et al., 2002). Il avait pour vocation d'expliquer les facteurs nationaux du développement de nouvelles technologies dans les pays développés, notamment par l'économie institutionnelle et non plus seulement par l'économie conventionnelle. Partant du constat que les firmes ne créent pas d'innovations de façon isolée (Edquist, 2001), ce développement économique industriel résulte alors de relations de collaboration locales. Elles s'établissent entre centres de recherches et firmes, ou entre firmes elles-mêmes pour permettre le développement d'un tissu de connaissances formelles et informelles conduisant à une productivité accrue. Le système national d'innovation pose donc les bases de cette approche systémique centrée sur le rôle des différents acteurs de l'innovation, de leurs interactions et des institutions auxquels ils se réfèrent. Il a ensuite été décliné selon les courants théoriques en systèmes régionaux d'innovation, ou systèmes sectoriels d'innovation. De façon générale, le SI est défini par la Banque Mondiale comme *“un réseau d'organisations, d'entreprises et d'individus qui se mobilisent pour élaborer de nouveaux produits, de nouveaux process, et de nouvelles formes d'organisation d'utilité marchande, en collaboration avec les institutions et les politiques qui influencent leurs comportements et leurs performances”*⁵³. (Rajalahti, 2008, World Bank). Le SI permet d'identifier, les mécanismes de coordination, d'actions collectives mises en œuvres et d'apprentissage, par les différents types d'acteurs pour développer, diffuser, utiliser de nouveaux produits (services ou biens) et procédés (Bergek Jacobson et al., 2008).

Dans son ancrage historique, le SI était mobilisé dans les thématiques agricoles comme une réponse aux échecs des politiques agricoles des pays du Sud après les plans d'ajustements structurels. Ces politiques étaient basées sur un transfert de technologie, en vue d'améliorer les conditions sociales et économiques de ses populations par l'augmentation de la productivité agricole. Hall et al (2006) identifient trois raisons à ces échecs : (i) un transfert de technologie inadapté, (ii) un mauvais ciblage des priorités de la recherche agricole et (iii) des produits agricoles issus de la recherche peu adaptés aux demandes des producteurs (Hall et al., 2006). Partant de ce constat, un changement de paradigme est opéré dans les années 2000 et resitue l'innovation au cœur des relations entre chercheurs et producteurs. Le concept de SI est alors adapté pour répondre aux spécificités des activités agricoles des Pays du Sud, notamment grâce aux travaux de Hall et al. La priorité est mise sur les conditions des

⁵³ Traduction de l'auteur

structures pour l'émergence d'innovations. Elles doivent permettre la diffusion et le partage de ces nouvelles connaissances avec l'ensemble des parties-prenantes (World Bank, 2006 ; 43).

Le SI agricole étant issu des réflexions menées à l'origine sur les innovations socio-techniques du monde industriel, son émergence a donc été relativement récente (Klerkx et al., 2010). Il y a de fortes similitudes avec le concept d'Agricultural Knowledge and Information System (AKIS), où l'intérêt est mis sur la coordination entre les acteurs agissant dans un système bien délimité. L'AKIS est défini comme un « *ensemble d'organisation agricoles et/ou de personnes, de leurs liens et interactions, engagés dans un processus de génération, transformation, transmission, stockage, récupération, intégration, diffusion et utilisation de connaissances et d'informations, dans le but de travailler en synergie pour appuyer des prises de décisions et la résolution de problèmes et d'innovation dans un pays donné ou dans l'un de ses secteurs*⁵⁴ » (Röling 1990, in Klerkx et al., 2012 ; 462). Selon Hall et al (2006) l'AKIS se focaliserait uniquement sur les acteurs et pas suffisamment sur le rôle des marchés, le secteur privé ou le contexte politique (World Bank, 2006).

Pichot et Faure (2009) ont adapté le SI aux conditions de l'agriculture rurale. L'AKIS est intégré et regroupe les services d'appui direct aux producteurs : la recherche agricole, les services de conseil, l'enseignement agricole, les organisations de producteurs. Les autres acteurs issus du secteur privé deviennent des composantes à part entière dans le SI : les commerçants, les agro-industries, les fournisseurs d'intrants et de crédit (Figure 36). Ces auteurs identifient deux conditions à la réalisation des objectifs de productivité, compétitivité et emplois des innovations agricoles : elles doivent (i) générer des changements qui s'inscrivent dans les valeurs et règles des sociétés rurales en y associant l'ensemble des acteurs concernés, et (ii) être accompagnées par un cadre favorable de politiques agricoles qui permettent le développement des services d'appuis nécessaires aux acteurs (Pichot et Faure, 2009 ; 2).

⁵⁴ Traduction de l'auteur

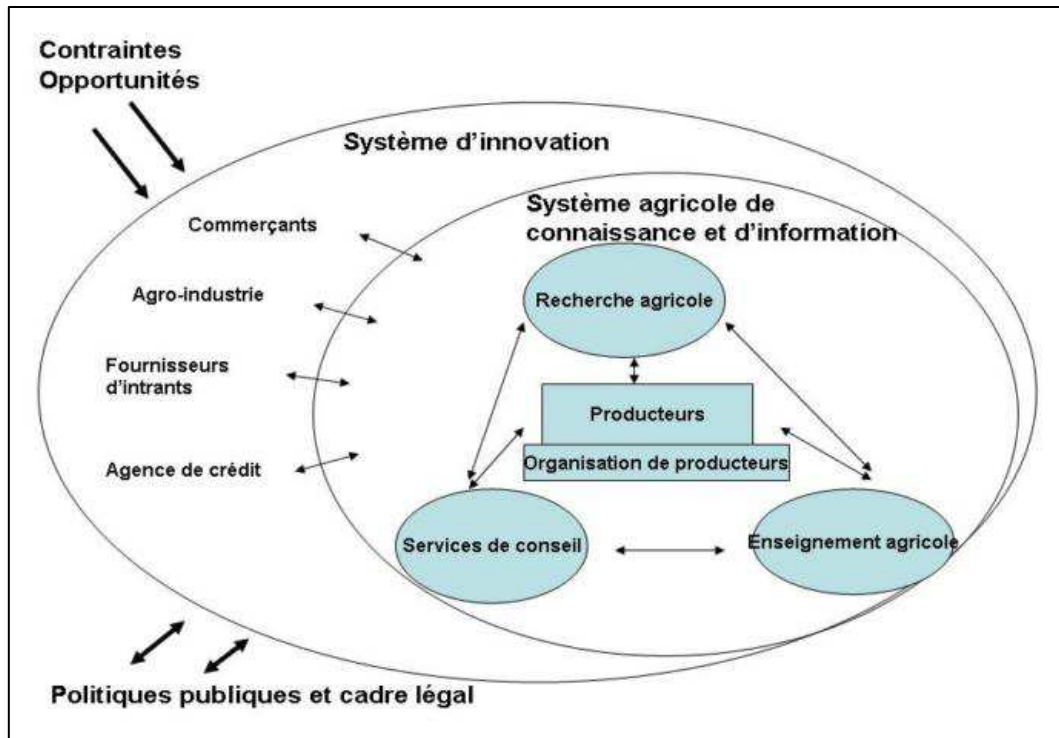


Figure 36 : Le système d'innovation en milieu agricole (Pichot et Faure, 2009 ; 3)

Le SI adapté aux productions agricoles permet donc un changement de perspective sur l'étude des innovations. Il comporte un double enjeu : conceptuel et de développement. Au niveau conceptuel, il résulte de l'adaptation du système national d'innovation aux thématiques agricoles. L'introduction d'un ouvrage collectif sur les innovations en milieu rural témoigne de cette difficulté « *le domaine de prédilection des études spécialisées sur l'innovation, à partir duquel ces études ont forgé leurs outils d'analyse et développé des controverses productives, est celui de l'innovation industrielle ou agro-industrielle dans les pays développés. Leur environnement économique, social et institutionnel est nécessairement très différent de celui de la plupart des cas étudiés ici. Cette difficulté n'a cependant pas paru insurmontable. Elle nécessite une accommodation des outils d'analyse et non un regard différent sur la nature des processus d'innovation* » (Chauveau, 1999). Le second enjeu réside dans le fait que le SI constitue un outil d'accompagnement pour les décideurs en faveur d'un développement rural, à l'image du manuel élaboré par Hall et al (2006) pour la Banque mondiale « *Enhancing agricultural innovation : how to go beyond the strengthening of research systems* ». Cette utilisation du SI tant dans la recherche, qu'appliqué à des problématiques de développement, explique sa prédominance actuelle.

4.2.3. Les limites de l'approche avec le SI

Des études récentes montrent cependant les limites du SI pour son manque d'applicabilité. Des interactions non prévues ou non intentionnelles entre les acteurs peuvent entrer en jeu. Ces acteurs peuvent avoir des objectifs différents ou au contraire ne pas vouloir travailler conjointement pour un

même objectif (Bergek Jacobson et al., 2008). Un SI peut émerger alors que les interactions entre les entités sont faibles. De plus, la dynamique du processus est insuffisamment décrite, les bifurcations technologiques et les co-évolutions des structures et de l'innovation elle-même ne peuvent pas être identifiées clairement (Hekkert et al., 2007 ; Geels, 2002). Certains auteurs privilégient alors une approche selon les régimes socio-techniques, permettant d'observer les changements entre les structures et les acteurs (dont le changement institutionnel) (Geels, 2002, 2004).

Dans la littérature, de multiples exemples de modèles d'innovation coexistent, mais le cadre conceptuel du SI limite la comparaison entre les cas d'étude et conduit à une forte hétérogénéité de l'utilisation de ce concept (Bergek Jacobsson et al., 2008).

Enfin, le SI tel qu'appliqué par les projets de développement agricoles et ruraux, ne prend pas suffisamment en compte les particularités liées aux espaces de production agricole, ni les règles institutionnelles de la gestion de ressources naturelles, ni le contexte social et économique où l'autoconsommation des productions agricoles est prépondérante.

Le SI permet donc d'identifier les acteurs et les relations qu'ils entretiennent pour produire l'innovation. Mais cette dernière- et particulièrement dans le cas d'une innovation agricole - va naître, prendre place et se diffuser dans un espace géographique donné. Cet espace et ses caractéristiques pourront, selon les auteurs, jouer tour à tour les rôles de milieu incubateur, de support de diffusion, de réseau et d'interface (Aydalot, 1986 ; Pelissier, 1976 ; Courlet et Pecqueur, 2013 ; Chauveau et al., 1991). Le sous-chapitre suivant recense le rôle de l'espace dans les théories de l'innovation pour s'arrêter plus spécifiquement sur le rôle des territoires.

4.3. L'innovation agricole, dans un espace géographique

En réponse aux manques du SI concernant la dimension spatiale, il convient de décliner les liens entre l'innovation et l'espace géographique. Selon Brunet, l'espace géographique est le produit à la fois des relations qu'entretiennent entre eux les individus ou les lieux, et des rapports aux lieux des individus et des groupes (Brunet, 2001). L'espace est donc un système de relations, producteur lui-même d'actions sociales et un produit organisé de l'activité sociale. L'innovation y prend essence par la création de nouvelles formes sociales. La thématique de l'innovation n'a pourtant été intégrée que tardivement aux questions spatiales.

4.3.1. L'innovation agricole comme objet géographique

L'innovation est longtemps restée le domaine de l'économie, des sciences managériales et de la sociologie. En géographie, l'innovation ne devient un objet d'étude qu'à partir du moment où elle est « localisée, a une extension et est mesurable » (Gondard, 1991 ; 35). Gondard (1991) fait une revue de

la littérature géographique et constate que le terme « innovation » arrive tardivement dans les ouvrages de géographie, alors que les dynamiques de modernisation et de transformation qu'elle induit sont traitées bien antérieurement par la discipline. Ce saut conceptuel est permis par l'entrée de la composante spatiale par l'analyse du phénomène de diffusion. Dès lors, l'innovation « *peut être comparée à d'autres phénomènes localisés, mise en relation dans l'espace avec d'autres phénomènes concomitants, favorables, opposés* » (Gondard, 1991 ; 35). La thématique de l'innovation a été introduite chez les géographes français par C. Raffestin dans l'ouvrage de Bailly "*les concepts de la géographie humaine*" (1984) qui s'intéressait alors au modèle spatial de diffusion. Raffestin prend appui sur les travaux du suédois Hagerstrand (1968) précurseur de ces analyses en géographie quantitative. Il distingue quatre phases de la diffusion à partir d'un centre, dans une démarche très quantitative et inductive de l'expansion spatiale⁵⁵. Raffestin identifie trois champs d'étude de la diffusion dans lesquels l'innovation prend une place majeure : (i) *le champ relatif à l'adoption de l'innovation*, (ii) *le champ relatif au marché et à l'infrastructure*, et (iii) *le champ du développement qui combine les deux précédents en insistant sur l'impact de l'innovation dans le progrès économique et dans le changement social* (Raffestin 1984, in Gondard, 1991). Paul Péliissier (1976) dans son analyse des mécanismes d'adoption de nouvelles techniques rizicoles à Madagascar démontre que l'innovation (socio-technique) ne peut être comprise que dans son ensemble agraire et dans la gestion globale du terroir, induisant « *l'exécution de combinaisons nouvelles dans l'espace* », résultat « *d'un jeu de facteurs convergents* » (in Gondard, 1991 ; 45). Il identifie plusieurs éléments favorables à l'adoption de nouvelles techniques : la densité de population, l'ancienneté de l'appareil de vulgarisation, la faible marginalisation de l'espace, la faible exposition aux risques climatiques. Il met également en lumière les stratégies paysannes individuelles : « *le comportement de chaque chef d'exploitation [...] lui est dicté par sa situation financière, ses disponibilités en terre et en main d'œuvre, enfin par la destination qu'il assigne à sa production* » (Pelissier, 1976 ; 43). Son analyse est spatialisée et resituée face aux logiques individuelles différenciées et territoriales : l'exploitation agricole, l'ensemble des activités de l'agriculteur et les milieux qu'il exploite : les bas-fonds pour la riziculture bénéficiant des conseils des agents de vulgarisation, les collines (*tanety*) pour les productions pluviales (dont le riz) et l'articulation avec l'élevage.

Pour G. Sautter, l'innovation permet d'entrer dans la modernité et met en relation deux systèmes aux logiques opposées. Ces logiques s'expriment dans un système qui est composé de nombreuses variables qui doivent être ajustées entre elles afin de résoudre une équation complexe. "*Les systèmes de production locaux, mis au point par les populations, et les systèmes importés, dits "modernes", la*

⁵⁵ La première phase est représentée par un « *fort contraste entre le ou les centres d'innovation et les zones éloignées : l'innovation diffuse en fonction de la distance géographique et/ou de la distance socio-culturelle* », la seconde s'exprime par un « *mouvement centrifuge et[par]la dispersion de la nouveauté dans des aires de plus en plus lointaines* » ; la troisième est caractérisée par une « *forte diminution des disparités* », et la quatrième par une « *saturation caractérisée par une augmentation asymptotique de la diffusion qui tend vers un maximum* » (Gondard, 1991 ; 34).

résolvent de façon très différente. Derrière leurs "approches" respectives, des divergences fondamentales d'attitude se révèlent" (Sautter, 1978 ; 499). L'innovation, comprise comme la vulgarisation d'un fait technique, serait donc soumise au filtre de la logique « paysanne », différente de celle de l'« aménageur».

Pour resituer l'irruption de l'innovation dans les courants théoriques du développement, il faut souligner que ces questions ont alimenté les débats des développeurs et chercheurs depuis la période de la colonisation, particulièrement au sujet des innovations techniques. À l'époque, il s'agissait plutôt de vulgariser et diffuser des techniques éprouvées en Europe, dans le but d'accroître la production pour alimenter les métropoles. Ce n'est qu'au cours des années 1980-1990 que le terme « vulgarisation » a évolué vers celui d'« innovation » dans une approche plus ruraliste et cherchant à comprendre les raisons des échecs des politiques de vulgarisation antérieures. L'intérêt s'est donc reporté sur les facteurs d'adoption des innovations, dans lesquels la rationalité de l'agriculteur et ses stratégies propres prennent une place cruciale. Les logiques paysannes sont ainsi réhabilitées, dans les études des sociétés africaines à l'initiative des géographes Pelissier (1976) et Sautter (1978), ce dernier intitule d'ailleurs subtilement son étude par une figure stylistique originale « *l'aménageur aménagé* » (Sautter, 1978). Cependant, et encore actuellement, nombreuses sont les idéologies du développement considérant, de façon déterministe, l'innovation comme une clé de voûte du développement endogène, que dénonce Chauveau (1999) dans laquelle il perçoit « *une sorte de révolution tranquille qui trace le destin des sociétés et la ligne d'action des «décideurs»* » (Chauveau, 1999 ; 10).

Dans son essai, Gondard (1991) aboutit à la conclusion que l'innovation (technique) en tant que telle n'est pas un objet géographique. Elle provient d'autres disciplines et c'est au travers de la diffusion spatiale qu'elle est traitée. Or, au regard des travaux de géographes qui ont marqué la discipline, l'insertion de la thématique de l'innovation a également permis de questionner les géographes sur l'introduction d'un artefact technique dans un système institué et dynamique, induisant des réarrangements spatiaux et sociaux. Comme expliqué précédemment, le changement de paradigme de développement a conduit dans les années 1990-2000 à ne plus considérer uniquement l'innovation comme un transfert technologique, mais comme un processus social qui s'applique désormais aussi aux innovations organisationnelles, institutionnelles et de production. L'innovation est désormais un champ d'application important en géographie en raison de ses effets sur les relations locales et sur les systèmes de production locaux.

4.3.2. Les théories de la localisation des innovations

En parallèle des recherches sur les modèles de diffusion des innovations, les questionnements entre innovations et espace se sont progressivement insérés dans les travaux sur la localisation des activités. Lévy et al considèrent que le deuxième motif d'intérêt géographique de l'innovation (après l'étude de la diffusion spatiale) est l'étude des « *régimes territoriaux les plus à même de favoriser l'innovation* » (Lévy et Lussault, 2003 ; 513). Partant du renouveau économique de certaines régions périphériques suite à la crise industrielle des années 1980, l'innovation est considérée dans son « *caractère contextuel, susceptible d'expliquer le développement de certaines régions* » (Coppin, 2002 ; 29). La littérature sur l'économie régionale et la géographie économique sont riches de concepts pour expliquer les raisons et processus en œuvre dans la différenciation spatiale et dans l'émergence des innovations.

La théorie des districts industriels par exemple s'appuie sur les formes particulières de coordination existantes entre des entreprises localisées dans un même secteur qui allient des interactions de type concurrentiel, d'alliance ou de coopération. Le district industriel se définit alors comme « *un espace local de coordination, par le marché et par une réciprocité fondée sur la proximité géographique, d'une division sociale du travail (désintégration verticale) entre des petites firmes se spécialisant dans un segment du processus productif* » (Lévy et Lussault, 2003 ; 274).

Les systèmes productifs locaux (SPL) proviennent de l'économie industrielle et étudient la localisation d'entreprises qui se spécialisent dans une même activité principale. Le SPL « *apparaît comme une forme d'organisation économique efficiente et comme un lieu de processus économique collectif « situé* » » (Lévy et Lussault, 2003 ; 888). L'émergence d'une mosaïque de SPL serait la conséquence de la globalisation des économies et des sociétés industrielles (Maillat, 2006). Les SPL sont caractérisés par leur flexibilité et par des logiques de coordination horizontales des activités, ce qui permet de réduire les coûts de transaction. C'est la proximité entre les entreprises qui leur permet de développer des relations d'intensité plus ou moins fortes.

Ces différentes théories s'accordent sur l'importance du milieu dans lequel l'innovation se développe et qui conditionne son émergence : « *l'hypothèse avancée était que le milieu dans lequel évoluait la firme conditionnait nécessairement les comportements économiques des agents et, de fait, leurs pratiques productives* » (Coppin, 2002 ; 29). Les travaux sur les milieux innovateurs, initiés par le GREMI (Groupe de recherche européen sur les milieux innovateurs) et P. Aydalot son fondateur, se basent sur cette hypothèse qui considère que le milieu n'est plus un simple support des activités des entreprises mais entre dans un système complexe où la nature des relations économiques et des interactions entre agents vient le structurer (Aydalot, 1986). Ces auteurs rejettent le caractère « *universel de l'innovation pour la contextualiser dans l'environnement* » (Courlet et Pecqueur, 2013 ; 63). Cette dernière n'est donc plus un élément exogène issu d'« *un mouvement de délocalisation des*

activités des régions développées, mais bien [d']un processus de développement ayant pour origine des dynamiques internes propres aux régions » (Maillat, 2006 ; 129). Le comportement des innovateurs ne dépend donc plus seulement des caractéristiques intrinsèques de l'innovation (comme l'imaginait Rogers), ni seulement des réseaux d'acteurs (du système d'innovation) mais aussi de *variables définies à l'échelle locale ou régionale* (Lévy et Lussault, 2003 ; 620).

Ces concepts trouvent leurs racines dans les pays du Nord et s'appliquent aux secteurs industriels et aux entreprises. Pour ce qui est de leur application à l'agriculture et aux pays du Sud, les économistes ont développé le concept de système agro-alimentaire localisé (SYAL). Il se base sur des concentrations spatiales analogues aux districts industriels et aux SPL de petites unités de transformations de produits agricoles, sources d'innovations. Il ne s'agit pas d'une déclinaison du SPL aux thématiques agro-alimentaire mais bien d'un apport supplémentaire qui lie les ressources disponibles dans un espace aux activités développées (Requier-Desjardins, 2010). Les SYAL mettent ainsi en évidence le rôle déterminant d'institutions traditionnelles et de réseaux spécifiques aux productions agricoles.

4.3.2.1. Les facteurs favorables à l'innovation selon les différents courants géographiques

Les écrits questionnant l'adoption d'innovations techniques en vue de la modernisation agricole, ainsi que les différents concepts de localisation des activités, énoncent tous des facteurs favorables à l'émergence de l'innovation (Annexe n° 6).

Ces facteurs peuvent être scindés selon deux dimensions qui seront reprises ultérieurement (Tableau 14):

- la structure de l'espace : les ressources, le milieu biophysique, les infrastructures et les échanges
- le mode de fonctionnement du territoire : la mise en réseau d'acteurs, les pratiques, les règles instituées

Tableau 14 : Les facteurs favorables à l'insertion de l'innovation dans les territoires dans la littérature

La structure du territoire	Le mode de fonctionnement du territoire
<ul style="list-style-type: none"> - Adéquation biophysique de l'innovation au milieu (= peu de contraintes) - Une structure du territoire qui facilite les échanges (existence de voies de communication praticables en saison de récolte de l'innovation agricole) - Peu d'enclavement ou de marginalisation, excepté une utilisation finale de l'innovation au niveau local 	<ul style="list-style-type: none"> - Pour une innovation exportée ou transformée dans d'autres territoires : des réseaux inter-territoriaux (de communication, sociaux) pour faciliter l'accès au marché - L'innovation agricole est perçue comme viable et vivable par les acteurs et par rapport aux autres productions, elle peut constituer une alternative vis-à-vis d'autres productions défailtantes (crise du coton) - Mise en réseau d'acteurs (entreprises, paysannat, OP, Etat) formés et accompagnés, permettant la construction d'un projet sociétal collectif <p>Co-évolution de l'innovation et de la structure du territoire (matérielle et immatérielle (règles, normes pratiques) → donc flexibilité et adaptabilité des structures (visibles au travers de l'histoire)</p>

4.3.3. Les théories de la diffusion spatiale

Comme mentionné précédemment, la diffusion spatiale est l'une des clés d'entrée de l'analyse géographique de l'innovation. La diffusion permet d'analyser les changements dans l'espace, elle est à la fois « *l'action et le résultat de l'action* » de la différenciation spatiale (Pumain et Saint-Julien, 2010). Dans de nombreuses études économiques sur les déterminants de l'innovation, la diffusion est considérée comme une variable définissant le taux d'adoption de l'innovation : une forte diffusion indique uniquement un fort taux d'adoption ; ce qui réduit la richesse de ce champ d'investigation. La dimension spatiale y est peu prise en compte et se limite aux caractéristiques biophysiques des entités administratives considérées (Berger, 2001 ; Feder et Savastano, 2006 ; Matuschke et Qaim, 2009).

La définition donnée par Pumain et Saint-Julien est la suivante : « *la diffusion est à la fois l'action et le résultat d'une action de propagation ou de transmission d'un objet ou d'un phénomène nouveau dans un système. Il y a diffusion spatiale quand les éléments du système visés par l'innovation peuvent être repérés par leur localisation. Aux processus de diffusion spatiale se rattache donc l'ensemble des processus qui concourent au déplacement, à la migration dans l'espace géographique, et aux effets en retour que ces déplacements engendrent dans cet espace* » (Pumain et Saint-Julien, 2010 ; 206). Selon Brunet, « *la diffusion a donc ses foyers et ses relais, ses canaux et ses sauts, ses fronts et ses moles de résistances, ses barrières même inégalement perméables* » (Brunet, 2001 ; 153), ce qui illustre la diversité des situations. Saint-Julien considère par ailleurs que tout déplacement d'un objet ou d'une pratique nouvelle dans l'espace peut être considéré comme une diffusion dans la mesure où ce déplacement « *aboutit à une forme de colonisation, à une implantation, à une installation de quelque chose de nouveau dont la complexité est suffisante pour que la force intégratrice soit prévisible à différents échelons géographiques* » (Saint-Julien, 1995 ; 563). L'installation de plantations

d'anacardiens ou de jatropha répond tout à fait à cette définition puisque ces nouvelles pratiques agricoles constituent potentiellement un changement profond dans les systèmes de production et les territoires et dont je propose d'identifier les régularités qui se manifestent à différentes échelles.

La diffusion consiste au déplacement de l'innovation entre des « émetteurs » et des « récepteurs » de l'innovation. Nous avons vu précédemment que les émetteurs correspondent aux adoptants de type pionniers (§4.1.2.4 et §4.2.1) ; qui ont pour certains eux-mêmes été incités par la présence de « foyers émetteurs » que l'on peut associer aux plantations du projet « Anacarde » (chapitre 3, § 3.2.) dans le cas de l'anacarde. La diffusion suit des règles de propagation dans l'espace et dans le temps qui dépendent (i) des formes de diffusion, (ii) des canaux de diffusion empruntés et de l'existence de barrières et (iii) de la vitesse de la diffusion.

(i) Les formes de diffusion sont liées aux caractéristiques de l'innovation. Si l'innovation est un produit, une technique ou un service, alors elle peut s'effectuer par extension progressive à partir d'un foyer émetteur. Si l'innovation est éphémère dans le sens où les récepteurs peuvent se passer ou se lasser de l'innovation, alors la diffusion s'effectuera par migration. Dans ce dernier cas de figure, les lieux initialement atteints sont ensuite abandonnés par l'innovation au fur et à mesure de sa progression spatiale. Il peut s'agir d'innovations qui nécessitent des ressources importantes et/ou non renouvelables, comme l'avancée de fronts pionniers d'exploitation des forêts qui font rapidement place à d'autres systèmes d'exploitation agricole, gérés par d'autres types d'acteurs, au fur et à mesure de l'épuisement des sols⁵⁶. Ces formes de diffusion s'observent sur une période donnée, puisque la plupart de ces innovations n'ont pas pour vocation d'être éternelles et peuvent être abandonnées au fur et à mesure de l'arrivée d'autres innovations, ce qui vient contraster le modèle par extension. Dans le cas des plantations d'anacardiens, les données recueillies sur ces plantations pérennes s'étalent sur une quarantaine d'années et le renouvellement des anciennes plantations n'est pas encore mis en pratique, excepté le remplacement ponctuel d'arbres non productifs. Le modèle de diffusion par migration des zones d'innovation est donc à exclure ; mais nous verrons dans le chapitre 6 que la forme de diffusion n'est pas parfaitement représentée par le modèle d'extension progressive.

(ii) Les canaux de diffusion sont autant de raccourcis à la propagation dans l'espace entre émetteurs et récepteurs (Langlois et Daudé, 2007). Tout d'abord l'innovation peut se diffuser en « tâche d'huile », c'est-à-dire de proche en proche depuis le foyer émetteur. Dans ce premier cas de figure, ce sont les relations interpersonnelles qui constituent le canal de diffusion. Ces contacts d'individu à individu diminuent alors avec la distance (Figure 37). Pumain et Saint Julien (2010) ont montré que la distance physique n'est pas le seul canal de diffusion. Etant donné que l'espace n'est ni continu ni homogène, il peut exister des barrières plus ou moins perméables à la diffusion. La

⁵⁶ Il est nécessaire de rappeler ici que l'innovation est comprise comme l'introduction d'une nouveauté dans un espace organisé et qui, dans certains cas, peut engendrer des irréversibilités.

diffusion peut également s'effectuer selon d'autres formes de distance (distance temps, distance coût, distance sociale) ou selon les hiérarchies existantes entre les lieux. C'est l'exemple des hiérarchies urbaines ou des relations de type centre-périphérie. Pumain et Saint Julien expliquent ainsi que les grandes villes sont potentiellement de grands foyers émetteurs car elles concentrent à la fois un grand nombre d'interactions potentielles entre individus ainsi qu'un grand nombre de récepteurs de l'innovation ; leur force d'impulsion de la diffusion est donc élevée. Ces grands centres urbains se positionnent alors de façon hiérarchique par rapport aux autres centres urbains vers lesquels ils diffusent l'innovation. À distance égale, la diffusion sera plus rapide entre deux grands centres urbains qu'entre deux petits (Pumain et Saint-Julien, 2010 ; 178). La structure du système de peuplement est donc déterminante dans l'activation des canaux de diffusion. Ces auteures ne traitent pas spécifiquement des innovations agricoles et de la question du milieu rural, mais ces règles et ces deux types de canaux de diffusion, qui peuvent être combinés, seront retenus dans mon analyse.

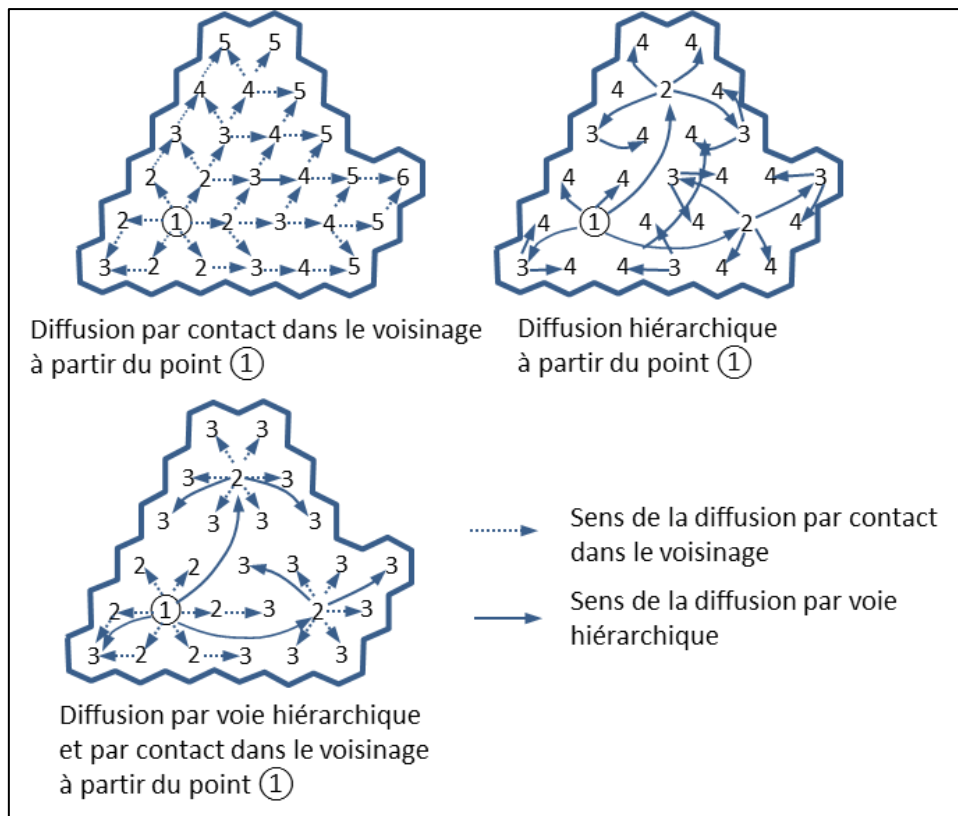


Figure 37 : Les canaux de diffusion (en considérant une forme cristalline de la distribution de peuplement, d'après Pumain et Saint Julien, 2010)

Les canaux de diffusion peuvent être affectés par l'existence de barrières à la diffusion. Haggett (1974) identifie quatre types d'obstacles : depuis l'absorption totale de la diffusion de l'innovation, à la réflexion de l'innovation qui provoque une redirection de sa diffusion (Haggett, 1973). Ces obstacles peuvent être biophysiques (relief montagneux qui implique un contournement des canaux de diffusion, ou un arrêt de la diffusion), culturels (barrières linguistiques) ou administratifs (frontières

plus ou moins perméables). Les barrières à la diffusion diminuent les probabilités de rencontre entre émetteurs et récepteurs, elles ont donc la principale caractéristique de freiner le processus de diffusion (Saint-Julien, 1995).

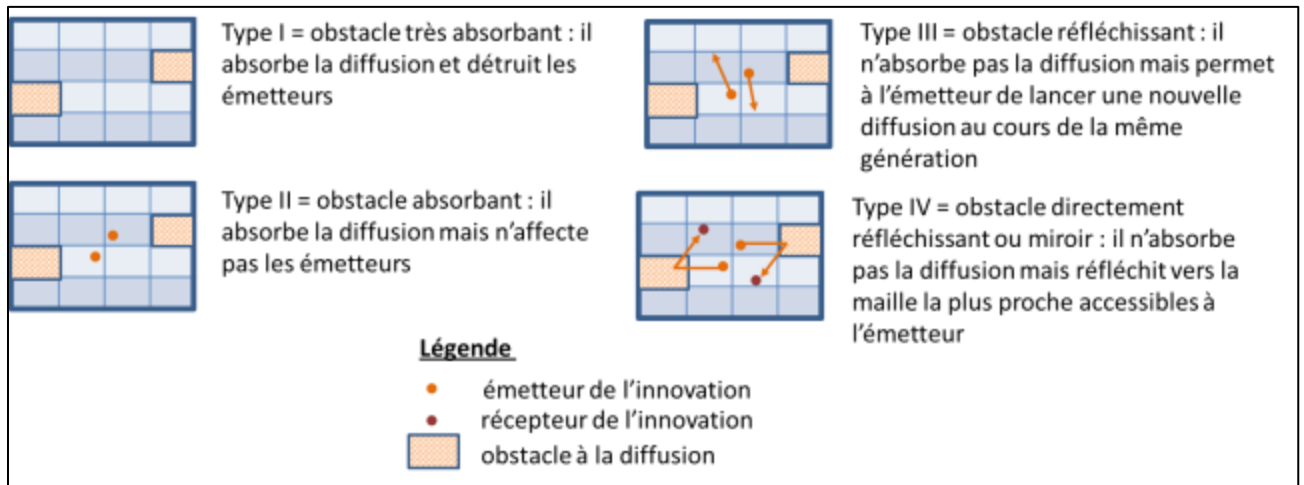


Figure 38 : Quatre types de barrières à la diffusion à l'intérieur d'une matrice (d'après Haggett 1973)

(iii) La diffusion dans le temps suit généralement une courbe « en S », telle que celle décrite par Rogers (§ 4.1.2.4, Figure 34). Le plateau final correspond alors à la saturation des récepteurs potentiels. Les vitesses, caractérisées par la pente de la courbe, sa forme générale ou la valeur seuil de la phase de saturation peuvent varier selon les cas étudiés. Je montrerai dans les chapitres suivants, à l'instar de Pumain et Saint Julien qui attribuent ces différences à « *la réceptivité différentielle du milieu à l'adoption de l'innovation* » (Pumain et Saint-Julien, 2010 ; 182), que ce sont autant d'indicateurs sur l'état du SI et du territoire.

Dans la littérature, la diffusion de l'innovation a été mesurée par des modèles probabilistes, dont le suédois Hägerstrand est le précurseur (1967). Ce géographe a observé l'influence du voisinage dans la mise en place de praires améliorées par les agriculteurs suite à des incitations économiques à l'aide d'un modèle inductif et stochastique⁵⁷. D'autres auteurs proposent aujourd'hui une modélisation multi-agents en décomposant la diffusion selon la structure (la composition de la population entre émetteurs et récepteurs, le type de vecteur de l'information, les types de canaux de diffusion de l'innovation) et la dynamique du système (processus d'acquisition, d'émission et de propagation de l'innovation par les émetteurs/récepteurs) (Daudé, 2004 ; Langlois et Daudé, 2007). Cette modélisation permet de prendre en compte la réaction de l'individu, compte tenu de son environnement (l'adoption antérieure de l'innovation par ses voisins immédiats) et de l'historicité de la zone.

⁵⁷ Hägerstrand a fortement marqué la géographie par ses approches quantitatives des phénomènes spatiaux. Il préconise l'utilisation du modèle de Monte-Carlo qui se base sur un modèle de propagation aléatoire. Yuil (1965) y ajoute ensuite l'existence des 4 types d'obstacles à la diffusion.

Cependant, cette démarche ne pourra pas être mise en place dans mon cas d'étude. Tout d'abord, les modèles cités sont basés sur une analyse binomiale qui identifie, par une analyse de semis de points, la distribution successive de l'innovation dans le temps et sa localisation probable dans une maille de l'espace. Cette analyse ne pourra pas être adaptée à mon cas d'étude puisque les données constituées par les enquêtes ne permettent pas d'obtenir un recensement exhaustif de l'ensemble de la population (les récepteurs et les individus non récepteurs, c'est-à-dire l'ensemble des producteurs d'anacarde et des autres producteurs qui ont refusé l'anacarde) ni de la totalité de l'espace occupé ou non par l'innovation. Par ailleurs, cette démarche nécessite de connaître les paramètres de la diffusion (forme et canaux de diffusion) alors que ma démarche est hypothético-déductive à partir de données empiriques. Mon travail d'analyse se basera sur l'ensemble des enquêtes réalisées auprès d'un échantillon d'adoptants de l'innovation qui m'ont permis d'obtenir la localisation et la date d'installation de leurs vergers. Le refus ou le rejet de l'innovation a été pris en compte dans une seconde phase d'analyse, à une échelle géographique plus grande, qui sera présentée en chapitre 7.

Un dernier élément fondamental de la diffusion, énoncé par Saint-Julien, est l'existence d'un *milieu susceptible d'adopter l'innovation* du fait de ses capacités économiques, sociales, sa position dans les structures économiques (qui fait références aux hiérarchies urbaines) l'état de formation de sa population, etc (Saint-Julien, 1995 ; 565). Ce milieu n'est pas seulement support de la diffusion de l'innovation, mais y prend largement part grâce à la mobilisation de sa population.

4.3.4. Approche de l'innovation par le territoire

Les différentes théories de la localisation des activités, des innovations et de leur diffusion, nous amènent à considérer l'espace en tant que milieu organisé et approprié par la société, c'est-à-dire comme un territoire. Les concepts de milieux innovateurs, tout comme celui des SYAL ont d'ailleurs largement intégré le territoire dans leurs réflexions. L'utilisation abusive de ce terme a rendu la notion polysémique⁵⁸, c'est pourquoi j'ai jugé utile⁵⁹ d'en rappeler ses grands principes au regard des questionnements que posent l'innovation. En premier lieu, je retiendrai la définition de Brunet (1993), « *le territoire est un espace approprié, avec sentiment ou conscience de son appropriation* » (Brunet et al., 1993 ; 480). Le territoire est composite, il est à la fois (i) espace de ressources (ii) identité, (iii) espace de proximité, (iv) de réseau, (v) et fait système spatial⁶⁰.

⁵⁸ Parfois même appelé « *boîte noire typique de la science sociale* » (Vanier, 2009 ; 12)

⁵⁹ Démarche qualifiée d'« *exigence minimale mais impérieuse* » par Gumuchian et Pecqueur (2007)

⁶⁰ Il existe de nombreuses catégorisations des composantes du territoire ; il est « *un espace exploré, analysé et idéalisé* » selon C. Alvergne (Alvergne, 2008 ; 19), il est « *matérialité, appropriation, configuration spatiale et auto-référence* » pour Lévy et al (Lévy et Lussault, 2003 ; 910), il est l'imbrication de *trois facettes : existentielle, physique, et organisationnelle* selon Le Berre (Le Berre, 1995), il est l'articulation entre un *espace support, un espace vécu et un espace cognitif* pour D. Gautier (Gautier, 2011). Les cinq composantes énoncées sont donc une autre catégorisation que je propose et qui présente l'avantage de questionner l'innovation sous divers points de vue.

(i) Le territoire est un espace de ressources : Le territoire possède ses propres ressources naturelles, matérielles et humaines. Ces caractéristiques offrent des moyens de production qui permettent au territoire de développer plus facilement certaines activités. Par exemple, les zones rurales ayant accès à des cours d'eau, situées à proximité des grandes villes ouest-africaines et desservies par des voies routières auront tendance à fortement développer le maraîchage. Le modèle de Von Thünen suggère ainsi une organisation auréolaire des cultures en fonction de la rente de localisation (la distance au marché, les caractéristiques des cultures en termes de périssabilité et de coût de transport (Géneau de Lamarlière et Staszak, 2000 ; 322, 335)). En géographie économique si l'on ajoute à ce modèle les contraintes liées à l'hétérogénéité spatiale, les producteurs orientent leur choix vers certaines activités en fonction des avantages comparatifs que le territoire présente. Plus récemment, Gumuchian et Pecqueur ont contribué à considérer le territoire non plus comme support de ressources mais comme une ressource à part entière. Les ressources du territoire ne sont pas toujours accessibles, elles peuvent être activées ou latentes ; matérielles ou immatérielles (Gumuchian et Pecqueur, 2007). Ils citent l'exemple d'un gisement de minerais qui est une ressource inactivée tant qu'elle n'est pas exploitée, ce qui nécessite un investissement en termes d'infrastructures et des compétences particulières et adaptées au milieu pour maîtriser les techniques d'extraction. Ainsi la ressource « territoriale » doit résulter du « *jeu d'acteurs constitués en territoire* » et refléter certaines stratégies spécifiques des acteurs en fonction des caractéristiques du territoire. Gumuchian et Pecqueur excluent donc les ressources exogènes et génériques (c'est-à-dire reproductibles à l'identique quel que soit le territoire). Le territoire est donc **source de production et d'invention**.

(ii) Le territoire est identité : Le territoire est à la fois l'espace de fondement des pratiques sociales, de leurs émergences et de leurs évolutions. Ces liens de réciprocité entre acteurs et espace fondent son sentiment d'appropriation. Selon Brunet (1992) « *le territoire tient à la « projection » sur un espace donné des structures spécifiques d'un groupe humain, qui incluent le mode de découpage et de gestion de l'espace, l'aménagement de cet espace. Il contribue en retour à fonder cette spécificité, à conforter le sentiment d'appartenance, il aide à la cristallisation de représentations collectives, des symboles qui s'incarnent dans des hauts lieux* » (Brunet et al., 1993 ; 480). Le territoire fonde son identité selon son histoire et des valeurs culturelles partagées, il est en construction permanente. La dimension idéelle du territoire est particulièrement mise en avant par G. Di Méo, pour qui le territoire s'inscrit dans une correspondance entre l'idéal et le matériel : « *son édification combine les dimensions concrètes, matérielles, celles des objets et des espaces, celles des pratiques et des expériences sociales, mais aussi les dimensions idéelles des représentations et des pouvoirs* » (Di Méo, 1998 ; 273 ; Valette, 2003 ; 31). Le territoire est **différence, spécificité, créativité**, et donc propice à l'émergence d'innovations.

(iii) Le territoire est un espace de réseaux : le territoire est le lieu d'interactions privilégiées entre l'espace physique et des groupes sociaux porteurs de projets de développement (Torre et Beuret, 2012 ; 5). Il regroupe en son sein des lieux mais aussi des individus, structures et organisations qui

échangeant, se coordonnent entre eux. Ces réseaux peuvent faciliter la circulation de l'information ou bien la freiner lorsqu'ils sont limités par des barrières (frontières, éléments naturels, etc.). Ces réseaux sont autant de canaux à la diffusion de l'innovation (Pumain et Saint-Julien, 2010), qui confèrent au territoire **la capacité de stimuler ou de freiner cette diffusion**.

(iv) Le territoire est un espace de proximité : Ces réseaux sont permis à la fois par la structure du territoire mais aussi par la concentration spatiale d'individus et d'organisations qui vont favoriser les échanges, voire optimiser les moyens de production et d'innovation comme les districts industriels et les SPL. À la différence de ces deux concepts, le territoire, du fait de sa relation à l'espace, permet de se questionner sur la proximité de différentes manières : elle peut être géographique ou organisée. « [...] *le territoire est [aussi] une construction fondée sur des relations de proximité, qui en fixent les contours. C'est la zone souvent redessinée par la dynamique des relations de proximité géographique et organisée* » (Torre et Beuret, 2012 ; 5). La proximité géographique s'exprime en fonction de la distance, de l'accessibilité, des capacités et de la perception des acteurs à accéder à des ressources matérielles (infrastructures) ou immatérielle (organisations)⁶¹. Les proximités organisées font référence à la *manière dont les acteurs sont proches, en dehors de la relation géographique* ; elles résultent d'une *logique d'appartenance* des individus à un même graphe de relations ou à un même réseau (groupement de producteurs) ou résultent d'une *logique de similitude* (c'est-à-dire à une *adhésion mentale à des catégories communes* de normes, langages et valeurs, ce qui réduit les *distances cognitives* ; comme les groupes sociolinguistiques en Afrique de l'Ouest). Les proximités sont donc un potentiel du territoire à activer ou mobiliser qui permettent la mise en place de **relations de « filiation, complémentarité, révélation »** (Torre et Beuret, 2012).

(v) Le territoire est système spatial : l'espace géographique fait système (Brunet, 2001 ; Durand-Dastès, 2005). Le territoire en tant qu'espace géographique particulier est donc aussi un système spatial. Il est gouverné par les sociétés qui s'organisent en système pour produire de l'espace. Le système est une construction intellectuelle qui consiste à cloisonner une réalité complexe et qui présente justement l'avantage de simplifier cette réalité. Le système spatial est composé « *d'objets spatiaux et dont les relations sont des flux matériels ou immatériels* » (Durand-Dastès, 2005). On considère alors que le territoire est un système alliant acteurs, ressources et espace, dont les liens forment les réseaux, l'identité et les proximités. Le **système spatial** du territoire sera plus amplement détaillé dans le chapitre suivant car il est l'un des piliers du cadre théorique que je propose de construire (chapitre 5, § 5.2.).

Le territoire sous ces cinq grandes composantes (ressource, identité, réseaux, proximité et système spatial) apparaît donc comme particulièrement éclairant pour questionner les liens avec l'innovation.

⁶¹ Certaines proximités géographiques peuvent être subies, c'est à dire qu'elles sont imposées à des acteurs et produisent des externalités négatives (proximité d'une décharge, d'une mine, etc.).

Conclusion du chapitre : vers une articulation entre système d'innovation et territoire

L'innovation agricole s'inscrit avant tout dans un processus social et spatial. « *Pour le géographe il est important de postuler que tout acteur est un acteur spatial, dans la mesure où le moindre acte met en relation l'opérateur et l'espace. On ouvre le vaste chantier de la compréhension de l'action spatiale* » (Lévy et Lussault, 2003 ; 42). Pour son application au milieu agricole, l'innovation de type nouvelle production agricole, doit être considérée comme une possibilité, un nouvel ajustement au sein des systèmes de culture et des systèmes agraires en général, parmi d'autres productions agricoles possibles (Faure et Pichot, 2009). Dans les pays du Sud, les systèmes agraires et les sociétés paysannes sont profondément inscrits dans les territoires : la conduite d'un système de production, les modalités d'accès au foncier et aux marchés y relèvent encore majoritairement de règles collectives territorialisées (Papy et Baudry, 2002 ; D'Aquino, 2002). C'est en interaction avec le contexte historique et les caractéristiques du milieu dans lequel l'innovation s'insère qu'elle sera plus ou moins facilement adoptée et diffusée. La théorie des milieux innovateurs abonde dans ce sens puisqu'elle se base sur le postulat que les territoires ne sont pas de simples supports des activités économiques mais des sujets « agissants » : l'innovation « *ne préexiste pas aux milieux locaux, elle est sécrétée par eux. Les comportements innovateurs dépendent essentiellement de variables définies au niveau local ou régional. En effet, le passé des territoires, leur organisation, leur capacité à générer un projet commun, le consensus qui les structure sont à la base de l'innovation* » (Aydalot, 1986 in Camagni et Maillat, 2006). Par ailleurs, l'attractivité d'un territoire est intrinsèquement liée à des processus d'activation et de mobilisation de ressources et d'actifs spécifiques (Gumuchian et Pecqueur, 2007), ce qui conforte l'idée de l'existence de particularités territoriales qui influencent l'adoption des innovations. Par ailleurs, les théories de la diffusion des innovations montrent qu'elle a un rôle dans la structuration et la dynamique des espaces (Saint-Julien, 1995).

Comme le souligne M. Vanier, la dimension territoriale est donc indispensable à l'analyse d'un phénomène social qui s'inscrit dans le temps et dans l'espace, incarné dans notre cas par l'innovation agricole de l'anacarde : « *Le territoire a longtemps offert une commodité conceptuelle à de nombreux raisonnements qui portaient l'ambition de dire à la fois ce qu'étaient les processus sociaux lorsqu'ils s'inscrivaient dans l'espace et, en même temps, ce qu'était l'espace saisi par ces processus* » (Vanier, 2009 ; 11). Ce cheminement, de l'individu à la société, puis au SI, en passant par la diffusion spatiale et enfin au territoire m'a permis de montrer qu'il existe une articulation potentiellement féconde entre le SI et le territoire.

Chapitre 5 : Construction d'une grille d'analyse des interactions entre innovation agricole et territoire

Introduction

Comme présenté au chapitre 4, le concept de SI offre avant tout un cadre d'analyse systémique des succès et des échecs des innovations. Dans son application pratique, deux grands types de cadres coexistent actuellement dans la littérature (Bergek et al 2008) : les cadres structurels qui visent à mettre en évidence les faiblesses dans la structure d'un système et les cadres fonctionnels qui visent à identifier les dysfonctionnements du système. Les premiers s'attachent avant tout à la composition du système et à son organisation : acteurs, institutions et réseaux, tandis que les seconds se focalisent davantage sur les activités et les fonctions fondamentales du système (Bergek et al 2005). Les deux cadres apparaissent comme complémentaires et l'analyse fonctionnelle nécessite au préalable une analyse structurelle (Markard et Truffer, 2008a), qui a été présentée au chapitre 4 § 4.2.2.

Dans ce chapitre, je développerai l'intérêt de l'approche fonctionnaliste. J'évoquerai un jeu de 7 fonctions qui permettent au SI de se maintenir et d'être performant. Dans le chapitre précédent, j'ai montré l'importance de la dimension territoriale dans l'analyse de l'innovation agricole. Dans la continuité de cette analyse fonctionnaliste, j'aborderai donc également le territoire sous ses grandes fonctions, lui permettant de se produire et se maintenir en tant qu'espace géographique conscientisé et approprié (Brunet, 2001). La combinaison de ces deux cadres fonctionnalistes présente un cadre d'analyse pertinent pour saisir la complexité des interactions entre innovation et territoire.

5.1. Les fonctions du système d'innovation

Comme le rappelle Edquist (2001), l'analyse des composants de la structure du système et des relations entre eux n'est pas suffisante à la compréhension du processus d'innovation, une analyse de « *ce qui se passe dans le système* » est nécessaire (Edquist, 2001).

5.1.1. L'intérêt de l'approche fonctionnaliste des SI

La fonctionnalité du SI a été mise en évidence par l'un des fondateurs de ce concept et repose sur l'existence d'une fonction générale que le SI doit remplir : «*La fonction principale dans un SI est de permettre le processus d'innovation, par exemple de développer, diffuser et utiliser les innovations* ⁶²» (Edquist 2005 p 182, in Markard et Truffer, 2008b ; 599). L'approche fonctionnaliste du SI consiste à évaluer l'utilité de l'innovation dans son système au travers d'un certain nombre de processus clés, appelés « fonctions » qui sont accomplies ou non par le système (Hekkert et al., 2007). En effet, malgré le potentiel de développement et de croissance économique que constituent les innovations, elles peuvent également produire des effets indirects négatifs (Hekkert et al., 2007), ou être faiblement diffusées et adoptées par les bénéficiaires cibles. Ce que produit ou permet le SI est donc évalué par les acteurs du système et explique sa réussite ou son échec.

Cette approche comporte une dimension plus appliquée que l'approche structuraliste et permet de mesurer *in fine* la performance du SI (Bergeck Jacobson et al., 2008). Elle a été développée initialement par des chercheurs suédois (Jacobson and Johnson 2000 ⁶³; Carlsson and Stankiewicz 1991) en réponse aux difficultés de généralisation de l'approche structuraliste et à celles d'identifier les faiblesses et les raisons des échecs dans la structure du SI, appliquée aux systèmes techniques. Comme le rappellent Bergeck et al (2008) : «*Il est difficile, voire impossible, d'évaluer le bienfondé ou l'inopportunité d'un élément particulier ou d'une combinaison d'éléments de la structure sans se référer à ses effets sur les processus d'innovation* »⁶⁴(Bergeck Jacobson et al., 2008 ; 409). Quelques auteurs identifient cependant des faiblesses au niveau de la structure du système (infrastructures, institutionnelles, interactions dans le réseau d'acteurs, capacités des acteurs, etc.) sans pour autant parvenir à en tirer des règles permettant d'identifier des avantages ou inconvénients dans la structure (Woolthuis et al 2005, in Bergeck Jacobson et al., 2008). Cette approche structuraliste ne permet donc pas d'identifier les blocages au sein du processus d'innovation (Klerkx et al., 2012). Elle est davantage statique (Malerba, 2002) et appropriée pour évaluer les changements continus, déterminés de façon unidirectionnelle par des effets de causalité, mais ignore l'ordre des événements (Hekkert et al., 2007 ; 427). Une approche évolutionniste des SI a été développée par d'autres auteurs qui se focalisent davantage sur le changement socio-technique. Ils attribuent le succès des SI (ou plutôt du système socio-technique) à un processus de sélection des niches d'innovation dans un environnement compétitif dans lequel les nouveautés sont testées, mises en pratiques et co-évoluent avec plus ou moins de succès dans l'environnement socio-économique et politique (Geels, 2002, 2004). Cependant

⁶² Traduction de l'auteur.

⁶³ Johnson est le nom de jeune-fille d'Anna Bergeck, très présente dans la littérature sur les fonctions des SI depuis 1998

⁶⁴ Traduction de l'auteur

cette approche réduit le questionnement à celui de la compétitivité du système par rapport à d'autres nouveautés et ne permet pas d'évaluer la performance de celui-ci dans son environnement.

L'approche fonctionnaliste présente donc l'avantage de ne pas seulement se focaliser sur l'innovation ou sur la structure de son système, mais sur son utilité qui conditionne alors son succès. Il est alors possible de comparer des SI entre eux, quel que soit leur structure ou l'avancée du processus d'innovation.

5.1.2. Les 6 fonctions du SI

Dans la littérature, les fonctions activées par le SI sont attribuées aux institutions (Edquist and Johnson 1997, Liu et White, 2001) ou au système dans son ensemble (Carlsson et Stankiewicz, 1991). Elles sont très nombreuses et il serait impossible de toutes les mentionner tant les interactions et effets indirects peuvent être foisonnants (Hekkert et al., 2007). Bergek a fortement contribué à l'avancée des réflexions sur les fonctionnalités des SI et propose 7 fonctions issues d'un travail de synthèse de la littérature émergente sur cette question (Bergek, 2002). Ces fonctions influencent directement l'objectif du SI et sont à la fois synthétiques et pertinentes, il s'agit : (i) du développement de connaissances et l'échange d'informations, (ii) de l'influence sur la direction de la recherche, (iii) de la création de marché, (iv) de la construction de légitimité, (v) de la mobilisation de ressources, (vi) du développement d'externalités positives et (vii) de l'expérimentation entrepreneuriale.

Les 7 fonctionnalités, proposées par Bergek et al dans le cadre d'innovations technologiques dans les pays du Nord (Bergek Jacobsson et al., 2008), peuvent être adaptées aux particularités des innovations agricoles dans les pays du Sud, et sont les suivantes :

- Le développement de connaissances et l'échange d'informations : cette fonction est au cœur du concept de SI du fait de la dynamique d'apprentissage qu'elle induit (Edquist et Johnson 1997, in Hekkert et al., 2007). Il existe différents types de connaissances (scientifiques, technologiques, de production, de pratiques, de savoirs et savoir-faire) et de sources de développement de connaissances (la recherche, l'expérimentation, la vulgarisation de faits techniques, la co-construction entre différents acteurs, etc.)⁶⁵. Dans le monde rural, ce développement de connaissances repose largement sur la façon dont les informations circulent et sont transmises de proche en proche. Les réseaux formels ou informels, l'organisation des producteurs en association, en organisation paysanne avec ou sans structure faîtière, les interactions avec les différentes structures d'appui-conseil privées, étatiques ou associatives ; jouent un rôle primordial dans le niveau de circulation de l'information. Un territoire isolé et marginalisé, dont les différentes communautés d'habitants sont cloisonnées, aura

⁶⁵ Parfois aussi catégorisés dans la littérature anglophone par "*learning by doing, learning by using, learning by interacting*" (Edquist, 2001)

potentiellement moins d'opportunités de recevoir des informations extérieures au territoire ou de faire émerger puis de diffuser de nouvelles pratiques. Cette fonction de l'innovation vient s'insérer dans ce que de nombreux auteurs qualifient de « développement territorial » (Angeon et al., 2006 ; Deffontaines et al., 2001 ; Torre et Beuret, 2012).

- L'influence sur la direction de recherche, est placée en seconde fonction par Bergek et al, tant elle tient une place importante dans le développement d'innovations technologiques du fait des effets d'incitations ou de pression potentielles sur les entreprises à même de développer ces technologies (taxes ou subventions à l'utilisation de certaines technologies). Un changement de ce que Geels (2004) appelle « paysage » peut également inciter les entreprises à innover (comme l'émergence du discours sur le changement climatique ou une pression démographique accrue). Au niveau des innovations agricoles en zone soudano-sahélienne, cette fonctionnalité est guidée sensiblement par d'autres logiques. Il est difficile de faire un parallèle pertinent entre les activités de R&D des entreprises des pays du Nord et les évolutions des pratiques paysannes dans les pays du Sud. La R&D tout comme les pratiques paysannes sont influencées par l'environnement extérieur (le territoire dans sa dimension sociotechnique, historique et relative), mais les pratiques paysannes ne vont pas avoir les mêmes objectifs, comme la création d'un nouveau produit (ce qui correspond à la création de nouvelles variétés de semences, ou d'un nouvel équipement). C'est plutôt les organismes de recherche agricole (nationaux) qui se consacrent à la production de variétés améliorées et d'essais d'itinéraires techniques. Certains organismes d'appui ou de développement vont également s'afférer à transmettre de nouvelles techniques ou pour certaines à co-construire des innovations en partenariat avec les producteurs (comme les dispositifs de recherche-action en partenariat, tels que « Fertipartenaire » au Burkina Faso (Vall et al, 2013)). L'influence de l'innovation agricole sur la direction de la recherche est donc moins forte, mais il n'est pas à exclure que des programmes de recherche nationaux se basent sur des innovations paysannes (les expérimentations sur le zaï mécanisé en sont un bon exemple).

- La création de marché de l'innovation. Lorsqu'une innovation émerge il est possible qu'il n'y ait pas encore de marché existant pour la commercialiser. Cette fonction du SI est la plus évidente, elle est soulignée dans de nombreuses publications (Carlsson et Stankiewicz, 1991 ; Markard et Truffer, 2008b) et parfois même la seule citée. Plusieurs stades de développement de l'innovation peuvent être distingués : le marché naissant, dans lequel l'incertitude est encore importante, qui peut conduire à un marché en consolidation (*'bridging market'*) et qui permet d'augmenter les volumes et d'enrôler de nombreux acteurs dans la filière ; pour conduire finalement à un marché de masse. Dans le cas des innovations agricoles, la création de marché est tout aussi cruciale pour le développement de cette nouvelle production et joue

un rôle incitatif à la fois envers les producteurs et les transformateurs. Il est possible de distinguer des comportements en fonction du type de produit selon si la demande est élastique ou non (production vivrière ou commerciale).

- La construction de légitimité est « *une question d'acceptation sociale et de conformité avec les institutions concernées* » (Bergek Jacobson et al., 2008). Cette fonctionnalité semble faire l'articulation entre le fait technique et le fait social de l'innovation. Sans légitimité à adopter ou à s'approprier l'innovation, impossible d'en imaginer son développement. La légitimité « *n'est pas donnée* », elle se forme à travers les actions intentionnelles des individus et des collectifs. Elle requiert un processus institutionnel d'évolution des règles d'utilisation et de gestion des ressources selon différents processus allant de la conformité avec les règles existantes, à la création de nouvelles règles en passant par l'hybridation entre d'anciennes et de nouvelles règles (comme le souligne l'économie institutionnelle (Chavance, 2001 ; Mahoney, 2000 ; Wegerich, 2001)). Les coordinations entre acteurs du système sous forme de coopération viennent catalyser ce processus (Hekkert et al., 2007). Les innovations agricoles requièrent au même titre une construction de légitimité. Ces nouvelles productions agricoles doivent être à la fois reconnues par les différentes parties prenantes, s'intégrer dans les activités et les modes de gouvernance du territoire préexistants.
- La mobilisation de ressources. Au fur et à mesure du développement de l'innovation, différentes ressources sont mobilisées, qu'elles soient financières, humaines ou informationnelles. Si l'innovation se développe massivement, un investissement financier sera nécessaire, avec des compétences humaines de plus en plus diversifiées (suivi de la production, commercialisation, logistique, finance). Les innovations agricoles ne dérogent pas à cette règle, on peut cependant y ajouter la mobilisation de ressources naturelles : le foncier, la biomasse, voire la biodiversité, sont mobilisées de façon croissante avec l'extension ou l'intensification de la production de l'innovation agricole. Par exemple, la crise de la fertilité des sols est une conséquence de l'inadéquation entre l'augmentation de la production et des pratiques inadaptées, ne permettant pas de renouveler la matière organique des sols. De la même façon, la gestion des résidus, co-produits ou déchets de la production et de la transformation doivent être anticipés de façon à éviter les pertes d'un côté ou les excès d'un autre.
- Développement d'externalités positives. Elles peuvent être à la fois monétaires ou non monétaires. Selon Bergek et al, cette fonction serait une fonction clé pour le renforcement des autres fonctions. La réduction de l'incertitude avec le développement de l'innovation a une influence sur la formation du marché et sur la direction de la recherche. Au niveau agricole, il

peut y avoir un enrôlement de nouveaux types d'acteurs : les pépiniéristes, des associations qui se créent, des programmes de développement autour de l'innovation, des commerçants, etc. Si l'innovation entre en interaction avec d'autres cultures dans les systèmes agraires, il peut y avoir d'autres externalités positives attendues : enrichissement du sol avec des productions fourragères légumineuses, augmentation des revenus issus de l'élevage, réinvestissement des bénéfices pour d'autres activités ou pour l'accès à des services (santé, scolarité). Cette fonction serait donc un catalyseur des autres fonctions du SI et aurait un effet incitatif sur les acteurs du territoire.

- La fonction de l'expérimentation entrepreneuriale n'a pas été retenue dans cette analyse, car elle est spécifique aux activités menées en entreprise. Les entrepreneurs sont alors au système sociotechnique ce que les producteurs agricoles, au travers de leurs pratiques, sont au système d'innovation agricole. Dans le domaine des innovations agricoles appliquées aux pays du Sud, ce qui se rapporte aux expériences, essais techniques et pratiques paysannes a été associé à la fonction de développement de connaissances et d'échange d'informations.

5.1.3. Un manque de recul sur les modes d'articulation des fonctions entre elles

Du fait de leur émergence récente, les fonctionnalités du SI ont jusqu'alors été assez peu mises en application et moins encore dans le cas des innovations agricoles. Il en résulte un certain manque de pragmatisme. Le fait que les fonctions interagissent entre elles est à l'origine même du changement (socio-technique) (Hekkert et al., 2007 ; Hekkert et Negro, 2009) et de l'existence du SI, pourtant les modes d'articulation des fonctions entre elles ne sont pas tout à fait clairs. Il existe des effets d'entraînement des fonctions entre elles mais la littérature n'indique pas si l'ensemble des fonctions doivent être remplies pour que le SI fonctionne, ou si elles doivent l'être progressivement. Il n'est pas non plus indiqué de niveau de « remplissage » ou d'exécution de ces fonctions (total, partiel, existence d'un effet de seuil ?). Enfin, il n'est pas fait mention de la pré-dominance de certaines fonctions ou de l'existence de fonctions « leviers ». Hekkert et al expliquent que les fonctions s'organisent selon un « *modèle non linéaire avec de multiples interactions entre les fonctions, qui vont affecter la performance du système dans son ensemble de façon positive ou négative* »⁶⁶ (Hekkert et al., 2007 ; 426).

De même il n'est pas possible de lier l'exécution d'une fonction avec la prise de position de certains groupes d'acteurs. Bergek et al exposent d'ailleurs ces incertitudes : « *l'utilisation d'une fonction*

⁶⁶ Traduction de l'auteur

*principale [dans le SI] n'implique pas que tous les acteurs du système existent dans l'objectif de servir cette fonction ou d'être dirigés par cette fonction »*⁶⁷ (Bergek Jacobson et al., 2008 ; 408).

L'enjeu réside donc dans l'évaluation des interactions des fonctions entre elles et vis-à-vis du système dans son ensemble, dans une approche diachronique. Il sera alors possible d'identifier les fonctions « *moteurs de l'innovation* » (Klerkx et al., 2012 ; 466) de celles peu influentes ; démarche rarement appliquée et pourtant recommandée par la Banque Mondiale en 2008.

Par ailleurs, le processus évolutif des SI implique qu'il n'est pas possible d'atteindre un équilibre dans le système. L'optimisation du processus d'innovation est donc illusoire : « *Nous ne savons même pas si la meilleure trajectoire ou la trajectoire optimale peut être atteinte, étant donné que nous ne savons pas de quel type elle pourrait être* »⁶⁸(Edquist, 2001 ; 15). Partant de ce constat il semble impossible d'estimer le « bon fonctionnement » d'un SI de façon absolue, bien qu'il soit possible d'identifier des points de blocage. La comparaison des SI entre eux, dans un contexte similaire et au sujet d'une même innovation, est alors un moyen d'estimer l'état du fonctionnement relatif du SI.

5.2. Les 5 fonctions du territoire

Après avoir détaillé l'intérêt et le contenu des fonctions du SI, il convient de s'intéresser aux particularités de l'espace dans lequel le SI se développe. Comme expliqué dans le chapitre 4, le territoire présente un concept et des outils pertinents pour questionner ce lien entre le SI et l'espace (voir Tableau 14, p134).

La compréhension du fonctionnement du territoire constitue l'une des finalités de l'analyse territoriale (Mérenne-Schoumaker, 2002), elle permet de mettre en perspective les dynamiques spatiales du territoire dans ses permanences (le maintien de fonctions) ou ses changements (l'activation de certaines fonctions qui peuvent conduire à des transformations du territoire). Le territoire peut être considéré comme un système spatial dont le maintien et la reproduction est le jeu de 5 grandes fonctions que Brunet (2001) désigne comme les « *domaines d'action fondamentaux des sociétés dans l'espace géographique* » et qui sont : habiter, s'approprier, exploiter, échanger et organiser (ce dernier a été renommé « gouverner ») (Figure 39). Ces fonctions « *font et refont en permanence l'espace* » (Mérenne-Schoumaker, 2002 ; 47). Elles se définissent de la manière suivante :

- Habiter : c'est une façon de produire et faire l'espace. Cette fonction implique des formes particulières de l'habitat et de l'habitation, ainsi que des formes de peuplement, qui sont conditionnées par le système spatial (les contraintes du milieu, le niveau socio-économique de ses habitants, sa structure urbaine ou rurale, etc.).

⁶⁷ Traduction de l'auteur

⁶⁸ Traduction de l'auteur

- Approprier : traduit à la fois la possession et l'attribution d'espace. « *L'appropriation permet de disposer d'un espace* ». Elle implique que les acteurs en délimitent les frontières. C'est « *le résultat provisoire d'une longue chaîne de processus et de décisions, de hasard et de nécessités ; tous les jours se refait cette place, tous les jours des personnes et des groupes créent leur place* » (Brunet, 2001 ; 23). L'appropriation s'applique à tous les acteurs, depuis l'Etat, aux collectivités territoriales jusqu'aux individus ou aux groupes d'individus qui sont régis par des règles de possession et de transmission particulières (Mérenne-Schoumaker, 2002 ; 45).
- Exploiter : L'exploitation de l'espace est souvent conditionnée par son appropriation préalable. Brunet rappelle que la mise en valeur peut fonder l'appropriation, comme c'est le cas pour les fronts pionniers mais également pour l'installation traditionnelle d'allochtones en Afrique de l'Ouest. Elle met en jeu des « *espaces fonctionnels de production* », décrits par Deffontaines et al, c'est-à-dire des espaces qui remplissent une fonction de production (agricole pour ces auteurs) (Benoît et al., 2006). L'exploitation s'effectue en fonction des ressources disponibles dans le territoire et mobilisables par les acteurs : caractéristiques biophysiques de l'espace, foncier, infrastructures, capitaux, informations, etc.
- Echanger : c'est la résultante de la différenciation des lieux, qui implique des échanges indispensables à l'exploitation de l'espace. Ces échanges peuvent être marchands, monétaires ou non, formels ou informels. Ils nécessitent l'existence de réseaux de communication matériels (infrastructures routières, entrepôts logistiques, etc.), ou virtuels (télécommunication, ondes radios ou satellites).
- Gouverner : la gouvernance coordonne les 4 fonctions précédemment citées. Elle *permet le fonctionnement du territoire par l'intégration des hommes et des fonctions* (Mérenne-Schoumaker, 2002). Cette fonction consiste à gérer les ressources et les acteurs du territoire par l'institution de règles et crée ainsi des lieux de gouvernance (coutumière comme l'arbre à palabre ou de droit commun comme la mairie, le commissariat de police, le bureau des Eaux et Forêts, etc.).

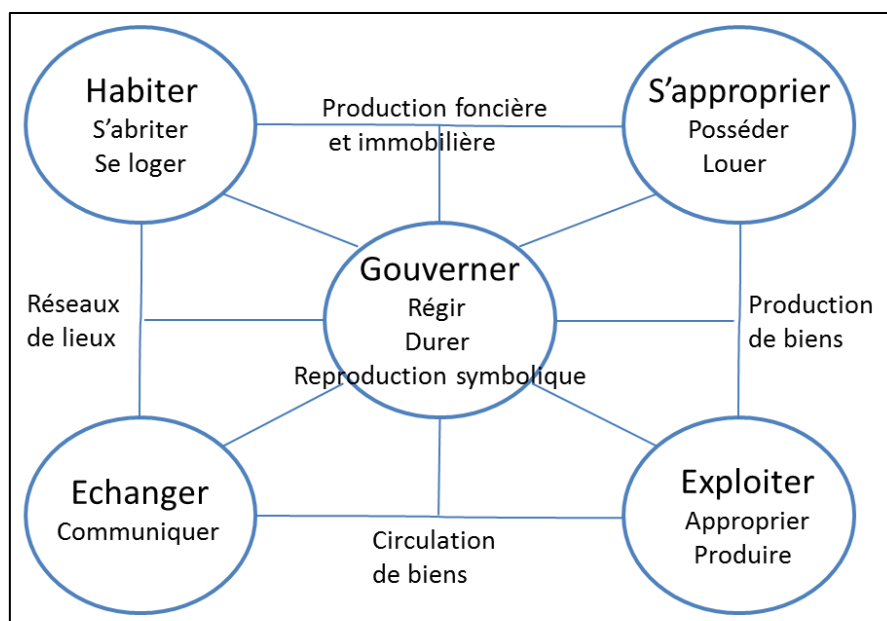


Figure 39: Le système spatial (adapté de Brunet 2001)

Les couples formés par les quatre premières fonctions créent d'autres actions à dimension spatiale : la production foncière, la production de biens, les flux de biens, les réseaux entre les lieux. Les fonctions d'habiter, approprier, exploiter, échanger et gouverner sont donc indispensables au maintien du système spatial. Ces cinq fonctions traduisent l'action d'une société dans son espace et sont un moyen pour identifier à la fois ses formes, ses structures et ses hiérarchies. Comme pour les fonctions du SI, les fonctions du territoire peuvent être latentes ou activées, de façon simultanée ou différée. L'articulation de ces fonctions entre elles constitue donc une grille de lecture assez complète et pragmatique pour l'analyse du fonctionnement du territoire.

5.3. *Le fonctionnalisme et les risques d'une approche positiviste des systèmes sociaux*

L'approche par les fonctionnalités n'est pas neutre. Les théories fonctionnalistes en sciences sociales se basent sur une vision positiviste de la société, qui repose sur l'existence d'un objectif assigné à toute pratique sociale.

Ces théories empruntent à la physiologie l'idée de fonction organique qui permet d'étudier la raison d'être des organes et cellules qui assurent le maintien et la reproduction d'un être vivant. Ces théories ont été particulièrement utiles aux ethnologues lorsqu'ils se sont intéressés aux sociétés, dites « primitives », et venaient rompre avec l'idée colonialiste d'une absence de règles permettant de régir ces « agrégats d'individus ». Le fonctionnalisme a donc permis de montrer que ces sociétés « fonctionnent » grâce à des « règles » qui « distribuent des fonctions aux individus ». Ces théories proposent un nouveau « schéma d'intelligibilité des rapports sociaux » (Ruby Lévy et Lussault, 2003 ;

371). En sociologie, ses fondateurs, R. Merton et T. Parsons avancent que les institutions permettent de remplir des fonctions pour le système social. Merton explique que les tensions entre les groupes sociaux indiquent que ce qui est fonctionnel pour les uns ne l'est pas forcément pour les autres. Parsons est à l'origine d'une théorie du fonctionnalisme systémique qui démontre comment l'action est régulée par la société composée de sous-systèmes dont les interactions permettent le fonctionnement du système dans son ensemble.

Ces théories ont été critiquées, notamment par le fait qu'elles suggèrent une analyse objective des sociétés qui se constituent en système de façon mécanique. Selon C. Ruby « *parler de fonctionnalisme [...] c'est affirmer que les systèmes sociaux contribuent à définir des totalités, des ensembles organiques organisés, dans lesquels, à l'instar de l'organisme, chaque activité remplit une fonction indispensable à la conservation du tout* » (Ruby Lévy et Lussault, 2003 ; 371). Selon Brunet, les théories du fonctionnalisme conduisent à légitimer l'existant, même s'il conduit à des effets néfastes (Brunet et al., 1993 ; 220).

À l'instar des écrits de Hekkert et al (2004), je retiendrai du fonctionnalisme son utilité analytique qui permet d'expliquer le volontarisme des acteurs à maintenir un système qui permet de remplir une ou plusieurs fonctions. De plus, l'étude des fonctionnalités d'un système se différencie quelque peu du fonctionnalisme en tant que théorie. Lorsqu'un système engendre trop d'externalités négatives, il disparaît ou meure (Brunet et al., 1993). Ainsi, le caractère évolutionniste et contingent des systèmes est alors reconnu, ce qui permet de s'affranchir de la critique d'une analyse trop systémique et a-contextuelle de la société. Les contradictions potentielles qui surviennent dans les SI ou dans les territoires se traduisent alors par des transformations des SI et des territoires ou bien par un échec des SI.

D'autres critiques avancent que la diversité des sociétés ne peut être réunie sous un ensemble universel de fonctions et qu'elles sont façonnées par l'histoire propre à chaque société (Ruby Lévy et Lussault, 2003 ; 371). Je répondrai à cela que concernant le SI, la revue de littérature effectuée par Bergek et al et par Hekkert et al permet de dresser une liste exhaustive de fonctions. Concernant les fonctions du territoire inspirées du système spatial décrit par Brunet, j'estime qu'elles sont suffisamment générales pour être appliquées dans tous les contextes et que la fonction d'appropriation du territoire permet d'inclure cette dimension identitaire du territoire. Enfin, dans cette thèse, l'analyse fonctionnaliste s'intègre dans une démarche heuristique et n'est donc pas dénuée de la compréhension des spécificités culturelles, techniques et sociales de nos cas d'étude.

5.4. Mise en concordance des fonctions du SI et du territoire

L'analyse des fonctions du SI permet d'identifier la survenue de blocages ou de ruptures dans le SI (Chaminade et al., 2008 ; Bergek, 2002 ; Negro et al., 2007). De façon analogue, les

dysfonctionnements du territoire, l'émergence de conflits et les changements territoriaux peuvent être expliqués par une faille ou par une modification brusque dans l'une des cinq fonctions du territoire. **Je pose alors l'hypothèse que la diffusion massive d'une innovation agricole, qui traduit la mise en fonction efficace du SI, est conditionnée par la mise en concordance avec le fonctionnement du territoire qui assure son identité, sa reproduction, un mode de gouvernance, ses activités productrices, etc.** Les fonctions sont incarnées par trois éléments : les acteurs, les institutions et les ressources, qui leur permettent d'être activées. Ces trois éléments sont le canal de médiation à l'interface entre le SI et le territoire. Les acteurs permettent l'activation des fonctions par leurs activités et par les relations qu'ils entretiennent entre eux. Les pratiques des acteurs sont régulées par un ensemble de règles et de normes, formelles ou informelles, appelées institutions (Chavance, 2001). Les ressources sont *l'ensemble des moyens* dont disposent les acteurs pour *mener à bien une action* (Gumuchian et Pecqueur, 2007 ; 6).

L'articulation de la grille d'analyse fonctionnelle du SI et du territoire va me permettre d'identifier des blocages au déploiement du SI au sein d'un territoire en particulier (Figure 40).

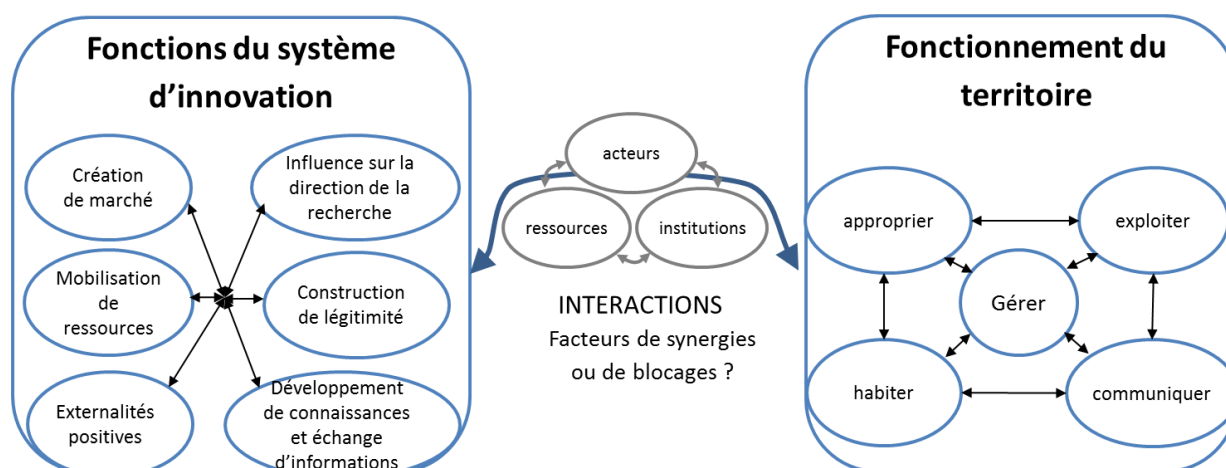


Figure 40 : Articulation du fonctionnement du SI avec le fonctionnement du territoire

5.4.1. Les hypothèses sur les interactions potentielles entre le SI et le territoire

À partir de la littérature et de la connaissance du terrain, des hypothèses peuvent être formulées quant aux synergies ou aux blocages potentiels dans l'interaction entre le SI et le territoire. L'interaction est comprise comme une succession d'actions, suite à la mise en contact de deux éléments, ici appliquée à la rencontre de deux systèmes : le SI et le système territorial. Etant donné qu'un système est composé d'éléments interdépendants et de relations entre ces éléments, un dysfonctionnement de l'un des éléments peut entraîner alors un blocage ou une recombinaison du système (Quivy et Van Campenhout, 1995 ; 89).

Ces hypothèses seront formulées en prenant chacune des fonctions du SI pour lesquelles j'identifie des interactions avec une ou plusieurs fonctions du territoire. Ces synergies ou blocages sont révélés par un certain nombre d'indicateurs qui peuvent d'ores et déjà être pré-identifiés. L'ensemble constitue alors ma grille d'analyse des interactions entre le SI et le territoire.

5.4.1.1. La création de marché en interaction avec la fonction d'échange du territoire

Comme expliqué précédemment dans ce chapitre (§5.1.2), la création de marché est une fonction majeure dans le SI. Dans la littérature, c'est l'activation de la demande qui est principalement mentionnée, permise notamment par les incitations publiques (subventions aux investissements par exemple) pour permettre le développement d'un marché de niche (Klerkx et al., 2012). Dans le cas des innovations agricoles, il est également indispensable de créer ou d'accompagner la création de débouchés pour le nouveau produit. Dans une démarche un peu plus complète, il est nécessaire de prendre en compte à la fois la partie « demande » et la partie « offre » de l'innovation, qui participent toutes deux à créer un nouveau marché (Figure 41). Du côté de la demande, l'indicateur correspondant à une forte demande est la présence d'acheteurs dans le territoire. En posant l'hypothèse que l'attraction d'un grand nombre d'acheteurs est liée à l'accessibilité du territoire (Géneau de Lamarlière et Staszak, 2000), je considère qu'il se produit une interaction de type synergique lorsque le territoire est fortement connecté aux pôles urbains, mais est freinée lorsque le territoire est enclavé. Cette fonction vient donc directement et principalement en interaction avec la fonction d'échange du territoire.

Une offre importante de produits est mise en évidence par des indicateurs relatifs aux volumes produits et à leur répartition spatiale dans certains territoires plutôt que dans d'autres. Je pose l'hypothèse que l'importance de l'offre est en quelque sorte la conséquence d'une synergie entre le SI et le territoire. Je considérerai donc qu'elle dépend de l'activation d'autres fonctions du SI, parmi lesquelles la mobilisation de ressources et le développement de connaissances, qui devront interagir de façon synergique avec le territoire.

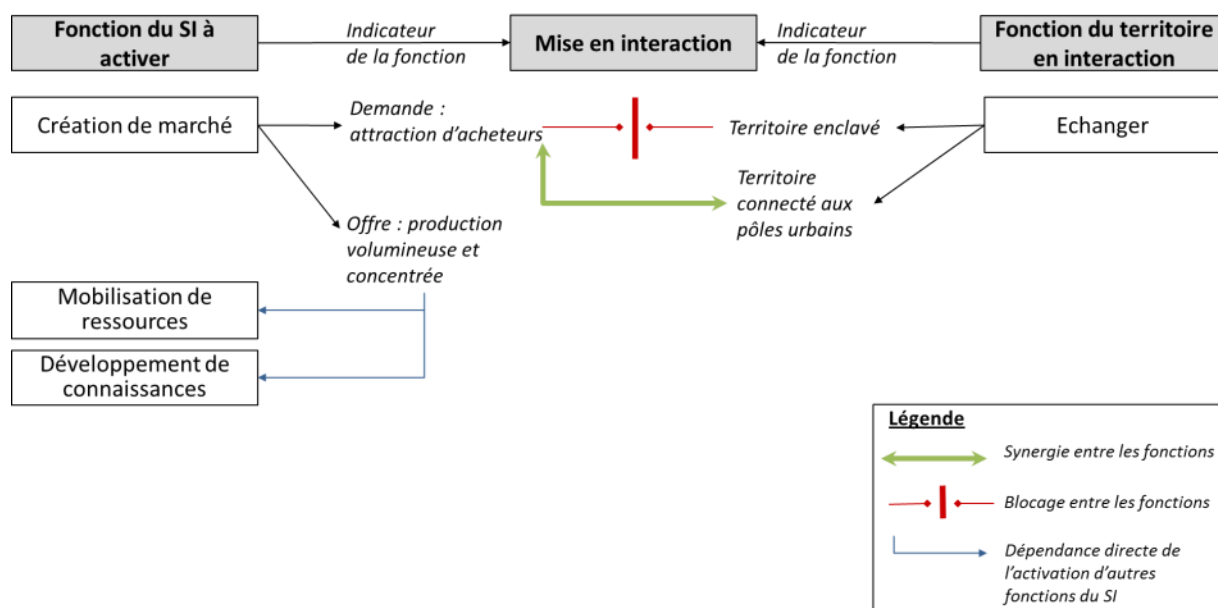


Figure 41 : Interactions du territoire avec la fonction de création de marché

5.4.1.2. Le développement de connaissances et l'échange d'informations

Le développement de connaissances et l'échange d'informations⁶⁹ est également une fonction phare du SI, tant la diffusion de nouvelles pratiques est cruciale pour permettre de recruter de nouveaux adoptants de l'innovation (Figure 42). La fonction de développement de connaissances, indispensable au SI, entre donc principalement en interaction avec la fonction d'échanger du territoire. En effet, la connexion aux pôles urbains est considérée comme un facteur de synergie. Elle devient limitante lorsque le territoire est enclavé ou marginalisé. Cette hypothèse se base sur le fait que les interactions entre acteurs du territoire seront probablement moins fréquentes lorsque les distances physiques ou sociales sont importantes (Pumain et Saint-Julien, 2010). Pour les mêmes raisons, un habitat morcelé peut être un frein potentiel à la diffusion de connaissances. La fonction d'appropriation du territoire peut également permettre une interaction favorable ou bloquante selon le niveau d'ouverture et de communication des réseaux d'acteurs avec les autres territoires. Comme l'ont démontré certains auteurs (Bernard et al., 2008), la diversité socioculturelle conduit à un partage d'information plus important.

⁶⁹ abrégé par « développement de connaissances » pour une simplification de lecture

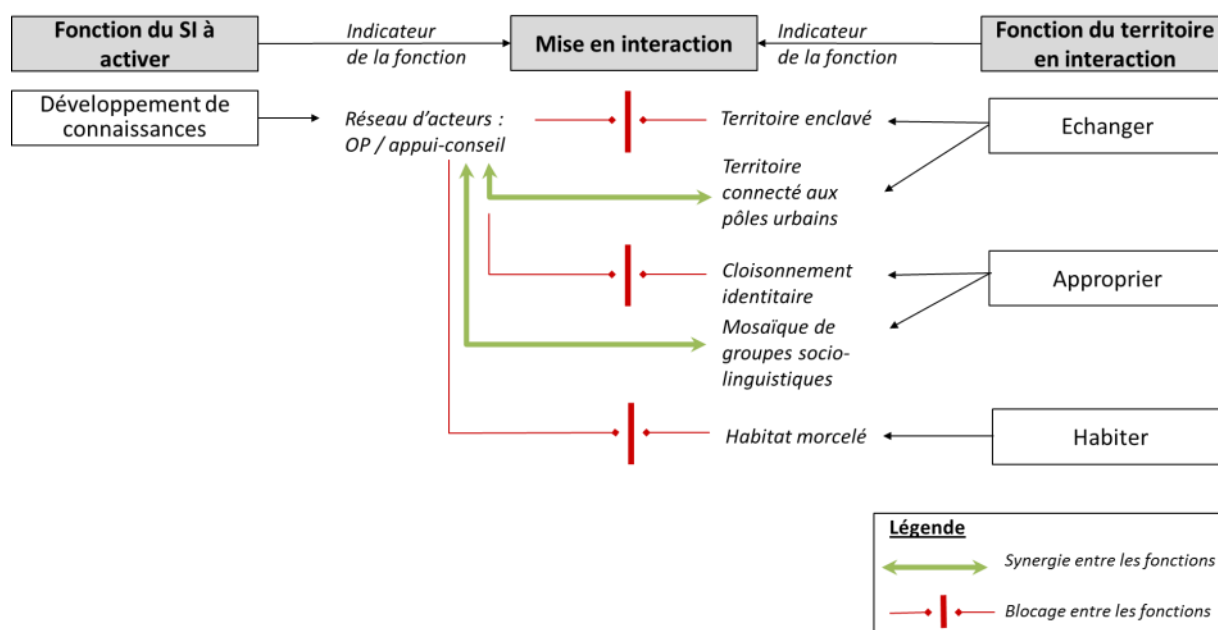


Figure 42 : Interaction territoriale avec la fonction développement de connaissances et échange d'informations

5.4.1.3. La mobilisation de ressources

La mobilisation des ressources, nécessaires au SI, peut se décliner sous trois modalités selon le type de ressources : ressources foncières, ressources financières, ressources humaines⁷⁰. Ces trois types de ressources viennent directement en interaction avec les fonctions d'exploiter et de gouvernance du territoire (Figure 43).

La mobilisation des ressources foncières entre en interaction avec la fonction de gouvernance foncière. Etant donné qu'il s'agit dans le cas de l'anacardier ou du jatropha de l'introduction de plantations pérennes, les règles et droits d'accès à la ressource foncière - qui constituent la gouvernance foncière - vont influencer directement la capacité des acteurs à mobiliser de telles ressources. La construction de cet indicateur pour la fonction de gouvernance sera détaillé ci-après, elle se base sur une typologie de droits sur la ressource selon le statut de l'individu et le mode de gouvernance dans le territoire (§5.4.5). Par ailleurs, la mobilisation des ressources foncières sera probablement limitée lorsque le territoire présente une saturation des terres productives.

⁷⁰ Je ne prendrai pas en compte les ressources de type « idéelles », comme le suggèrent Gumuchian et Pecqueur (2007), car cette dimension renvoie à l'objet « territoire », comme le soulignent ces auteurs, et seront prises en compte dans le fonctionnement du territoire.

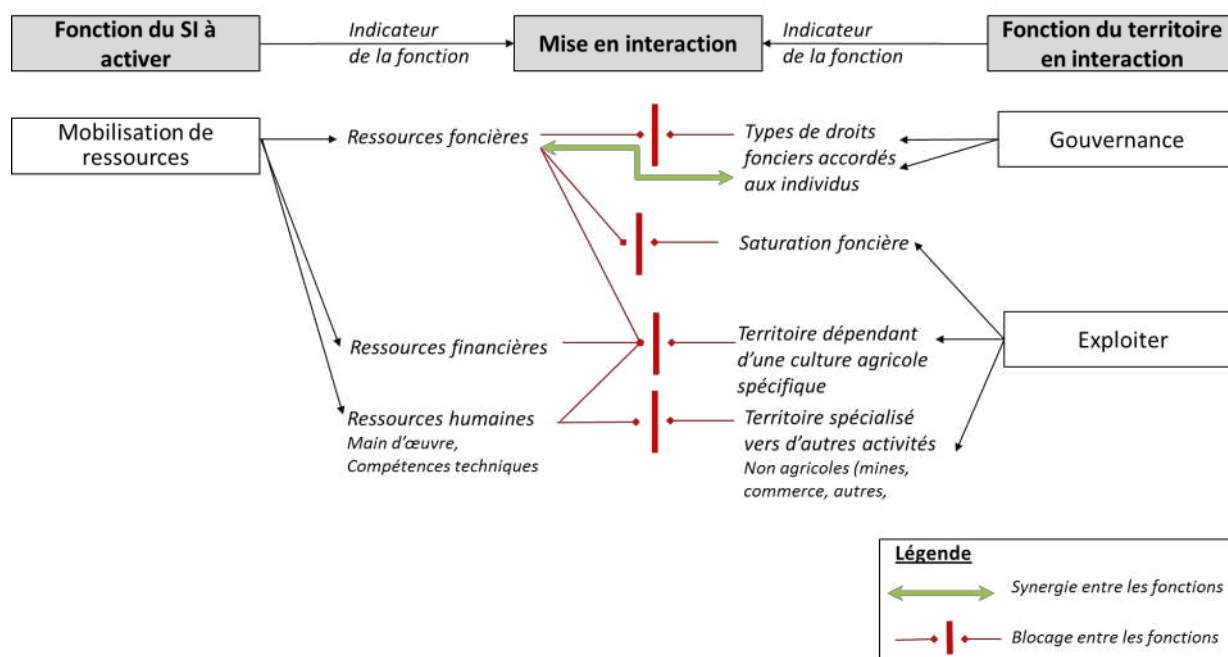


Figure 43 : Interaction territoriale avec la fonction de mobilisation de ressources

La mobilisation des ressources financières concerne ici principalement celles des producteurs, qui devront investir pour la mise en production de l'innovation agricole ; il s'agit de l'achat de plants en pépinière et de la création d'un verger lorsque l'innovation est une plantation pérenne, ainsi que le délai pour l'entrée en production de ces plants. Je pose l'hypothèse que concernant les ressources financières, les producteurs raisonnent principalement selon le coût d'opportunité. Il s'agit du coût que cela représente de consacrer de l'argent et des terres à cette nouvelle production agricole, par rapport à un scénario dans lequel les producteurs poursuivent le même système de culture. Il convient donc de prendre en compte le coût de la substitution partielle ou totale d'une culture annuelle. Ce coût peut également comprendre le renoncement à certains avantages ou services (accès à des crédits de campagne, prix plancher pour la vente de la récolte, débouchés assurés, prestige social, etc.). La cotonculture est donc pressentie comme une concurrence forte à l'installation de vergers d'anacardiens par exemple, ce qui sera détaillé dans les chapitres suivants. Si l'innovation est implantée sur une terre non cultivée auparavant, il convient de prendre en compte le coût inhérent au défrichage et à la création du verger.

La mobilisation de ressources humaines peut être analysée au travers d'un indicateur sur la disponibilité de la main d'œuvre et les compétences techniques nécessaires à l'essor de l'innovation. Cette fonction entre théoriquement en interaction avec la fonction d'exploiter du territoire. L'interaction est principalement limitée ou bloquée lorsque les activités du territoire ne permettent pas de dégager de la main d'œuvre nécessaire à l'implantation de l'innovation agricole : il peut s'agir d'un

territoire spécialisé dans d'autres activités non agricoles ou bien d'un territoire spécialisé vers une autre culture agricole.

5.4.1.4. L'influence de la recherche

L'influence de la recherche est particulièrement importante dans le cas des SI concernant des innovations technologiques. Pour les innovations agricoles, l'influence de la recherche passe par les services de recherche agronomique nationaux ou internationaux mais aussi par le canal de services d'appui-conseil aux producteurs et des organisations de producteurs ; qui sont autant de « passeurs de l'innovation » capables de convaincre les producteurs d'introduire l'innovation dans leurs systèmes de production. Je pose l'hypothèse que le territoire doit répondre à un certain nombre de critères pour permettre à des dispositifs de recherche d'être mis en place, lorsqu'ils s'effectuent sur des parcelles paysannes ou d'essai « en condition paysanne ». Les critères de sélection des territoires pour de tels dispositifs ne sont pas toujours explicités et dépendent des activités de recherche effectuées et de leurs financements. Le territoire doit donc répondre à un certain nombre de critères spécifiques aux activités menées (pédologiques, bioclimatiques, etc.), mais également à d'autres critères relatifs au fonctionnement du territoire. Nous pouvons supposer que ces territoires doivent avoir une fonction d'échanger assez active, ils doivent donc être facilement accessibles, ce qui exclut généralement les territoires enclavés (à moins que l'enclavement soit un critère de sélection du territoire). Ils sont probablement bien insérés et connectés aux réseaux des producteurs, syndicats agricoles et chambres d'agriculture. Les travaux de recherche s'effectuent avec l'accord des autorités administratives et généralement aussi des autorités coutumières. Ils sont parfois (mais pas systématiquement) réalisés en partenariat avec des producteurs regroupés en OP lorsqu'ils s'inscrivent dans un dispositif de recherche-action. Le territoire doit donc être « attractif » pour les activités de recherche.

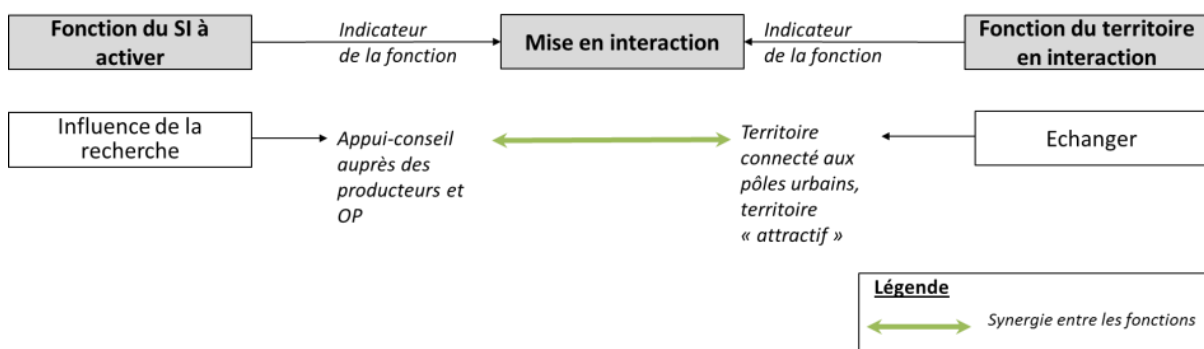


Figure 44 : Interaction territoriale avec la fonction d'influence de la recherche

5.4.1.5. La construction de légitimité

La légitimité du SI à se développer dans le territoire est également un élément de pérennisation du SI. Elle doit être comprise comme un processus : elle se construit progressivement et n'est pas acquise de

façon permanente. Elle s'exprime au travers de l'augmentation des superficies des vergers et/ou du nombre croissant d'adoptants et de la diversification du profil des producteurs (Figure 45). Une plus grande diversité de profils de producteurs est donc un indicateur d'une légitimité assez forte. Cela s'explique par le fait qu'une production agricole pratiquée par l'ensemble des acteurs d'un territoire, quels que soient leurs profils, sera plus légitime qu'une production cultivée uniquement par une élite (disposant d'un capital foncier ou financier important par exemple).

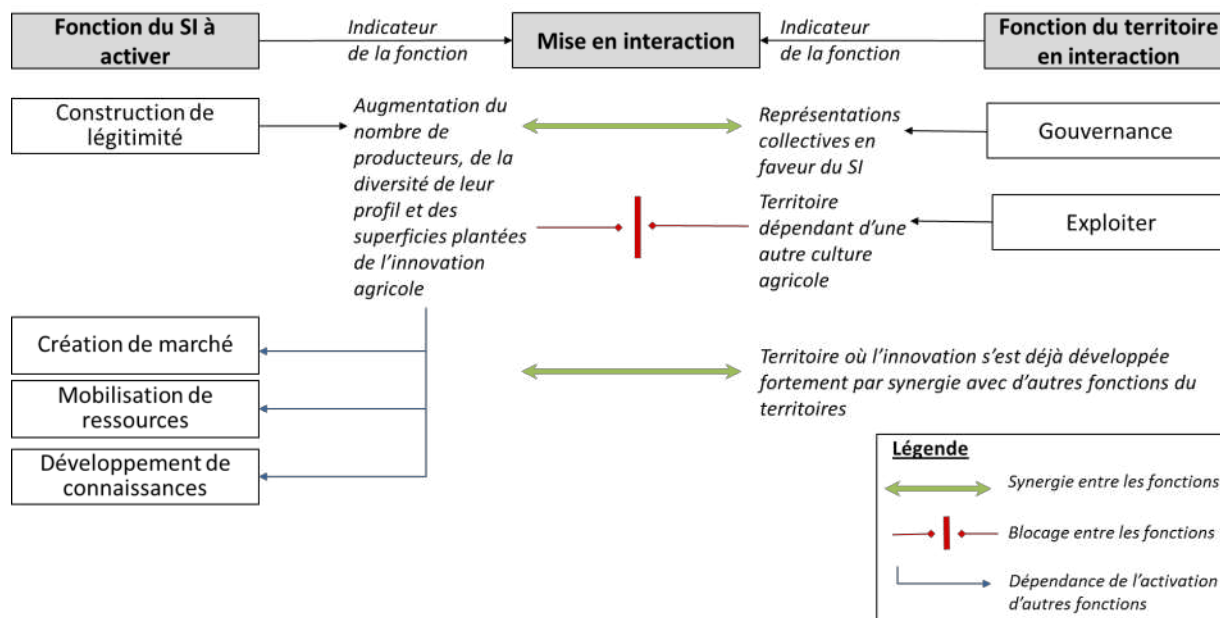


Figure 45 : Interaction territoriale avec la fonction de construction de légitimité

Les fonctions du territoire qui permettent la construction de légitimité sont multiples. La légitimité est analysée au moyen d'indicateurs du degré d'intégration de l'innovation en quantité mais aussi selon la diversité des profils des producteurs l'ayant adoptée. Au niveau du fonctionnement du territoire, pour que le SI soit légitime, il faut que l'innovation n'aille pas à l'encontre des règles qui gouvernent le territoire. Cette légitimité entre donc en synergie lorsque les représentations collectives des acteurs du territoire le permettent. De plus, la construction de légitimité s'effectue également en grande partie sur la base d'expériences réussies (Bergek Jacobson et al., 2008), elle n'est rendue possible que lorsque l'innovation est déjà intégrée (même en faible quantité) dans le territoire ou dans des territoires voisins. Toutes les fonctions du territoire permettant de renforcer l'adhésion des producteurs entrent donc potentiellement en synergie avec la construction de légitimité et principalement lorsque les fonctions de création de marché, de mobilisation de ressources et de développement de connaissances sont particulièrement actives. Cependant, la légitimité peut être limitée lorsque l'innovation n'est pas perçue comme utile ou compétitive par rapport aux autres cultures agricoles du territoire. Un territoire fortement dépendant d'une culture spécifique, qui permet à ses acteurs d'en tirer de grands bénéfices (économiques, sociaux ou politiques) sera un frein ou un blocage au déploiement de l'innovation. À nouveau la cotonculture semble être un élément de blocage à la diffusion du SI de l'anacarde.

5.4.1.6. Développement d'externalités positives

Le développement d'externalités positives est une fonction qui pourrait être considérée comme accessoire et dont l'importance est souvent sous-estimée (Bergek Jacobson et al., 2008). Dans le cas des innovations agricoles, elle peut s'appuyer sur deux modalités : le développement d'autres activités agricoles ou la constitution d'une alternative viable à une autre culture en crise (Figure 46).

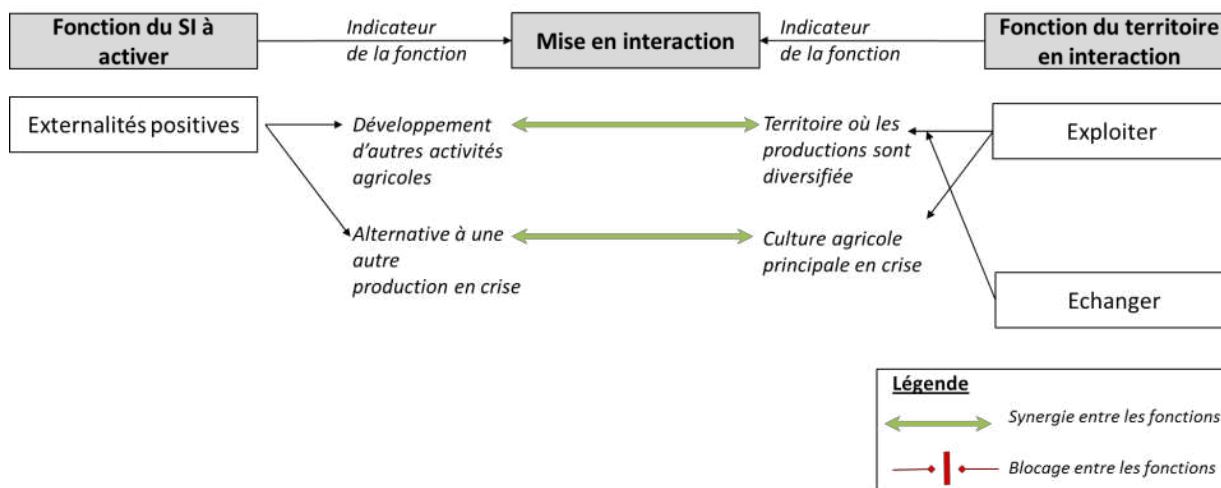


Figure 46 : Interaction territoriale avec la fonction de création d'externalités positives

Les externalités positives peuvent être analysées au moyen de deux indicateurs : l'essor de nouvelles activités agricoles, ou la substitution à une autre production agricole en crise. Les fonctions du territoire qui entrent directement et principalement en interaction avec ces externalités positives sont celles d'exploiter et d'échanger. Si le territoire base sa fonction d'exploiter et d'échanger sur des productions agricoles diversifiées, alors il est fort probable qu'il soit plus facile de développer de nouvelles cultures agricoles. Les systèmes productifs doivent permettre cette souplesse pour se diversifier et saisir de nouvelles opportunités, permises par le développement de l'innovation. Les producteurs du territoire peuvent par exemple profiter des contacts pour la commercialisation de l'innovation pour avoir accès à de nouveaux marchés (comme les marchés de niches, l'exportation, le commerce équitable, la valorisation énergétique des produits et/ou coproduits, etc.). Par ailleurs, si le territoire compte sur une culture principale en crise, alors le SI peut fournir une alternative à cette culture.

5.4.2. Démarche d'application de la grille d'analyse des interactions entre SI et territoire

Afin de renseigner cette grille d'analyse présentée ci-dessus, j'ai élaboré la démarche suivante, décomposée en trois étapes :

1. Description de la structure du SI et du territoire. La structure du SI sera analysée à partir de la grille d'analyse proposée par Pichot et Faure (voir chapitre 4). Celle du territoire sera décrite à l'aide des différentes dimensions également présentées au chapitre 4 (espace de ressources, identité, espace de proximité, de réseau, système spatial). Le travail d'enquêtes et l'analyse spatiale permettront de renseigner cette étape, en grande partie déjà présentée dans la première partie de la thèse (les lieux, les acteurs et les réseaux de l'anacarde).
2. Evaluation du fonctionnement du SI. Cette étape consiste à identifier les freins, blocages ou forces motrices parmi les fonctions du SI qui expliquent son niveau de fonctionnement. Des indicateurs spatiaux et non spatiaux seront utilisés. Parmi les indicateurs spatiaux, l'analyse de la diffusion spatiale de l'innovation permettra d'obtenir des informations quant à l'efficacité du SI. Je pose l'hypothèse que le SI est efficace lorsque l'innovation est adoptée massivement par les producteurs. Ces indicateurs spatiaux concernent à la fois la forme et la vitesse de diffusion de l'innovation. Puis chaque fonction du SI sera analysée au moyen d'indicateurs spécifiques à chaque fonction et permettront de juger son niveau de fonctionnement, principalement à partir des enquêtes de terrain. Les indicateurs expriment les relations entre acteurs, institutions et ressources qui s'établissent pour activer chacune des fonctions. Ces indicateurs sont présentés ci-après § 5.4.3 et 5.4.3.
3. Analyse des interactions entre le fonctionnement du SI et le territoire. Partant des différents facteurs (freins, blocages ou forces motrices) identifiés à l'étape précédente, il est alors possible de montrer en quoi ils entrent en synergie ou non avec le fonctionnement du territoire. Ces facteurs seront mis en correspondance avec une ou plusieurs fonctions du territoire pour laquelle l'interaction est directe. Cette analyse mobilise les indicateurs présentés dans la grille ci-dessus (§5.4.1) et permettra d'identifier les facteurs de synergies ou de blocages. L'intérêt de cette méthode est alors d'identifier les « couples » de fonctions qui peuvent entrer en synergie ou être bloquants. Cela signifie que toutes les combinaisons de fonctions possibles entre les 6 fonctions du SI et les 5 fonctions du territoire ne seront pas testées. Pour des raisons de simplification, seules les interactions directes entre les fonctions seront analysées, mais étant donné qu'il s'agit de la confrontation de deux systèmes, ces interactions sont nombreuses et interdépendantes.

5.4.3. Les apports de la diffusion spatiale comme outils de mesure de l'efficacité et de la structure d'un système d'innovation

L'analyse spatiale a été à nouveau mobilisée car elle apporte des outils permettant de construire et de renseigner de nouveaux indicateurs. Les indicateurs de la diffusion spatiale de l'innovation apportent des éléments de compréhension sur l'efficacité du SI dans le territoire considéré. Comme le rappellent Langlois et Daudé (2007), analyser un phénomène de diffusion implique d'en connaître sa structure et sa dynamique. Je pose l'hypothèse que les formes et vitesses de diffusion informent sur l'état des réseaux activés au sein du SI et du territoire. La vitesse de diffusion peut indiquer l'existence de blocages lorsque la courbe des vitesses d'adoption de l'innovation montre des inflexions. Ces aspects sont donc partie intégrante de la grille d'analyse des interactions entre SI et territoire.

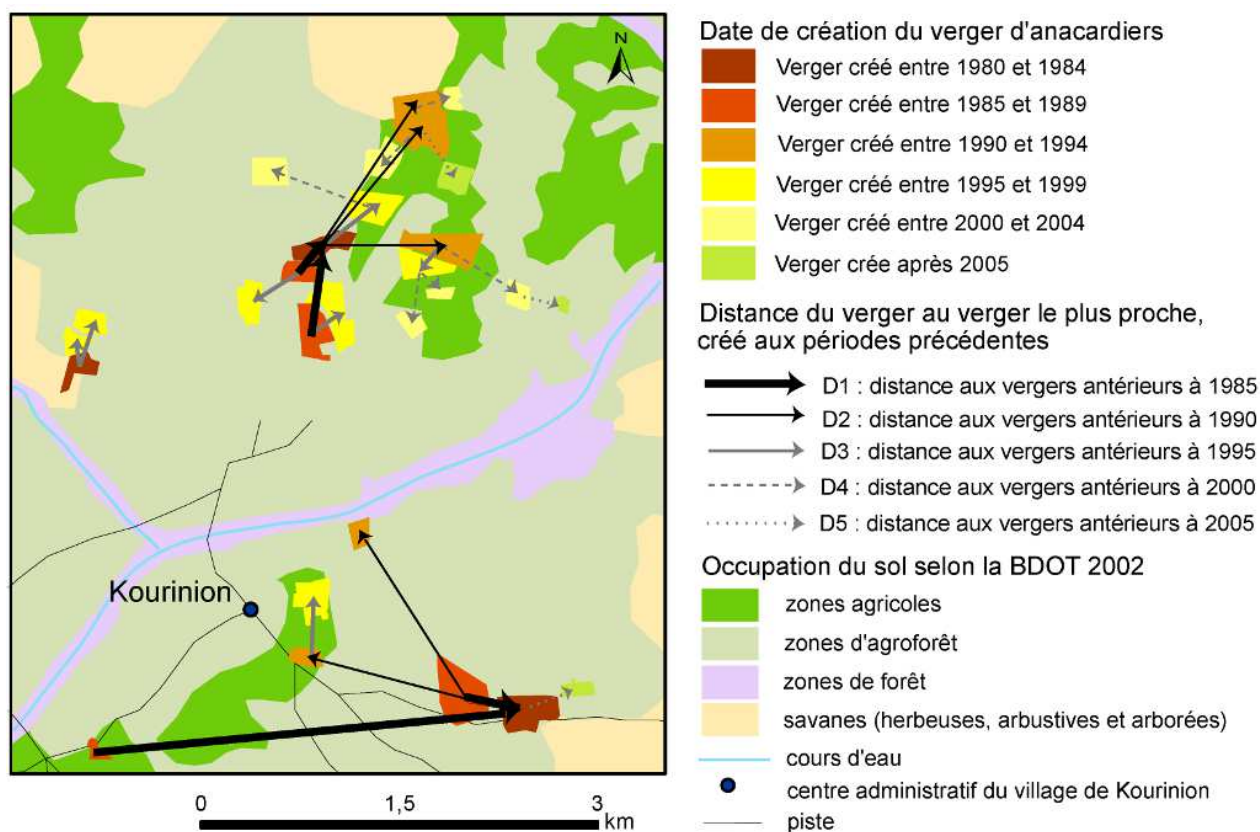
Je m'appuierai sur les résultats de la diffusion de l'anacarde à partir des enquêtes réalisées dans les 3 villages présentés précédemment : Toussiana, Kourinion et Sidéradougou. Sur les 180 producteurs d'anacarde enquêtés, 328 vergers ont été identifiés et 314 ont été localisés au GPS et leurs surfaces calculées.

5.4.3.1. Les formes de la diffusion

La forme de chaque diffusion sera caractérisée par deux indicateurs.

Le premier concerne la forme de diffusion, depuis un foyer émetteur unique ou depuis plusieurs foyers dispersés. Ces formes sont le résultat de l'analyse des entretiens réalisés auprès des producteurs en retraçant l'origine de leur motivation et avec la datation de la création de leur(s) verger(s). Cette analyse a donné lieu à une représentation chorématique de la forme de diffusion.

Le second indicateur est le suivi dans le temps d'un indicateur de dispersion spatiale des nouveaux vergers. À intervalles réguliers de 5 ans, nous avons calculé la distance moyenne de contact entre les nouveaux vergers et les vergers antérieurs les plus proches (Figure 47). L'indicateur consiste à calculer la moyenne pour chaque période de 5 ans, des distances d'installation d'un nouveau verger par rapport au verger le plus proche créé aux périodes précédentes. Les distances sont calculées à partir du centroïde de chaque verger. Par la suite, les distances moyennes (notées D1 à D5 sur la figure) seront représentées sur un graphique d'évolution des distances dans le temps.



sources : BNDT 2006, enquêtes 2013

Audouin S., 2014

Figure 47 : Exemple de calcul de l'indicateur de distance dans la diffusion spatiale des vergers à Kourinion.

Cet indicateur permet de mettre en évidence les principaux canaux de diffusion (proximité, réseaux sociaux) et de comparer la concentration des vergers dans l'espace. En effet, comme le rappellent Denise Pumain et Thérèse Saint Julien (2010), les distances de contacts révèlent l'organisation hiérarchique de l'espace et les chemins utilisés pour la propagation (voir chapitre 4 §4.3.3, p134). Dans un espace isotrope, où la population serait répartie de manière homogène, une distance de contact constante révèle un processus de diffusion par contact direct dans le voisinage. À l'inverse, des sauts de distance, indiquent des chemins privilégiés, pouvant suivre des hiérarchies sociales et/ou des supports de propagation autre que l'espace physique (Foltête, 2003).

5.4.3.2. Les vitesses de diffusion

L'analyse de la propagation dans le temps s'effectue communément par le suivi du taux d'adoption : nombre d'adoptants sur la population totale à chaque étape du processus. On obtient alors une courbe logistique en « S », comme l'a démontré Rogers (2003) (voir Figure 34, p 122). Malheureusement, dans le cas présent, cette population est inconnue puisque les enquêtes effectuées ne recensent pas de façon exhaustive l'ensemble des producteurs d'anacarde. De plus, il est difficile *a posteriori* de retrouver tous les adoptants antérieurs à 2013 et de dater la période de création du verger, y compris au

moyen d'une analyse par télédétection⁷¹. En conséquence, un indicateur du degré d'adoption a été créé en se basant uniquement sur l'échantillon de producteurs enquêtés en 2012, considérés alors comme représentatifs des producteurs d'anacarde. Pour chacun d'entre eux, j'ai pu identifier les dates de création de tous leurs vergers (de 1960 à nos jours) et les surfaces correspondantes. L'indicateur de degré d'adoption choisi est la surface cumulée des vergers créés au temps t, au sein de chaque sous-échantillon villageois. Afin de réduire cet indicateur et de pouvoir le comparer entre les zones d'étude, cette surface est ramenée à la taille de l'échantillon.

5.4.3.3. Utilisation des indicateurs de la diffusion spatiale pour la mesure de la structure du SI et de son fonctionnement

Trois indicateurs seront donc utilisés pour l'analyse de la diffusion spatiale : la forme de diffusion, la distance de diffusion et le taux d'adoption de l'anacarde. Ces trois indicateurs seront en mesure de nous renseigner sur la structure et le fonctionnement du SI.

La structure du SI pourra être analysée au travers de la forme de la diffusion qui traduit les types de canaux et de barrières à la diffusion spatiale (voir chapitre 4 §4.3.3). La structure est caractérisée par les réseaux d'acteurs en présence, la faiblesse ou la force de leurs liens seront ainsi analysés et renforcés par les enquêtes réalisées.

Pour la mesure du fonctionnement du SI, l'hypothèse mentionnée précédemment sera approfondie : l'efficacité d'un SI s'illustre par une diffusion spatiale rapide et massive. Ainsi, une innovation agricole qui se propage lentement et/ou dans un espace réduit ou très limité illustre un SI peu fonctionnel. À l'inverse, si l'innovation se propage vite et massivement dans l'espace, son SI remplit de nombreuses fonctions. Dans le premier cas, l'interaction avec le territoire est bloquée, dans le second elle est synergique. Le niveau d'activation de chacune des fonctions du système a été évalué, comme mentionné précédemment (§5.4.2), en fonction des enquêtes faites sur le terrain et des données collectées sur l'histoire du système.

5.4.4. Les critères et indicateurs d'analyse du fonctionnement du SI

Aux côtés des indicateurs spatiaux présentés ci-dessus, d'autres indicateurs doivent être construits pour analyser le fonctionnement du SI. Pour l'analyse des fonctions du SI, Hekkert et al proposent d'identifier les événements survenus au sein du SI (rencontres, conférences, conflits, déclaration politique, etc.) et de les positionner en faveur ou défaveur de l'innovation par rapport à la ou aux fonctions qu'ils activent. Cette méthode a été appliquée au cas des biocarburants et biogaz aux Pays-Bas (Negro et al., 2007, 2012). J'ai retenu une autre démarche pour le SI de l'anacarde au Burkina

⁷¹ La densité des vergers d'anacardiens et l'itinéraire technique suivi pour son installation (association avec des cultures annuelles, enrichissement d'un espace boisé, etc.) est très variable, ce qui ne permet pas d'estimer l'âge du verger d'anacardiens par télédétection (voir annexe 3).

Faso. J'ai mené une démarche compréhensive basée sur des observations et des entretiens sur le terrain permettant la description des activités et acteurs ayant permis d'activer les différentes fonctions du SI. Ces entretiens et observations m'ont permis de dresser une liste de critères et d'indicateurs permettant de juger, pour chacune des fonctions du SI de leur niveau de fonctionnement. Le Tableau 15 synthétise ces indicateurs.

Tableau 15 : Critères et indicateurs pour l'analyse du fonctionnement du SI (étape 2 de la démarche)

	Fonctions	Critères et indicateurs de fonctionnement
Fonctionnement du système d'innovation	Création de marché	Evolution des acteurs de la commercialisation dans le temps et dans l'espace ; quelles concurrences ? quelle organisation du stockage et des ventes ?
	Développement de connaissances et échange d'informations	Création de réseau de producteurs Existence de passeurs de l'innovation (élus, érudits, notables, agriculteurs pilotes) Modalités de formation à l'innovation (qui, combien, quelle forme de formation (campagne d'information, démonstration, incitation monétaires, organisée par qui ?)
	Mobilisation de ressources	Ressources financières (levée de fonds, de crédits,), humaines, matérielles (don de plants, création de pépinière), foncières (<i>sur quelles terres est insérée l'innovation ? quelles substitutions ou complémentarités ? y a-t-il conflit sur l'usage des terres pour l'innovation et depuis quand ?</i>) mobilisées pour l'innovation
	Construction de légitimité	Type d'acteurs ayant adopté l'innovation (chef de village, membres d'OP, riches et pauvres, autochtones et allochtones) Part de la population qui a adopté l'innovation Type de bénéfices perçus versus bénéfices attendus grâce à l'innovation (par rapport à d'autres productions agricoles) Position de l'innovation par rapport aux autres sources de revenu
	Développement d'externalités positives ou négatives	Existence de services d'accompagnement autour de l'innovation (vulgarisation, pépinières privées, acheteurs locaux/grossistes).
	Influence sur la direction de la recherche	Liens avec les partenaires de la recherche (formations organisée à la MATRUCO, essais de l'INERA, etc.)

À titre d'exemple un critère est détaillé ci-dessous, les autres figurent en annexe n° 7 et le guide d'entretien utilisé en annexe 8.

La fonction de création de marché peut s'analyser selon le mode de commercialisation de la noix. Dans certains territoires, de nombreux intermédiaires locaux (pisteurs locaux) ou mobiles (pisteurs pré-fiancés ou non par des grossistes) se livrent à une forte concurrence pour l'achat des noix, permettant parfois une augmentation du prix d'achat pour le producteur. Dans d'autres territoires, ce sont les conseillers techniques d'unités de transformation de la noix qui sont présents et font signer des contrats de vente aux groupements de producteurs avant le début de la saison pour sécuriser leur

approvisionnement. Ces contrats fixent un prix de vente qui s'avère généralement en dessous du prix d'achat au plus fort de la saison, mais en contrepartie d'un accompagnement technique et parfois d'un préfinancement de la campagne. Enfin, dans d'autres territoires, plus difficiles d'accès ou peu reconnus pour leur production d'anacarde, les producteurs doivent se déplacer pour vendre leur récolte dans les marchés ruraux des villes principales, ils sont les plus défavorisés vis-à-vis du prix de la noix : il y a davantage d'intermédiaires et de coûts logistiques, ce qui est peu incitatif pour ces producteurs. L'identification des acteurs de la commercialisation et des étapes de commercialisation sont donc les indicateurs retenus pour évaluer la fonction d'accès au marché dans le SI.

5.4.5. Les critères et indicateurs de l'analyse du fonctionnement du territoire

À partir de l'analyse du fonctionnement du SI et de l'identification de facteurs de blocages ou de synergie à l'aide des indicateurs spatiaux ou non spatiaux présentés ci-dessus, il convient de mettre ces éléments en correspondance avec le fonctionnement du territoire. Tout d'abord, une analyse rapide du fonctionnement du territoire est nécessaire. Elle est menée de façon analogue à l'analyse du fonctionnement du SI, à l'aide d'observations et d'enquêtes de terrain, qui m'ont permis de sélectionner des critères et indicateurs (Tableau 16).

Tableau 16 : Critères et indicateurs de l'analyse du fonctionnement du territoire (étape 3 de la démarche)

Fonctionnement du territoire	Fonction d'exploiter	Types de ressources exploitées, cultures agricoles dominantes (vivrières et spéculatives), place de l'élevage sédentaire ou transhumant, existence d'une zone de conservation
	Fonction d'habiter	Structure de l'habitat (dispersé, groupé) ; Histoire des migrations dans le village
	Fonction d'échanger	Existence et caractéristiques du marché Distance au bourg principal Force des réseaux : dynamisme des OP orientées-marché, phénomène d'entraide, transfert de main d'œuvre
	Fonction d'appropriation	Modalités de distribution des terres entre autochtones et allochtones
	Principes de gouvernance	Modalités d'accès et d'utilisation des ressources (terre principalement), évolution des rapports de force

Le détail de ces critères et indicateurs pour le fonctionnement du SI figurent également en annexe n° 7 et le guide d'entretien en annexe 8.

Il est à noter que l'ensemble des critères d'analyse pour les fonctions du territoire présentés ci-dessus sont complexes et pourraient faire l'objet d'études très approfondies, notamment sur les droits et usages des terres, la gestion des ressources naturelles, la gouvernance, etc (Benoît et al., 2006 ; Rey-Valette et al., 2009). De plus, cette démarche pose des questions quant aux limites (techniques et éthiques) à l'intrusivité de l'enquêteur dans les fondements même du territoire. Certains sujets sont

difficiles à aborder (existence de conflits, histoire des vagues de migrations) et un certain nombre d'informations sont donc issues d'un ressenti personnel après un séjour sur place et auprès des personnes interrogées plutôt que de déclarations explicites et sans équivoques. L'intérêt de cette grille est alors de pouvoir aborder ces thématiques, d'en dresser rapidement les lignes directrices, et d'identifier les spécificités du territoire. Il est possible d'approfondir l'étude de certaines fonctions qui seront susceptibles d'avoir un impact important sur la mise en œuvre du SI de l'anacarde.

5.4.6. Le cas particulier des indicateurs de gouvernance foncière

La gouvernance foncière est un facteur potentiel de blocage de l'interaction entre le territoire et les besoins du SI. La façon dont les producteurs ont accès à la terre et ce qu'ils ont le droit d'y produire influence leur capacité à introduire l'innovation dans leur système de production. La mesure du fonctionnement de la gouvernance du territoire sera donc approfondie, au travers de l'analyse du faisceau de droits acquis sur la ressource, selon le type d'individu qui en fait la demande, et selon le type de gouvernance foncière qui régule les relations dans le village.

5.4.6.1. Les maîtrises foncières pour l'analyse des droits sur la ressource foncière

En zone rurale en Afrique de l'Ouest, l'accès aux ressources foncières est régi par un « faisceau de droits » accordés à chaque individu (l'ayant-droit), selon sa position sociale au sein du village (Hochet et Arnaldi di Balme, 2013 ; Chauveau et al., 2006 ; Lavigne Delville et Karsenty, 1998). Généralement c'est le chef de terre, autorité coutumière, qui décide de l'allocation des ressources aux différents lignages et familles. À son arrivée, le migrant doit se référer à un tuteur autochtone (ou à un tuteur allochtone à qui les autorités du lignages ont délégué la gestion d'une portion du terroir) qui l'introduit auprès du chef de terre (Lavigne Delville et al., 2002). Historiquement, le chef de terre assure la gestion intergénérationnelle de la terre en l'attribuant aux familles autochtones et aux migrants. Il peut la reprendre en cas de litige pour la réaffecter à une autre famille.

Dans ce cadre général de gestion des ressources foncières, l'arbre occupe une place particulière. Le foncier sur les arbres, les terres agricoles ou forestières doivent être distingués (Bertrand, 1991). Cependant, comme le soulignent Berry (1988) et Fortman (1985), en pratique les droits acquis sur les arbres se transforment en droits sur la parcelle sur lesquels ils sont plantés. Ainsi, les droits acquis sur les anacardiens deviennent des droits de contrôle sur la terre agricole. En plus d'être un marqueur de l'appropriation foncière, la plantation d'un arbre en Afrique Sub-saharienne, donne au planteur seul (et à ses descendants) le droit d'user de ses fruits (Gastellu, 1980 ; Le Roy et al., 1996). Dans les transactions initiales de la très grande majorité des sociétés villageoises du sud-ouest burkinabè, il est donc stipulé au migrant qu'il n'a pas le droit de planter des arbres, fruitiers ou non. Lors de la renégociation ultérieure des droits, les arguments développés par les autorités coutumières se

concentrent sur l'objectif initial du prêt de terre aux allochtones, qui est d'octroyer une parcelle pour permettre aux nouveaux arrivants de subvenir à leurs besoins alimentaires. Pour les autochtones, planter des anacardiens c'est réaffirmer très fortement leurs prérogatives dans la gestion des terres du village. Pour les migrants, planter des anacardiens c'est revendiquer des droits élargis sur la terre ; au-delà de la seule subsistance alimentaire, c'est affirmer leur droit à tirer un profit économique des ressources de leurs villages d'accueil. L'anacardier cristallise et concrétise les revendications des migrants sur la terre (Gausset, 2008).

Face à la diversité des droits accordés aux individus (droit de passage, de collecte, de culture temporaire ou permanente, de transmission, de vente, etc.) et à l'articulation avec le droit positif (loi foncière), de nombreux auteurs ont jugé nécessaire de distinguer d'autres modes de gestion qui ne relèvent ni de la propriété privée ni de la propriété publique. À partir des travaux de Schlager et Ostrom (1992) sur les modes de gestion et d'appropriation des biens communs, repris par Le Roy et al (1996) puis par Benjaminsen (2002) (au sujet des rapports de forces qui s'établissent avec l'expansion des surfaces de coton), je propose d'adapter la grille des maîtrises foncières (voir annexe 10). Dans le cas particulier des terres sur lesquelles des plantations d'anacardiens peuvent potentiellement être établies, seuls les droits en lien avec la présence ou avec l'interdiction de planter des anacardiens ont été définis. Le droit de gestion a été scindé en deux types de droits : la gestion partielle et la gestion totale, permettant de distinguer le droit de planter des cultures annuelles ou pérennes. La définition des six types de droits est la suivante :

- Le droit d'accès : passage autorisé dans le verger d'anacardiens ;
- Le droit de prélèvement : extraction des ressources fourragères au sein du verger ;
- Le droit de gestion partielle : exploitation de la terre mais limitée aux espèces annuelles. La plantation d'anacardiens n'est donc pas permise.
- Le droit de gestion totale : exploitation économique de la terre, dont celle du verger d'anacardiens, comprenant la récolte et la vente des noix ;
- Le droit d'exclusion : attribution (prêt, don) ou non des terres et du droit de planter des anacardiens ;
- Le droit d'aliénation : vente ou transmission intergénérationnelle de la terre.

Cette typologie permet d'analyser la nature des droits d'accès entre les différentes catégories d'individus et d'en suivre l'évolution. Les lignages autochtones et allochtones n'ont pas toujours les mêmes droits d'accès à la ressource, ce qui se répercute également sur la capacité d'implanter des plantations pérennes. Pour davantage d'explications quant à la structuration des règles foncières et leur application au cas des plantations d'anacardiens, se référer aux annexes n° 9 et 10.

Conclusion

L'analyse fonctionnaliste permet de s'affranchir des difficultés de l'analyse structuraliste des systèmes et renforce l'intérêt de l'analyse systémique des SI et du territoire. Pour les SI comme pour les territoires, l'analyse fonctionnaliste apporte un outil permettant de comparer les systèmes entre eux et non plus par rapport à un idéal qui demeure indéfinissable. Par ailleurs, identifier les modes de fonctionnement des territoires c'est également se projeter dans les dynamiques territoriales. Lorsqu'il s'agit d'analyser un processus d'innovation, cette démarche diachronique est alors indispensable. Je propose donc un cadre d'analyse des interactions entre les fonctions du SI et du territoire. Il est composé de deux jeux de fonctions, permises par le SI d'une part et par le territoire d'autre part. La survenue d'un blocage au développement du SI dans un territoire en particulier sera alors expliquée par une incompatibilité entre une ou plusieurs fonctions des deux systèmes. L'approche fonctionnaliste a cependant été critiquée pour sa tendance au positivisme. L'intégration dans une vision heuristique du processus d'innovation et des territoires permet d'éviter ces travers. De plus, l'articulation avec l'analyse de la diffusion de l'innovation s'intègre dans le cadre d'analyse et permet une approche complémentaire. La démarche adoptée pour renseigner cette grille d'analyse est décomposée en trois étapes, qui consistent à décrire la structure du SI et du territoire, analyser le fonctionnement du SI et identifier les éléments de synergie ou de blocage, puis les mettre en correspondance avec les fonctions du territoire. Dans cette démarche, des indicateurs spatiaux et non spatiaux sont mobilisés.

Conclusion de la partie 2

L'essor d'une innovation agricole dans un territoire particulier n'est pas le fruit du hasard. En m'appuyant sur la littérature des innovations et des territoires, je propose un cadre d'analyse permettant d'expliquer les raisons des succès ou des échecs des innovations agricoles.

Lorsque l'innovation est mise en pratique et intégrée aux systèmes de production agricoles, c'est avant tout le résultat d'une décision individuelle. Mais la revue de littérature montre qu'elle dépend tout autant de l'ensemble des acteurs impliqués dans le processus de développement de l'innovation, que dans le milieu dans lequel l'innovation prend essor. Le SI est donc en interaction directe avec le territoire.

Le chapitre 5 présente la construction de ce cadre d'analyse fonctionnel des interactions entre SI et territoire. L'approche fonctionnelle permet de s'affranchir des multiples formes et structures de SI ou de territoire et de se focaliser uniquement sur ce que permet d'accomplir le système. À partir de la littérature, six fonctions ont été définies pour le SI :

- Création de marché ;
- Développement de connaissances et échange d'informations ;
- Mobilisation de ressources ;
- Construction de légitimité ;
- Développement d'externalités positives ou négatives ;
- Influence sur la direction de la recherche ;

ainsi que cinq fonctions pour le territoire :

- Exploiter ;
- Habiter ;
- Echanger ;
- Appropriier ;
- Gouverner.

La mise en interaction des fonctions de ces deux systèmes peut ainsi conduire à une synergie ou à un blocage entre l'innovation et le territoire. Leur interaction est mise en pratique selon les relations entre acteurs, avec les ressources et les institutions du territoire. Identifier ces processus et les fonctions qui entrent directement en interaction les unes avec les autres, sera l'objet de la partie suivante. Couplée à une analyse de la diffusion spatiale de l'innovation, cette grille d'analyse contribue donc à considérer la mise en confrontation de deux systèmes : le SI et le système territorial.

Partie 3 : Mise à l'épreuve de la grille territoriale sur les SI de l'anacarde et du jatropa

La partie 2 de cette thèse a consisté à la construction d'un cadre d'analyse des interactions entre le SI et le territoire permettant d'interroger les relations entre un SI et le territoire dans lequel l'innovation s'insère. Cette grille d'analyse est constituée d'indicateurs permettant de juger le niveau de fonctionnement des fonctions et des indicateurs de diffusion spatiale permettant de juger de l'efficacité du SI. La partie 3 concrétise cette approche en appliquant ce cadre à différents territoires analysés, ayant un rapport spécifique à l'anacarde (et donc à son SI) puis au jatropa.

Dans certains territoires, l'anacarde a été massivement et rapidement introduite, alors que dans d'autres les producteurs ont été peu nombreux, et dans d'autres territoires encore on ne dénombre que quelques arbres éparses. Le chapitre 6 se focalise sur le SI de l'anacarde à l'échelle nationale et régionale et met en lumière les effets structurants et dynamiques de ce système. Le chapitre 7 s'appuie sur ces résultats pour développer le cadre d'analyse spatial et fonctionnaliste entre le SI de l'anacarde et les territoires ruraux. Le chapitre 8 permet d'appliquer ce cadre au jatropa, autre innovation agricole de culture pérenne. Enfin, le chapitre 9 permet d'aboutir à une discussion des rapports entre SI et territoires et de questionner l'intérêt de l'utilisation de cette grille d'analyse.

Chapitre 6 : Le système d'innovation de l'anacarde au Burkina Faso et son fonctionnement

"[...] l'arbre [est] l'élément primordial de l'environnement et [...] le témoin de la société dont ce dernier est largement le produit [...]". (Pélissier 1980 p 127)

Introduction

En 1980, la production fruitière d'anacarde se répartissait sur les 1 300 ha de plantations du projet « Anacarde » et de la forêt classée de Dinderesso. Plus de trente ans après, les vergers paysans s'étendent sur 80 000 ha, ce qui témoigne d'une appropriation forte chez les producteurs. Conformément à la première étape de ma démarche, je décrirai le SI de l'anacarde dans sa structure et sa dynamique. Je m'appuierai sur les enquêtes réalisées dans le bassin de production puis auprès des adoptants de l'anacarde dans les trois communes présentées au chapitre 2. La description des territoires de l'anacarde a quant à elle été assez largement développée dans les chapitres précédents (chapitres 1 à 3), je me limiterai donc à décrire la structure du SI.

6.1. La structure du SI de l'anacarde

Le SI se réfère à un réseau alliant acteurs, institutions et artefacts facilitant l'émergence de l'innovation (Rajalahti et al., 2008 ; Bergek Jacobson et al., 2008). Le SI de l'anacarde au Burkina Faso n'est pas aussi complet que le cadre conceptuel proposé par Pichot et Faure (voir chapitre 4 §4.2.2.) en termes de diversité d'acteurs (Figure 48).

La recherche agricole nationale est assez peu présente, il n'y a, par exemple, pas de nouvelles variétés proposées aux producteurs, ni d'expérimentation pour améliorer les rendements avec de nouveaux itinéraires techniques (contrairement à la recherche agronomique au Bénin où l'INRAB travaille dans ce sens). Les agents techniques de l'agriculture, présents dans les chefs-lieux de commune ne sont pas spécialisés dans l'arboriculture, ils conseillent davantage les producteurs sur la cotonculture ou la céréaliculture. De même, il n'y a pas d'enseignement agricole spécifique à l'anacarde. Des activités de recherche sont cependant menées sur la valorisation énergétique des sous-produits de la transformation des noix d'anacarde, par un institut semi-privé de recherche (Fondation 2IE), par une association internationale (RONGEAD) et par la coopération néerlandaise (SNV). Les agences de crédit ne sont pas réellement présentes, même si certains groupements parviennent à obtenir des prêts collectifs auprès d'agences de micro-finance ou auprès des sociétés de transformation. Il n'y a pas de véritable

fournisseur d'intrant, en dehors des transformateurs qui vendent de l'engrais à crédit, destiné aux cultures annuelles (maïs principalement) dans l'objectif de fidéliser les producteurs d'anacarde. Le crédit et la fourniture d'intrants, deux services situés en amont de la production, ont été en partie intégrés aux activités des transformateurs locaux.

Cependant, le SI de l'anacarde est particulièrement fort de la structuration de ses producteurs : ils sont efficacement organisés en structure faîtière avec une représentation nationale (voir chapitre 3 §3.3.). Les services de conseils (non publiques) sont très présents et efficaces grâce aux activités d'associations internationales telles que RONGEAD qui supporte les activités d'INADES-formation et qui a mis en place le service d'information sur les prix N'Kalô ; ou grâce à la coopération bilatérale avec l'appui de la GIZ qui soutient l'ICA dont les activités visent à structurer les organisations de producteurs. Ces services d'appui aident également à renforcer les relations entre les diverses unions de producteurs et l'union des transformateurs. Les commerçants sont très nombreux et diversifiés (voir chapitre 3), et effectuent des transactions avec les producteurs indépendants ou groupés.

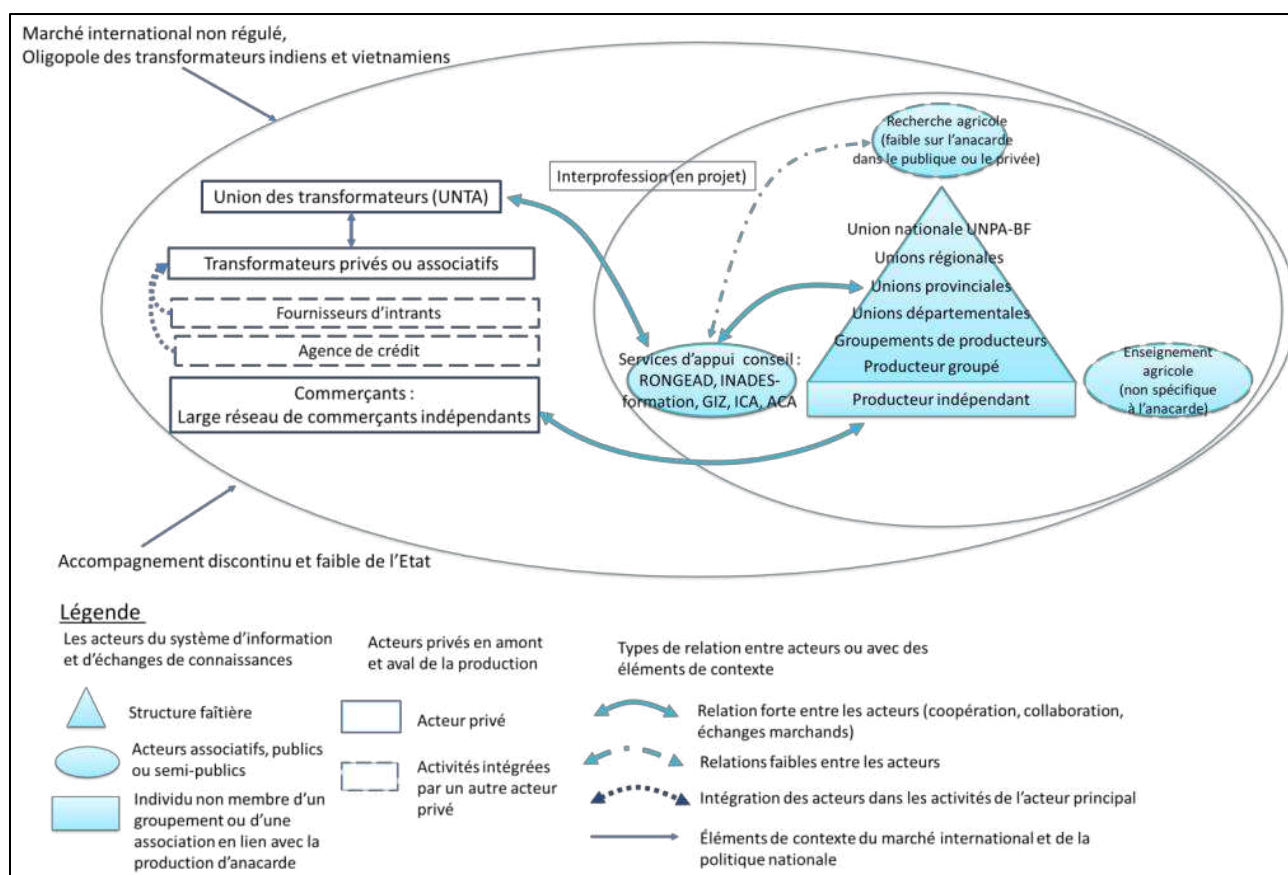
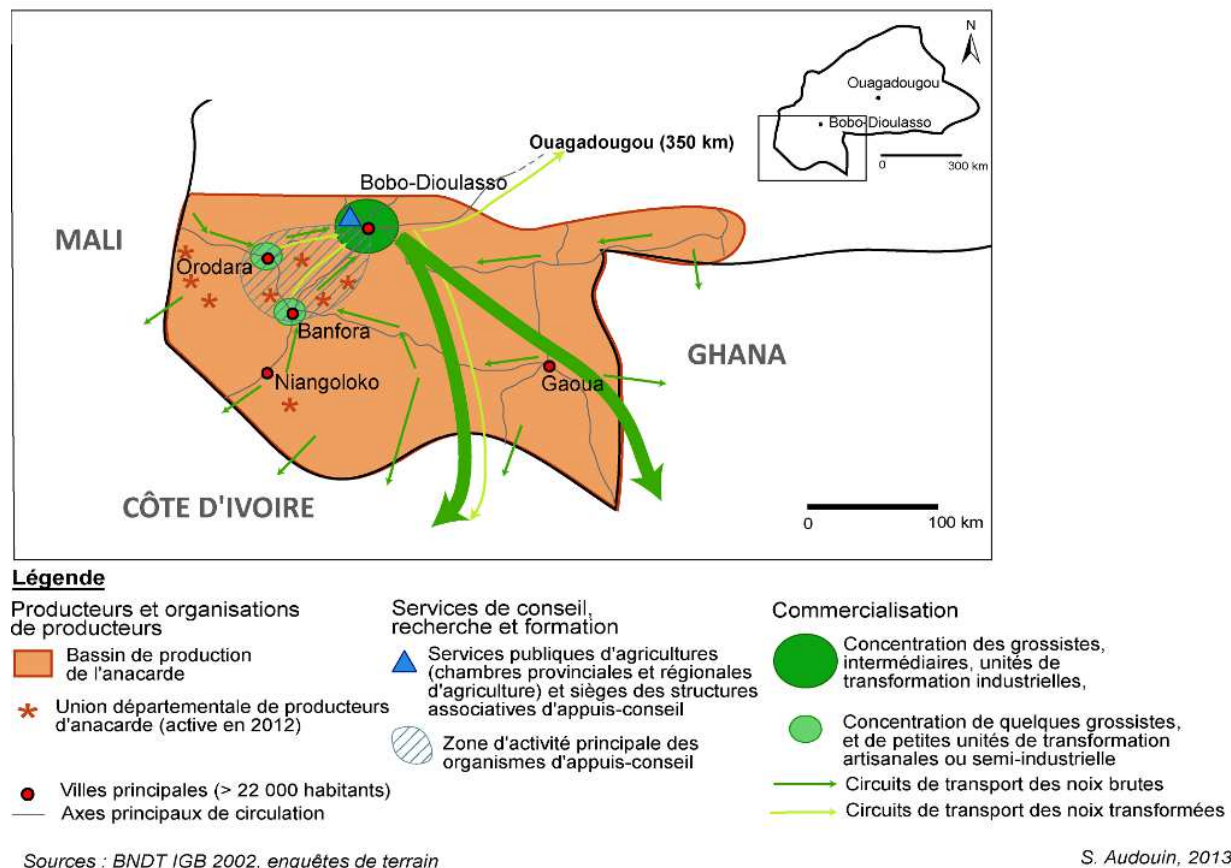


Figure 48: Le système d'innovation de l'anacarde au Burkina Faso (d'après le schéma conceptuel de Pichot et Faure (2009), données d'enquêtes 2011, 2012 et 2013)

La localisation géographique des différentes catégories d'acteurs du SI de l'anacarde est importante puisqu'elle permet d'identifier certains effets de concentration ou de proximité des activités. Etant

donné que les principaux acteurs et activités du SI de l'anacarde au Burkina Faso se divisent en trois catégories : la production, les services d'appui à la production et la commercialisation (commerçants et transformateurs) (voir Figure 48 précédente), j'ai suivi ces trois catégories afin de simplifier la cartographie du SI dans le bassin de production (Carte 13).



Carte 13: Le système d'innovation de l'anacarde et sa localisation

Les zones de forte production se situent dans le quart sud-ouest du Burkina Faso, dans la zone frontalière avec le Mali, la Côte d'Ivoire et le Ghana. Les groupements de producteurs les plus actifs se situent majoritairement autour des villes de Banfora et d'Orodara qui ont historiquement été moteurs dans l'introduction de l'anacarde. Les services d'appui à la production se concentrent à Bobo-Dioulasso avec les services de l'État(chambres provinciales et régionales de l'agriculture), et avec les bureaux des structures d'appui-conseil (INADES-formation). Les zones principales d'activités de ces structures d'appui viennent couvrir celles des groupements de producteurs, entre Orodara et Banfora. Pour la commercialisation des noix brutes, les grossistes s'appuient sur un réseau très dense et ramifié de pisteurs qui parcourent la brousse pour collecter les noix. Les localités d'Orodara et de Banfora sont principalement des lieux de transit pour les petits grossistes. Les noix sont ensuite concentrées à Bobo-Dioulasso par de grands grossistes. Une partie des noix brutes échappe à cette concentration et peut passer directement les frontières ghanéennes ou ivoiriennes selon les réseaux et l'évolution du marché.

Les noix brutes sont ensuite exportées vers les ports d'Abidjan en Côte d'Ivoire ou de Téma au Ghana. Les unités de transformation industrielles des noix d'anacarde sont basées à Bobo-Dioulasso et les unités semi-industrielles et artisanales à Orodara et Banfora. Les unités de transformation tentent de garantir leurs volumes d'approvisionnement en contractualisant auprès des groupements de producteurs car elles subissent une forte concurrence avec les pisteurs. Les petites quantités de noix transformées au Burkina Faso (10 à 15 %) sont expédiées en Europe, majoritairement par voie aérienne. Elles sont vendues sur des marchés de niche (amandes blanches, amandes grillées biologiques et/ou labellisées commerce équitable).

La ville de Bobo-Dioulasso concentre donc un grand nombre d'acteurs du SI, en amont et en aval de la production, mais aussi de producteurs puisqu'elle constitue un lieu de rencontre privilégié. Du fait de la taille de la population de la ville, elle est au cœur du réseau d'acteurs grâce au grand nombre d'interactions potentielles entre ces derniers. Cette ville est également positionnée de façon stratégique pour les grossistes qui ont une accessibilité aux routes transfrontalières.

La structure du SI de l'anacarde est donc concentrée autour de trois types d'acteurs principaux : les producteurs et leur organisation faîtière, les commerçants et les transformateurs. Les deux derniers étant localisés principalement à Bobo-Dioulasso où transite la majorité des noix.

6.2. La dynamique du SI de l'anacarde

La structure du SI nous informe sur le type d'acteurs en présence ainsi que sur la force de leurs interactions. Or, l'état actuel du SI est le fruit d'un processus complexe, que l'analyse de la structure ne permet pas de mettre en évidence. Les acteurs ont été « enrôlés » (Madeleine Akrich et al., 1988) selon une dynamique spécifique et selon une logique spatiale particulière que je m'attacherai à décrire dans les sous-parties suivantes.

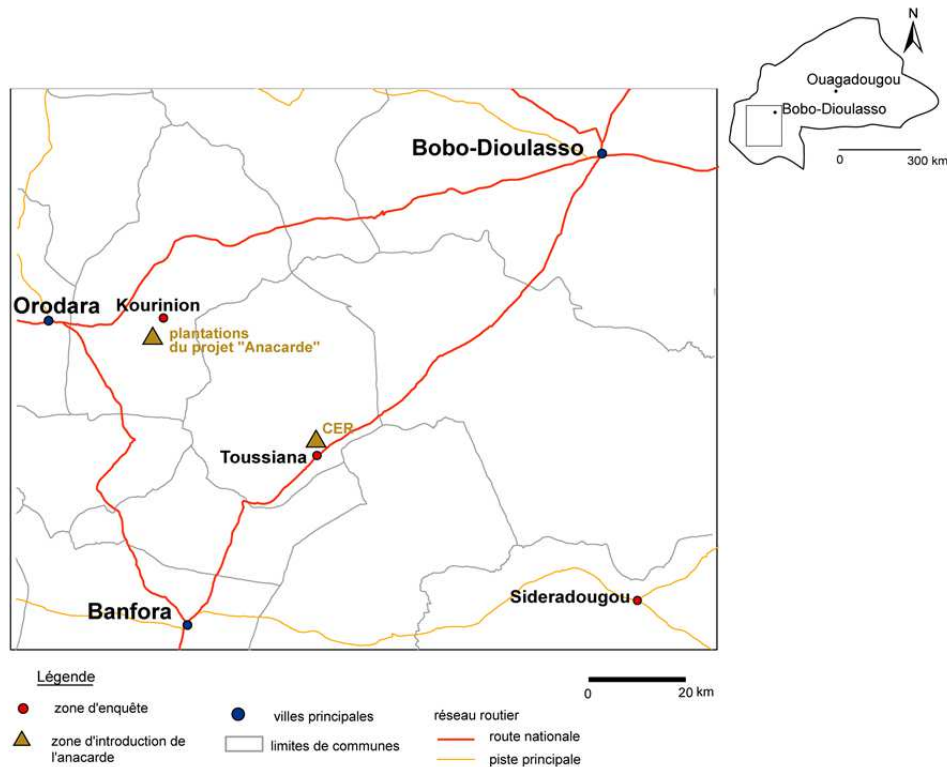
6.2.1. Les dynamiques d'acteurs

Les producteurs peuvent être différenciés selon leur profil d'adoptant d'après la typologie proposée par Rogers (1983) qui distingue les pionniers, les innovateurs, la majorité précoce et tardive et les retardataires. Dans cette analyse, les trois dernières catégories ont été regroupées sous la dénomination « suiveurs » caractérisant des acteurs agissant principalement par imitation.

Si l'anacarde a intéressé certains producteurs « pionniers » cela suppose qu'ils partageaient des traits communs, distincts des « innovateurs » et des « suiveurs ». D'autre part, certains producteurs potentiels ont été écartés de l'innovation et n'y ont jusqu'à présent pas ou peu accès. Je montrerai dans cette partie l'évolution des caractéristiques des adoptants ainsi que celle des « exclus » de l'innovation.

6.2.1.1. Evolution du profil des adoptants

Les enquêtes réalisées dans les communes de Toussiana, Kourinion et Sidéradougou (Carte 14) nous ont permis de recueillir une grande quantité d'informations sur les profils socio-économiques des producteurs d'anacarde (voir chapitre 2 § 2.1.1). Leur classification dans l'une ou l'autre des catégories de la typologie a été effectuée en fonction de la date de plantation du premier anacardier et modulée selon le discours de l'enquêté vis-à-vis de son premier contact et de ses motivations à introduire l'innovation dans son système de production.



Sources : IGB, BNDTplus 2002

Audouin S, 2014

Carte 14 : Rappel de la localisation des trois zones d'étude : Toussiana, Kourinion et Sidéradougou

À Toussiana comme à Kourinion, les pionniers ont été ceux qui ont installé les anacardières avant ou très peu de temps après la mise en place du projet « Anacarde » ou de l'appui du CER (chapitre 3 § 3.2.1). À Sidéradougou, certains pionniers ont démarré les plantations très tôt, d'après leurs expériences en Côte d'Ivoire, c'est pourquoi les dates ont été bornées de façon identique dans les trois zones (Tableau 17). Les pionniers ont débuté avant 1985, date à laquelle les plantations du projet « Anacarde » ont commencé à entrer en production. Les producteurs ayant débuté leurs vergers entre 1986 et 1995 sont classés dans la catégorie des innovateurs, puisque c'est à partir de 1995 qu'un grand nombre d'acheteurs indiens arrivent dans la région et que la production d'anacarde se répand rapidement. Les producteurs qui commencent l'anacarde entre 1996 et 2000 sont classés dans la catégorie des « suiveurs » qui regroupe les catégories des majorités précoces et tardives puisqu'il était délicat de les distinguer. De plus, cela correspond à une phase de « massification » identifiée par

Chauveau dans le processus d'innovation du cacao en Côte d'Ivoire (Chauveau, 1993). Cet auteur signale qu'à cette phase, il n'est plus possible de parler encore d'innovation, puisqu'elle devient la norme, même si elle continue de « *susciter de nouveaux ajustements* » (Chauveau, 1993 ; 151).

Tableau 17 : bornage des types d'adoptants de l'anacarde

Type d'adoptant	Bornes des périodes d'installation des vergers d'anacardiens
Pionnier	< 1985
Innovateurs	1986- 1995
Suiveurs	1996 – 2012

Les théories de l'acteur-réseau (Callon et al., 2001 ; Madeleine Akrich et al., 1988) indiquent l'importance de considérer l'innovation comme un processus construit autour de l'enrôlement et la persuasion progressive des acteurs autour d'un objet ou d'une problématique innovante. Cette typologie des adoptants de l'innovation permet l'identification des caractéristiques socio-économiques de chacun des types (Tableau 18).

Dans les trois zones, les pionniers se caractérisent par une plus grande disponibilité en terre : la moyenne des terres non cultivées pour les pionniers ⁷² est largement supérieure et significative ⁷³ à celle des innovateurs et des suiveurs (15,8 ha contre 4,6 et 4,7 ha). Le produit brut issu de la vente des noix d'anacarde est légèrement supérieur pour les pionniers, mais cette différence n'est pas significative pour les innovateurs ⁷⁴. Les suiveurs tirent quant à eux significativement moins de produit brut que les pionniers et les innovateurs ⁷⁵. Les pionniers et les innovateurs produisent en moyenne davantage de produit brut (sur les cultures végétales vendues) que les suiveurs (600 000 FCFA, contre 549 000 FCFA chez les innovateurs et 332 000 FCFA chez les suiveurs). Ce résultat pourrait s'expliquer par un profil particulier des suiveurs, jeunes chef de ménage généralement⁷⁶.

⁷² Evaluée lors de l'enquête réalisée en 2012.

⁷³ Test ANOVA pionnier/innovateur p = 5,35^e-05 et pionnier/suiveur p=1,71^e-05

⁷⁴ Test ANOVA pionnier/innovateur p=0,8460

⁷⁵ Test ANOVA pionnier/suiveur = 0,0217 et innovateur/suiveur p=0,0386

⁷⁶ Cet élément n'est pas illustré par l'âge moyen des producteurs puisque dans de nombreux cas, ces jeunes producteurs restent sous l'autorité de leur père plus âgé, bien qu'ils gèrent seuls le verger ainsi que certains champs de vivrier qui ont été comptabilisés dans l'enquête. Ils doivent en revanche travailler également sur les terres du chef de famille, dont les récoltes seront gérées par celui-ci.

Tableau 18 : profil socio-économique des pionniers (P), innovateur (I) et suiveurs (S) (* signifie une différence significative par rapport aux deux autres catégories d'après les tests de l'ANOVA)

	Superficie moyenne des terres non cultivées (ha)	Produit brut de l'anacarde estimé (FCFA)	Produit brut des productions végétales (FCFA)	Age moyen des producteurs (ans)
Pionnier	15,8 *	607 359	600 000	61
Innovateur	4,6	545 971	549 000	51
Suiveur	4,7	332 410 *	332 000 *	50

Comme je l'ai signalé dans le paragraphe précédent, les pionniers ont aujourd'hui jusqu'à 2 fois plus de terres non cultivées que les innovateurs et les suiveurs. Mais après 30 ans de diffusion, ils n'ont pas davantage de superficies de vergers que les innovateurs qui ont pourtant introduit l'innovation plus tard dans leur système de production (Figure 49) (9,26 ha pour les pionniers et 9,43 ha pour les innovateurs). Les suiveurs ont quant à eux, des superficies significativement plus faibles que les pionniers et les innovateurs⁷⁷ (6,53 ha). Ce résultat indique que le processus d'adoption de l'innovation a permis d'enrôler fortement les innovateurs et les suiveurs qui ont implanté des vergers à un rythme plus élevé que les pionniers. Ceci illustre bien le fait que les individus n'adoptent pas l'innovation isolément, comme le laisse entendre Rogers, mais sont intéressés et mobilisés par un réseau d'acteurs.

Par ailleurs, vingt-cinq pionniers (soit 83 % des pionniers) avaient tenté des innovations agricoles avant d'introduire l'anacarde dans leur système productif, contre 5 qui n'avaient jamais tenté de nouvelles productions agricoles auparavant. Ces innovations concernent uniquement l'essai de nouvelles cultures annuelles ou pérennes dans le système de production, qui n'étaient pas connues de l'agriculteur, ni cultivées par leurs parents auparavant (par exemple le palmier à huile, le jatropha, le tournesol, etc.). Dans les deux autres catégories, on observe l'effet inverse : 60 % des innovateurs et 70 % des suiveurs n'avaient jamais tenté d'innovation agricole auparavant. Les pionniers ont plutôt participé à des projets antérieurs (67 % d'entre eux, contre 57 % chez les innovateurs et seulement 34 % chez les suiveurs (Figure 50)). Ces deux derniers résultats indiquent un caractère ou une trajectoire de vie particulière des pionniers qui ont des pratiques agricoles plus diversifiées et un intérêt plus fort envers les projets, comparé aux innovateurs et aux suiveurs. Enfin, les pionniers n'ont pas plus d'interactions extra-territoriales⁷⁸ que les innovateurs (67 % et 63 %), contrairement aux suiveurs qui en ont très peu (24 %). Ces derniers résultats montrent les effets des apprentissages individuels et collectifs et des réseaux dans lesquels les producteurs s'insèrent. Si ces apprentissages

⁷⁷ Test ANOVA innovateur/suiveurs $p=0,0047$ et pionnier/suiveurs $p=0,0316$

⁷⁸ contact avec d'autres producteurs d'anacarde de communes voisines, déplacement hors communes pour assister à des réunions ou pour la commercialisation de l'anacarde

de nouvelles pratiques s'avèrent indispensables pour l' « enrôlement » des pionniers, ils le sont donc beaucoup moins pour les suiveurs car l'innovation s'est fortement développée et est entrée dans les pratiques des producteurs ; elles se sont « normalisées ».

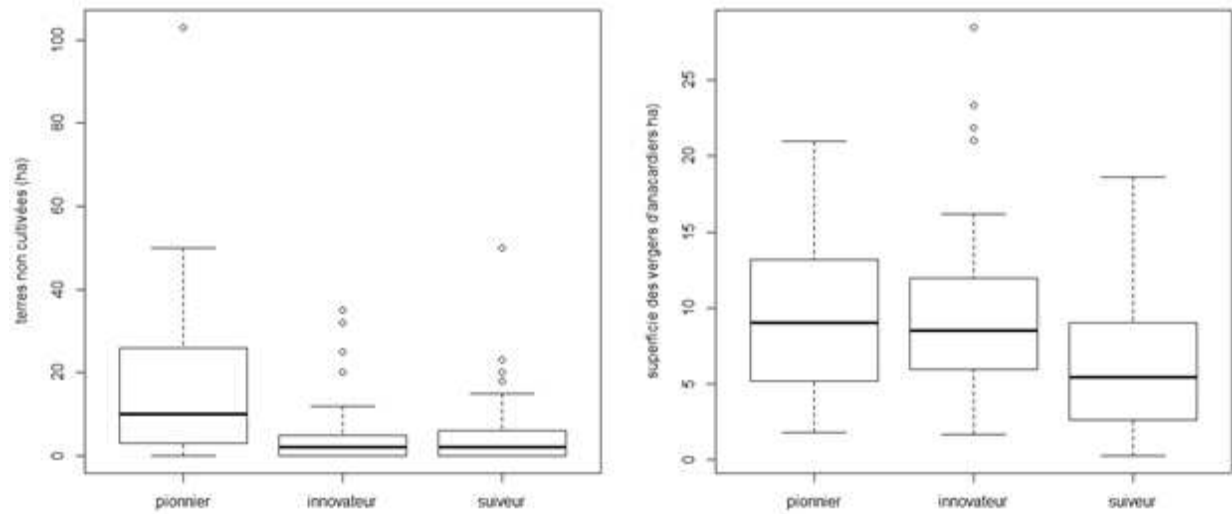


Figure 49 : Les pionniers, grands propriétaires fonciers mais rattrapés par les innovateurs et suiveurs sur les tailles des vergers d'anacardiers

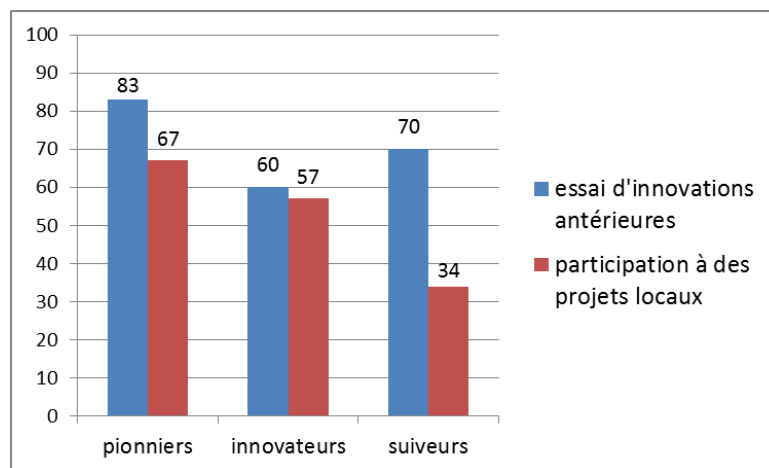


Figure 50 : une trajectoire de vie davantage confrontée à la nouveauté pour les pionniers

6.2.1.2. Les exclus de l'anacarde : une fenêtre sur l'évolution des droits fonciers

Après avoir dressé la typologie des adoptants de l'innovation, il convient d'en identifier les exclus et l'évolution de ces conditions d'exclusion afin d'enrichir la compréhension de la dynamique des acteurs. Le premier élément d'exclusion est relatif à l'accès à la terre.

6.2.1.2.1. Les allochtones dépendent des modalités locales de gouvernance foncière

Comme mentionné au chapitre 5 (§ 5.4.1.4), les allochtones récents n'ont généralement pas le droit de planter des arbres. Avec l'expansion des vergers d'anacardiers, ils se sont vu refuser le droit de planter

des arbres par leur tuteur ou par leur chef de terre. Ils ont été de fait exclus de la manne de l'anacarde. Cependant, ces relations peuvent évoluer et se traduisent par une gouvernance foncière plutôt centralisée ou plutôt distribuée. Cette vision binaire de la gouvernance foncière pourrait être considérée comme réductrice étant donné la diversité des situations et des transactions foncières (Chauveau et al., 2006 ; Lavigne Delville, 2002 ; Cotula et al., 2004), mais elle doit être comprise comme l'état de la gouvernance observée à un moment donné et traduit les rapports de force qui s'exercent dans le territoire au sujet de la distribution et de l'usage des terres. De plus, couplée à la typologie des maîtrises foncières (voir chapitre 5), elle permet d'explicitier au mieux la situation spécifique du cas des plantations d'anacardiers (Tableau 19).

- Les territoires où la gouvernance du foncier est « centralisée » : Dans certains villages, toutes les décisions d'affectation de la terre passent par le chef de terre qui prête les terres cultivables à la population autochtone et allochtone. Les décisions d'occupation du sol demeurent donc sous l'égide d'un chef de terre unique, dont les droits sont transmis de générations en générations⁷⁹. Ainsi, dans ces systèmes très centralisés (Chauveau et al., 2006), la propriété de la terre doit rester aux mains du chef de terre. Le fait de planter un arbre signifie la dépossession de la terre pour le chef de terre, au profit de celui qui a planté. Dans ces villages, le chef de terre n'accepte donc pas que les producteurs du village, qu'ils soient allochtones ou autochtones, puissent s'approprier la terre en installant des plantations. Du côté des allochtones, cette configuration correspond à un type de tutorat qualifié de *collectif au niveau villageois*, où les « *relations bilatérales entre tuteur et allochtone sont médiatisées par l'organisation sociale et politique de la société locale* » (Jacob 2005, Koné et al 2005 in Chauveau et al 2006)⁸⁰. Du côté des autochtones, l'interdiction de plantation d'arbres fruitiers a été plus rarement observée, étant donné le récent développement de l'anacarde dans ces villages.

- Les territoires où la gouvernance du foncier est « distribuée » : dans d'autres territoires, les terres ont été entièrement redistribuées et attribuées aux différents lignages autochtones qui composent les villages. Ceux-ci peuvent alors décider de l'occupation de la terre et la prêter à d'autres ménages, sans référer systématiquement au chef de terre. Il en résulte des droits fonciers qui ont évolué des droits collectifs vers des droits individualisés et transférables (Chauveau et al., 2006). Dans ces villages où la gouvernance de la terre est de fait « distribuée », chaque lignage peut décider d'installer ses plantations sur des terres héritées de leurs parents, considérées alors comme un patrimoine familial. Selon la typologie des maîtrises foncières, les autochtones ont alors une maîtrise exclusive du foncier, c'est-à-dire qu'ils ont le droit d'exclure et de décider qui a le droit d'accès et comment le transmettre. L'installation des allochtones est alors facilitée, avec des négociations qui s'opèrent au cas

⁷⁹ Dabiré et Zongo 2005 in Chauveau et al 2006 ont noté que dans ces villages, le chef de terre tend à « *convertir cette position [d'interlocuteur unique] en capital politique, ce qui comporte une confusion de champs d'exercice de pouvoirs fonciers-religieux et politico-administratifs qui déclassent le chef de village [...].* » (Dabiré et Zongo, 2005, in Chauveau et al., 2006 ; 10)

⁸⁰ Ce tutorat est d'ailleurs considéré comme « centralisé » c'est pourquoi ce terme a été retenu (Chauveau et al 2006).

par cas auprès des chefs de lignages, ce qui correspond à un tutorat de type « individualisé »⁸¹ (Jacob 2005 et Koné et al 2005, in Chauveau et al 2006).

Tableau 19 : comparaison des modalités de gouvernance centralisée ou décentralisée de l'accès au foncier

	Autochtone	Allochtone
Gouvernance centralisée de l'accès au foncier		
Autorité de référence pour l'accès au foncier	Chef de terre	Tuteur sous l'autorité du chef de terre = tutorat collectif de niveau villageois
Type de maîtrise sur la terre	Maîtrise spécialisée partielle (=droit de gérer et réguler l'usage des ressources, excepté la plantation d'arbres)	Maîtrise spécialisée partielle (=droit de gérer et réguler l'usage des ressources, excepté la plantation d'arbres)
Gouvernance distribuée de l'accès au foncier		
Autorité de référence pour l'accès au foncier	Chef de lignage ou de quartier	Tuteur sous l'autorité du chef de lignage ou de quartier = tutorat individualisé
Type de maîtrise sur la terre	Maîtrise absolue (= droit d'aliéner c'est-à-dire droit d'user et de disposer)	Maîtrise spécialisée totale (=droit de gérer et réguler l'usage de toutes les ressources)

6.2.1.2.2. Les éleveurs, autres exclus de l'arboriculture

Les pasteurs sont pour leur très grande majorité exclus de la possibilité de produire de l'anacarde. Nous considérerons ici le cas des *Peuls*, éleveurs historiquement transhumants. L'installation d'un verger suppose tout d'abord la sédentarisation, ce qui n'est pas le cas de tous les éleveurs *peuls*. Ensuite, les conditions de l'installation d'un campement *peul* au sein d'un terroir villageois autorisent très rarement la plantation d'arbres fruitiers. Enfin, les autochtones font parfois pression sur les familles *peules* pour les inciter à partir en limitant leurs espaces de pâturage ou en contraignant les déplacements des troupeaux. Ces contraintes viennent du fait que les planteurs n'acceptent pas le passage d'un troupeau dans leur verger, en saison de production de la noix, voire même toute l'année. Le faux-fruit de l'anacarde (la pomme de cajou) est très appétant pour les ruminants qui la consomment et qui avalent parfois aussi la noix. Certains planteurs accusent ainsi les éleveurs *peuls* de leur voler les noix qui seraient ramassées ensuite dans les parcs à bétail après digestion de l'animal. Ces agriculteurs voient dans la vente de noix sur le marché par certains éleveurs *peuls*, la preuve de ce vol de noix. Je n'ai pas suivi de troupeau de bovins pour vérifier la consommation accidentelle des noix, mais ce scénario est probable, relayé par les techniciens de la filière, d'autant plus que la coque

⁸¹ Un troisième type de tutorat est décrit par ces auteurs : le tutorat collectif inter villageois, où les autorités autochtones d'un village plus ancien établissent les règles d'accueil des migrants dans un village installé sur des terres concédées par celui-ci. Les trois types de tutorat peuvent coexister et se combiner.

est extrêmement dure et peut résister aux suc gastriques sans que l'amande ne soit détériorée. Les troupeaux ne sont pas non plus tolérés dans les jeunes plantations, car ils sont accusés de casser les branches. Il est donc extrêmement difficile pour un jeune berger de faire progresser son troupeau dans une mosaïque de vergers, parfois très dense, aux configurations, âges et densités très variables. Etant donné que lorsqu'un troupeau pénètre dans un verger, il devient impossible de dissocier le droit d'accès du droit de prélèvement de fourrages, les pasteurs ont perdu jusqu'au simple droit d'accès à ces espaces.

En plus de ne pouvoir produire de l'anacarde, la pression sociale exercée sur les familles peules sédentarisées du fait de l'expansion des vergers induit une exclusion progressive du terroir villageois. L'exemple de cet éleveur installé à Kourinion est illustratif de cette situation d'exclusion. Il s'agit d'une famille *peule* dont le campement est maintenant entouré de toutes parts par des jeunes plantations d'anacardiens.

« Ma famille est originaire du Yatenga. Avant de s'installer ici on faisait la transhumance depuis le Yatenga pour venir ici avant de repartir à l'arrivée des pluies. On s'est installé à Kourinion depuis 23 ans parce qu'il y avait plein d'herbe. À cette époque, il n'y a avait pas d'anacardiens, sauf ceux de la Genako [plantations du projet « Anacarde »], c'était facile. Il n'y avait pas beaucoup de vergers, pas beaucoup de coins cultivés non plus, et il y avait d'autres campements peuls. Aujourd'hui, grâce aux bœufs de traits, les champs cultivés [des autochtones] ont beaucoup augmenté. Mais avec la création des vergers, c'est devenu très difficile. Il y a des vergers partout et dès qu'un bœuf ou un mouton rentre dedans tu as des problèmes, et comme tu es un étranger on peut te faire payer. Et si t'es pas content, tu pars. Maintenant, chaque jour on est en dispute avec le propriétaire qui a mis des vergers partout autour. Tous les Peuls autour de nous sont partis vers la Côte d'Ivoire maintenant. Si les vergers continuent d'augmenter, on va être obligés de partir. C'est pas intéressant de partir, mais c'est comme ça, faut tout reprendre à zéro et abandonner même la volaille. » (D.S., éleveur à Kourinion, le 28/03/2012)

Des tensions surviennent alors entre planteurs (autochtones et allochtones) et éleveurs *peuls*. J'ai pu observer tout au long de mes enquêtes qu'à chaque fois que nous croisons un bouvier menant son troupeau, le planteur qui nous accompagnait ne manquait pas de lui rappeler de bien prendre garde à ne pas entrer dans son verger. Ses tensions latentes conduisent certains campements à se déplacer dans d'autres zones, plus au sud. Le problème n'est alors que déplacé, puisque dans cette zone aussi les

vergers d'anacardiens commencent à densifier l'espace⁸². Dans la Comoé, il a été observé la clôture de vergers d'anacardiens et de manguiers, afin d'empêcher le passage des animaux (comm. personnelle Gonin 2013). Cette pratique a une double signification : d'une part c'est un marquage d'appropriation du sol et de maîtrise absolue ; d'autre part c'est une entrave à la circulation des éleveurs qui ont de plus en plus de difficultés à mener leurs troupeaux dans un espace qui leur est de moins en moins accessible. La conséquence est la diminution des espaces de pâturage en saison sèche, très prisés par les éleveurs locaux et par les éleveurs transhumants venant du nord de la région (Gonin et Tallet, 2012b). En saison humide, les vergers récoltés redeviennent des pâturages possibles ; mais à Mangodara par exemple, l'accès aux vergers durant la saison des pluies est réservé aux animaux du détenteur du verger.

Nous avons cependant rencontré un cas particulier, d'un éleveur *peul* et producteur d'anacarde dans la commune de Sidéradougou. Son cas est exceptionnel mais montre qu'il est parfois possible d'intégrer cette communauté aux activités agricoles du terroir villageois.

« Je suis originaire de Koudougou. J'ai quitté là-bas parce que c'était devenu la grande ville et que c'était difficile pour un Peul éleveur d'y vivre avec son troupeau. Je suis venu ici depuis 40 ans cette année. Quand je suis venu, le chef de terre m'a donné des terres de 6 ha. Je n'ai rien eu à lui donner, à part pour les rites coutumiers qu'on a fait avant d'occuper la terre. Il m'a donné la terre sans conditions. [...] Aujourd'hui j'ai 1 ha de verger d'anacardiens car j'ai vu les autres producteurs en faire et gagner de l'argent. J'ai aussi 3 ha de vivrier : je fais du maïs, de l'arachide et du sésame et j'ai 10 bœufs et 15 moutons. » (D.M., éleveur à Sidéradougou, le 07/04/2012)

Il faut ajouter que dans ce cas précis, l'acquisition informelle de la terre a été remise en question par les descendants du chef de terre. Les tensions ont été vives et sont toujours d'actualité. Elles s'expriment notamment pas des actes de saccage des arbres plantés par l'allochtone. Ce type de conflit au sujet de la revendication intergénérationnelle des terres vis-à-vis des allochtones n'est pas isolé, les cas sont très nombreux et sont les conséquences d'une société en mutation qui remet en partie en cause le système traditionnel d'allocation des terres.

Les dynamiques d'accès aux espaces plantés d'anacardiens (simple droit de passage, accès pour le prélèvement de la ressource fourragère ou droit de gestion totale pour la plantation d'arbres) sont des révélateurs de l'évolution des relations sociopolitiques entre agriculteurs et éleveurs ou agro-éleveurs.

⁸² La thèse, en cours, d'Alexis Gonin sur les perturbations des parcours des éleveurs transhumants atteste et décrypte ce phénomène.

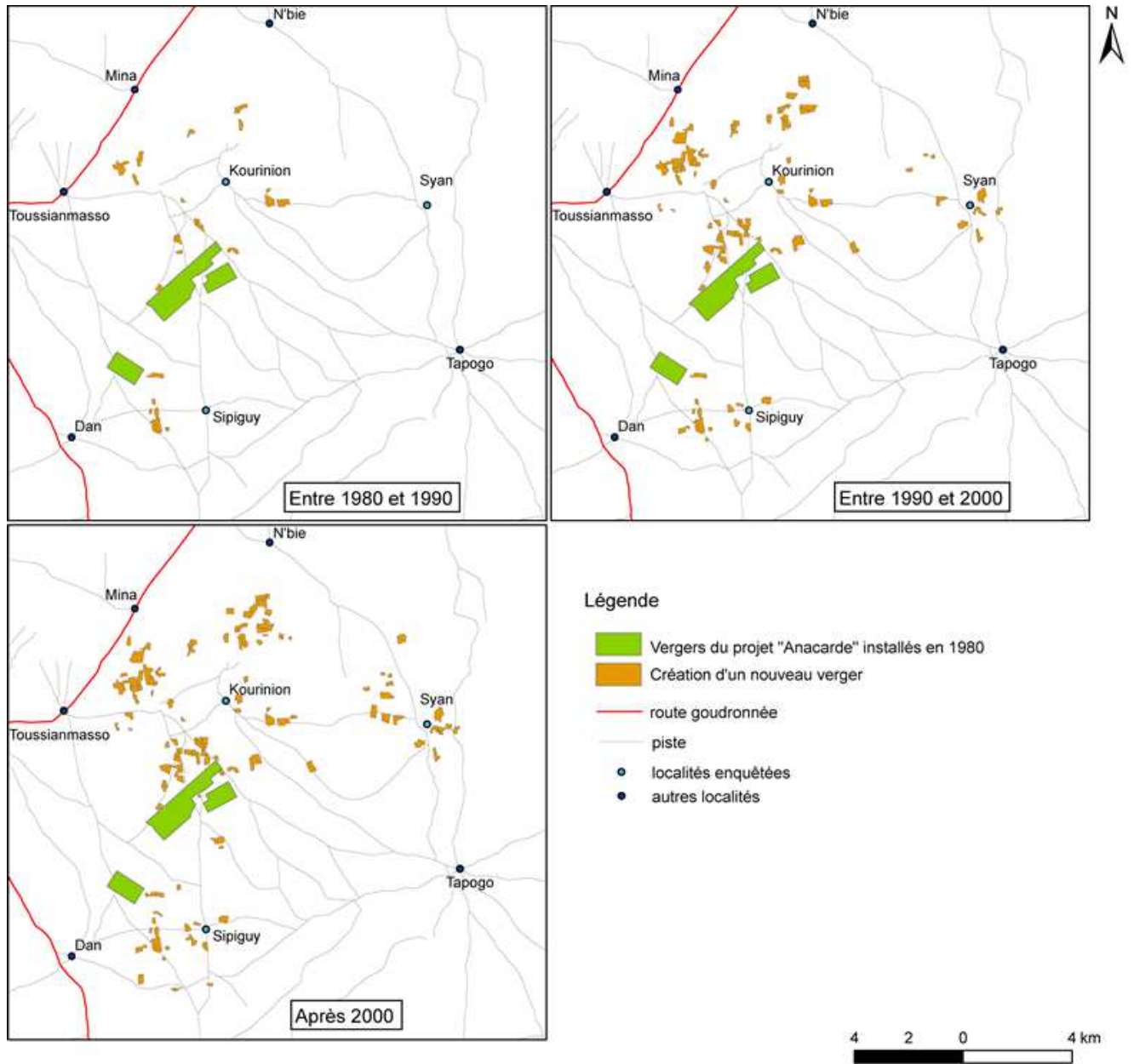
6.2.1.2.3. Les femmes, une exclusion persistante des droits sur la terre

Seulement quatre femmes sur les 180 enquêtés des zones de Toussiana, Kourinion et Sidéradougou, sont productrices d'anacarde et ont un droit de gestion totale de leur verger. Ce chiffre illustre un système social assez inégalitaire qui prévaut dans ces sociétés. Les femmes ne peuvent généralement pas revendiquer un droit exclusif sur la terre. Elles dépendent de leur mari qui peut leur octroyer un petit champ, généralement utilisé pour les condiments ou la culture vivrière. Elles doivent néanmoins allouer leur temps de travail en priorité au champ ou au verger de leur mari, ce qui peut compromettre la réussite de leurs propres cultures, faute de temps disponible aux moments opportuns. Les femmes sont donc peu nombreuses à obtenir un droit de gestion totale qui leur permettrait d'installer et de gérer des plantations pérennes, ce qu'avait également montré Sara Berry (1988) au sujet des plantations de cacao en Afrique de l'Ouest.

6.2.2. Les dynamiques spatiales ⁸³

L'analyse de la dynamique du SI passe également par l'analyse de la diffusion spatiale de l'innovation. Comme expliqué dans le chapitre 4, la diffusion est le résultat de la propagation spatiale de l'innovation et témoigne des modalités d'adoption de l'innovation par les acteurs. Les mesures de la diffusion portent sur des observations faites dans les trois communes de Toussiana, Kourinion et Sidéradougou (Carte 15, Carte 16 et Carte 17) situées au sein de la zone productrice d'anacarde et sur un total de 314 vergers. Comme le montrent ces trois cartes, il n'est pas évident d'observer une trajectoire particulière dans la diffusion, puisque les données ne proviennent pas d'un recensement exhaustif des vergers de la zone mais d'enquêtes dans certains villages et hameaux cibles (figurés bleus clairs sur les cartes). Comme détaillé dans le chapitre 5, je m'attacherai ici à décrire et mesurer les formes et les vitesses de diffusion de l'anacarde dans l'espace et dans le temps.

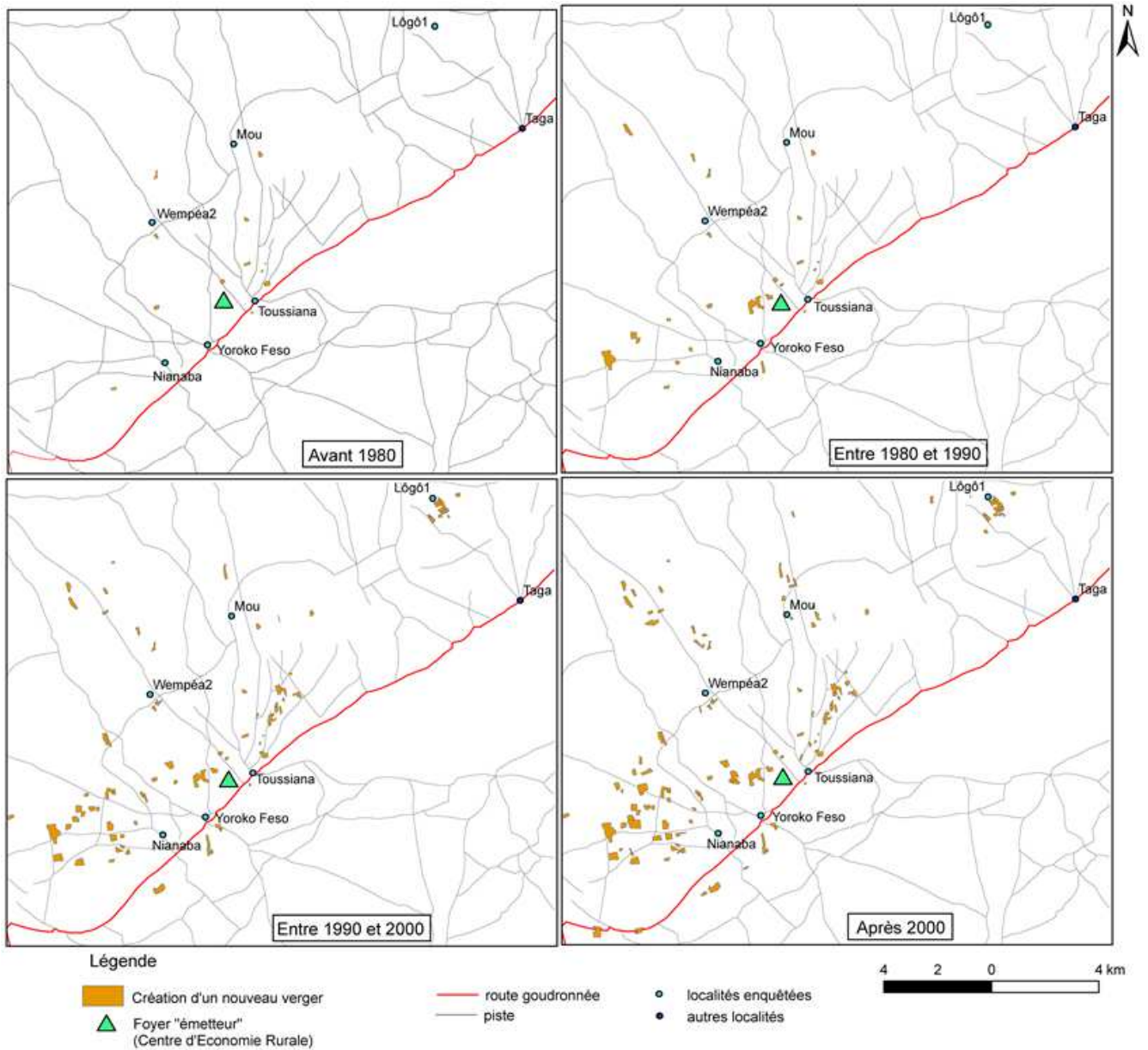
⁸³ Cette partie (§ 6.2.2. et 6.3.) a fait l'objet d'une publication : Audouin S., Gazull L., 2014 « *Les dynamiques d'un système d'innovation par le prisme des diffusions spatiales : le cas de l'anacarde au sud-ouest du Burkina Faso* », l'Espace Géographique, 1, 2014 (en cours de publication) (Annexe 11)



Sources : BNDT 2002, enquêtes de terrain, Audouin S., 2012

Audouin S., 2014

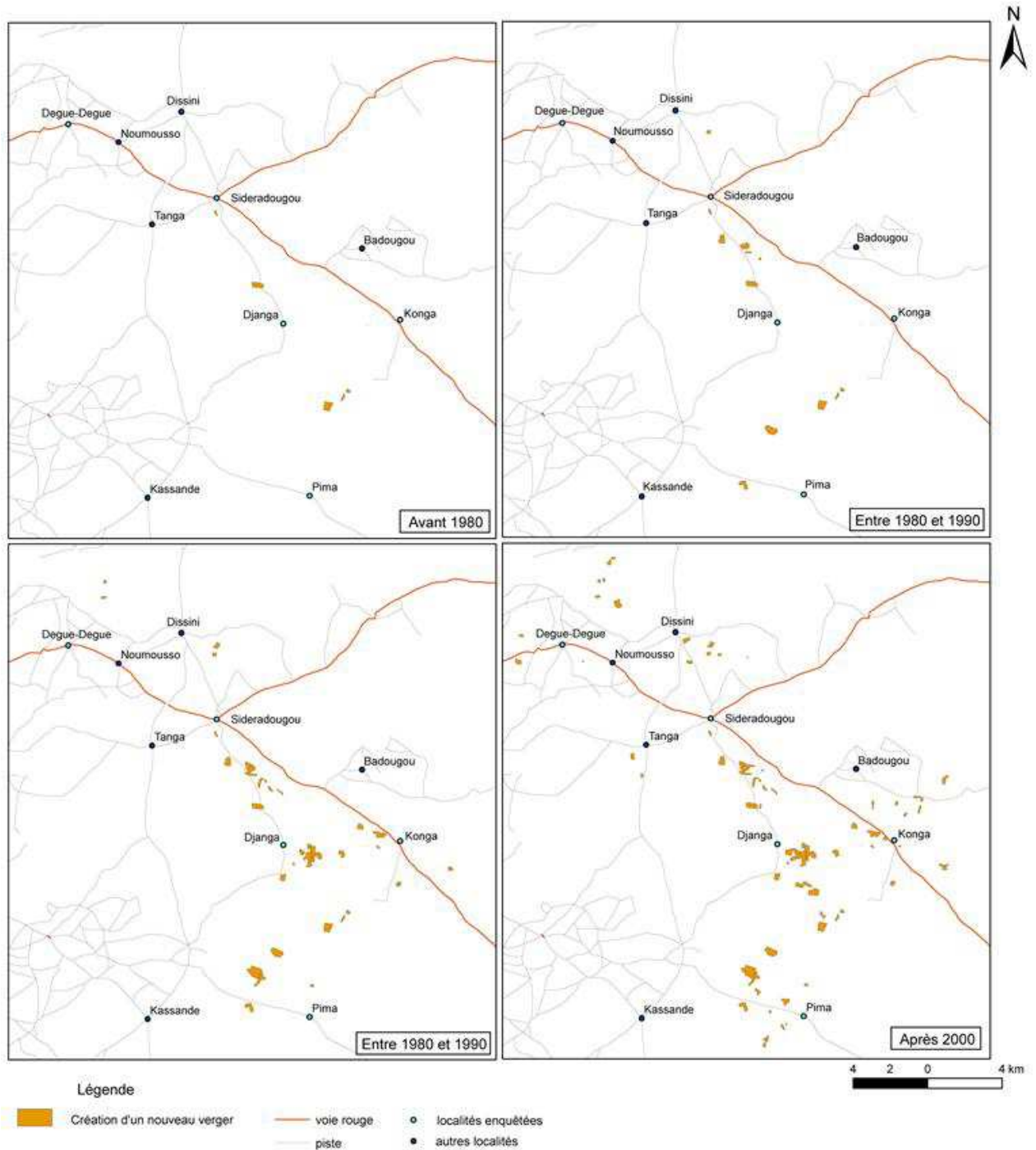
Carte 15 : Diffusion spatiale des vergers d'anacardiers à Kourinion entre 1980 et 2012 (source : enquêtes de terrain portant sur 120 vergers en 2012)



Sources : BNDT 2002, enquêtes de terrain, Audouin S., 2012

Audouin S., 2014

Carte 16 : Diffusion spatiale des vergers d'anacardiers à Toussiana entre 1980 et 2012 (source : enquêtes de terrain portant sur 119 vergers en 2012)



Carte 17 : Diffusion spatiale des vergers d'anacardiers à Sideradougou entre 1980 et 2012 (source : enquêtes de terrain portant sur 75 vergers en 2012)

6.2.2.1. Les formes de diffusion

La localisation des vergers d'anacardiers et la datation de leur installation permettent d'observer les formes de diffusion de l'innovation dans l'espace. La forme de chaque diffusion est caractérisée par le suivi dans le temps d'un indicateur de dispersion spatiale des nouveaux vergers. Cet indicateur représente la distance moyenne de contact entre les nouveaux vergers et les vergers antérieurs les plus proches dans un pas de temps de 5 ans (voir chapitre 5 §5.4.3.1.). Dans un espace isotrope et illimité, si cette distance est constante cela signifie que la diffusion se fait essentiellement par contact. Si cette distance change au cours du temps cela signifie que la diffusion utilise de nouveaux canaux que ceux offerts par la proximité spatiale. Cet indicateur nous permet de mettre en évidence les principaux canaux de diffusion (voisinage ou hiérarchique) et de comparer la concentration des vergers dans l'espace.

Dans ce cas d'étude, les plantations du projet « Anacarde » de Kourinion et du CER de Toussiana, sont les points de départ pour le calcul des distances avec les premiers vergers installés dans chaque zone, appelés « foyers émetteurs ». Pour Sidéradougou, les premiers vergers installés dans la zone ont été considérés comme les différents foyers d'origine probable de l'anacarde.

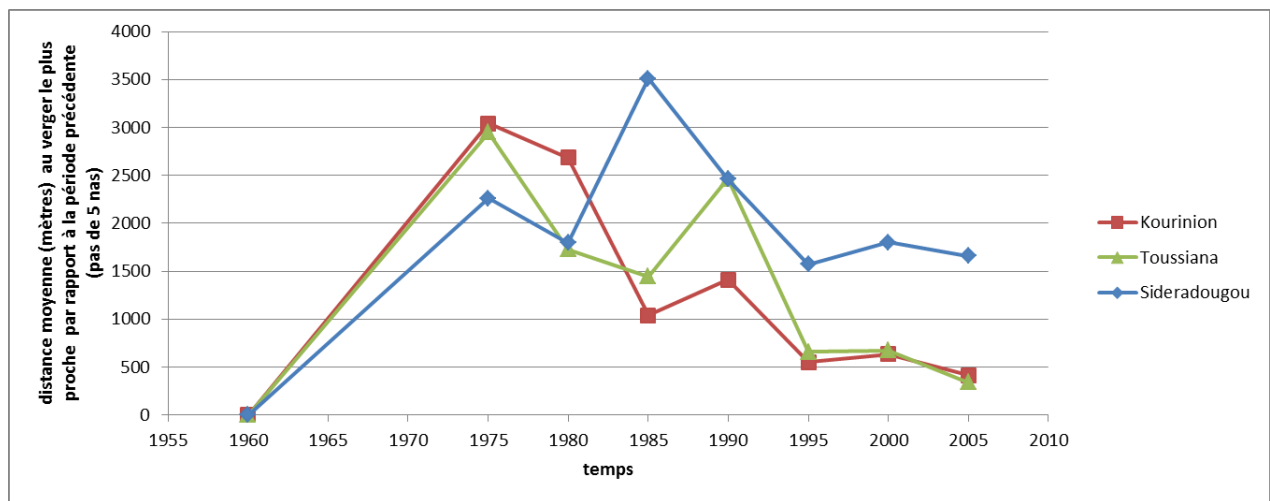


Figure 51 : les formes de diffusion abordées par les distances relatives d'installation des nouveaux vergers

Les courbes de distances moyennes de contact (Figure 51) de Kourinion et de Toussiana montrent une forme similaire, avec un fort accroissement des distances jusqu'aux années 1975-1980, puis une décroissance irrégulière des distances jusqu'aux années 1995 et enfin un palier de stabilisation de 1995 à maintenant.

La courbe de Sidéradougou (en bleu sur la figure) présente une forme sensiblement différente aux deux précédentes : les trois phases sont moins marquées et les pentes différentes. L'accroissement des distances est plus important et plus tardif, jusqu'aux années 1985 et la réduction de la distance est beaucoup plus faible jusqu'en 1995.

Pour Kourinion et Toussiana, la première phase d'accroissement des distances montre une installation des premiers vergers fortement éloignée des foyers initiaux (3 km en moyenne) pour créer de nouveaux îlots émetteurs. Ces fortes distances montrent que dans un premier temps, la proximité géographique n'est pas le facteur principal de la diffusion. L'installation de ces premiers îlots émetteurs correspond à l'implantation de l'anacarde chez des individus de même lignage ou de lignages entretenant de fortes relations sociales. La deuxième phase de diminution des distances de contact, à partir des années 1980, montre en revanche un changement dans les canaux de diffusion. La diffusion continue en suivant les liens lignagers mais également par voisinage direct : dans chaque îlot, le pionnier du lignage induit une diffusion par voisinage auprès des individus à proximité immédiate. La distance moyenne de contact diminue donc lentement. La troisième phase correspond à une période où la diffusion se fait principalement par voisinage direct. La distance de contact se stabilise à 600 mètres environ. À Toussiana, le pic d'augmentation de distance des années 1990 correspond à l'exploitation d'un nouveau hameau de culture (éloigné de 18 km du village principal).

À Sidéradougou, après une première phase d'accroissement des distances de contact de 1960 à 1985, ces dernières semblent ensuite se stabiliser autour de 2 km. Cette forme, où les 3 phases précédemment décrites sont moins marquées, laisse à penser que les canaux de diffusion sont différents. Compte tenu de l'existence d'une mosaïque de groupes sociolinguistiques, il est probable que les canaux de diffusion soient davantage basés sur le voisinage que sur les liens lignagers qui sont moins fréquents.

L'analyse comparative des distances nous enseigne également l'existence de degrés de concentration des vergers. À Kourinion et Toussiana, les installations progressives de vergers tendent vers une concentration spatiale d'anacardiens plus importante qu'à Sidéradougou. Cette dernière s'explique à la fois par les canaux de diffusion mais également par l'intensité de l'occupation de l'espace. En effet, à Sidéradougou, la densité de population est plus faible que dans les 2 autres communes avec 19,5 habitants/km², contre 34,5 et 24,3 pour Kourinion et Toussiana (Recensement général de la population, 2006).

Ces deux formes peuvent faire l'objet d'une représentation sous forme de chorèmes (Figure 52). La première, observée à Toussiana et Kourinion relève d'une diffusion hiérarchique à partir d'un foyer émetteur, qui laisse ensuite place au jeu de la propagation dans le voisinage qui s'estompe avec la distance. L'autre forme de diffusion, observée à Sidéradougou, correspond à un essaimage de noyaux individuels « émetteurs » dont l'origine est exogène au territoire (elle est principalement le fait des rapatriés de Côte d'Ivoire puis d'autres régions). Puis, comme pour la première forme mais de façon moins nette, ce sont les canaux des hiérarchies sociales, puis celui du voisinage qui font la diffusion.

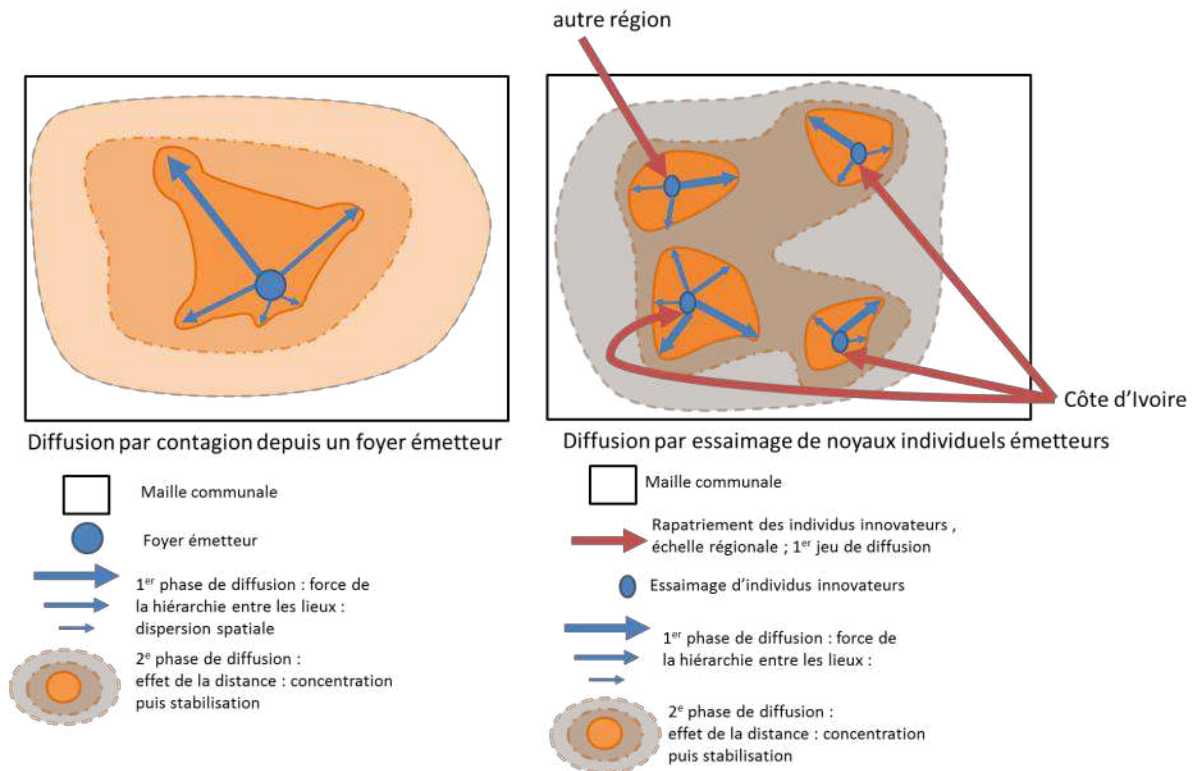


Figure 52 : Représentation chorématique des deux formes de diffusion spatiale

6.2.2.2. Les vitesses de diffusion et le taux d'adoption

En se basant sur les enquêtes auprès des producteurs d'anacarde et en datant la création de chacun de leurs vergers, il est possible de suivre le rythme et le taux d'implantation de l'innovation. La Figure 53 indique l'évolution des superficies moyennes cumulées d'anacardiers, ramenées au nombre d'enquêtés, en fonction du temps. Elle représente la vitesse d'adoption de l'innovation et son intensité, exprimant l'implantation croissante de vergers paysans.

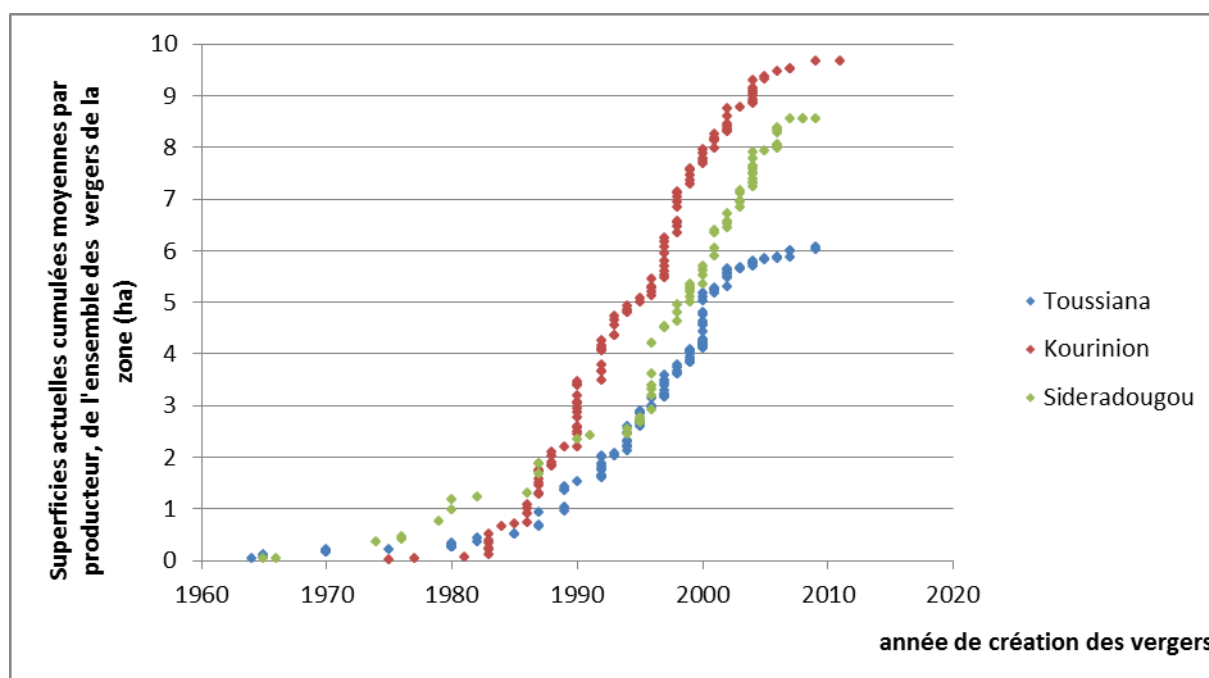


Figure 53 : Une dispersion temporelle de l'anacarde qui varie en fonction des caractéristiques territoriales de chaque zone

La Figure 53 montre trois courbes aux profils assez distincts : celle de Kourinion est plutôt linéaire, celle de Sidéradougou est de forme exponentielle avec un point d'inflexion situé dans les années 1990-1995 ; enfin celle de Toussiana semble suivre une courbe logistique, avec deux points d'inflexion vers les années 1980 et 2000. Les pentes moyennes des courbes sont différentes, celle de Kourinion étant la plus forte et celle de Toussiana la plus faible.

À Kourinion, l'adoption semble se dérouler de façon régulière et rapide ; la pente moyenne de la courbe est de 0,27 ha/enquêté/an.

La courbe de Toussiana montre en revanche que les premiers planteurs ont été peu nombreux jusqu'aux années 1980. À partir de 1980, la vitesse de création de vergers augmente avant de marquer une nouvelle inflexion dans les années 2000 où elle forme un plateau plus marqué que pour les deux autres courbes. De plus, les surfaces cumulées atteintes sur ce plateau sont beaucoup plus faibles. Enfin, la vitesse moyenne d'adoption est deux fois plus faible que celle de Kourinion avec une pente moyenne de 0,13 ha/enquêté/an.

À Sidéradougou, le profil de la courbe indique que le rythme de création de nouveaux vergers est assez faible jusqu'aux années 1995. C'est à partir de cette période que le nombre de vergers ainsi que leur taille augmente fortement, dépassant très rapidement le niveau d'adoption à Toussiana pour se rapprocher de celui de Kourinion. Le taux d'adoption moyen de l'anacarde est de 0,19 ha/enquêté/an.

Le Tableau 20 synthétise les observations faites sur les phénomènes de diffusion dans les 3 zones.

Tableau 20 : synthèse des formes et vitesses de diffusion de l'anacarde

		Kourinon	Toussiana	Sidéradougou
canaux de diffusion		Hiérarchie puis voisinage	Hiérarchie puis voisinage	Voisinage
foyer émetteur		unique	unique	multiple
Vitesse	Régularité	Linéaire	Logistique	Exponentielle
	Intensité	Forte	Faible	Moyenne

Conclusion

L'application de la démarche progressive d'analyse des liens entre innovation, individu et système social et spatial a permis de fournir de multiples éléments d'analyse. Le SI de l'anacarde montre un déséquilibre entre une très forte structuration de la production (organisation faîtière) et un faible accompagnement des services en amont (recherche agricole, intrants, financement). Ce déséquilibre est contrebalancé en partie par les unités de transformation qui sont très présentes sur l'ensemble du bassin de production et impliquées en fournissant des services divers aux producteurs (intrants et parfois crédit). Il faut cependant nuancer l'effet des agents de terrain de ces unités de transformation qui ne concernent que 14 % de la production nationale (Ricaud, 2013)⁸⁴.

L'étude de la localisation des activités montre une forte concentration dans la ville de Bobo-Dioulasso, tant au niveau des services d'appui à la production, que de la commercialisation mais aussi des sièges des associations de producteurs et de transformateurs. Cette ville draine une grande partie de la production de l'ensemble du bassin de production. Cette centralisation systématique induit néanmoins un risque d'éloignement des préoccupations des producteurs, parfois situés dans des zones très éloignées de la ville et de provoquer une rupture dans la circulation de l'information (notamment sur la formation du prix).

L'analyse de la dynamique du SI montre que les adoptants de l'anacarde se distinguent selon les catégories définies par Rogers (1983). Les pionniers sont de grands propriétaires fonciers, mais les superficies d'anacardiers qu'ils entretiennent sont maintenant rattrapées par celles des catégories des innovateurs et des suiveurs. Ces pionniers ont un profil socio-économique distinct, et ont su activer des réseaux différents au cours de leur vie en participant par exemple à des projets menés dans leur localité. Ils ont également un caractère d'expérimentateur qui s'est traduit par l'essai de nouvelles

⁸⁴ Si l'on exclut les activités de commercialisation de noix brutes qui sont menées par les unités de transformations, et dont les volumes sont difficilement chiffrables étant donnée l'opacité de l'information dans le secteur.

productions agricoles dans le passé. Mais tous les ruraux ne sont pas des adoptants potentiels. Les institutions sociales, notamment celle de la gouvernance foncière, viennent réduire l'accès à certains types d'individus. Parmi les exclus se trouvent les allochtones récents, les pasteurs et les femmes. Cependant, ces situations évoluent constamment et des arrangements se mettent en place et permettent aux allochtones d'accéder à un droit de gestion de la terre selon un certain nombre de contraintes.

Les indicateurs de diffusion spatiale de l'innovation montrent des trajectoires très différentes tant sur leur forme que sur leur vitesse. Toussiana et Kourinon présentent une forme concentrique à partir d'un foyer émetteur, en mobilisant des canaux de diffusion hiérarchique puis de voisinage. Sidéradougou montre une forme de diffusion à partir de différents noyaux émetteurs et des distances plus importantes à l'installation de nouveaux vergers. Les vitesses de diffusion sont très différentes entre les trois zones, en considérant la forme (l'existence de points d'inflexion), la pente moyenne et la valeur du plateau final. Kourinon est l'exemple d'une diffusion massive, rapide et régulière. À Toussiana, la diffusion a été plus lente, irrégulière et limitée dans la valeur obtenue à son plateau final. À Sidéradougou, la diffusion a été irrégulière, plus lente au début, mais s'est montrée très forte après les années 1995. Ces différents éléments montrent donc l'existence de catalyseurs et de blocages, que j'attribue à la mise en fonctionnement du SI dans le territoire dans lequel il s'insère.

Ces différents maillons d'analyse apportent donc une première vision du phénomène social et spatial de l'essor de l'anacarde au Burkina Faso. Le maillon de l'analyse territoriale, qui sera abordé dans le chapitre suivant, permet d'enrichir cette analyse dans l'objectif de comparer les réactions de différents territoires au SI de l'anacarde.

Chapitre 7 : Application de la grille d'analyse à l'anacarde : les interactions entre le SI et le territoire

Introduction

Dans ce chapitre, j'appliquerai les étapes 2 et 3 de ma démarche qui consistent à analyser le fonctionnement du SI puis les interactions qui s'établissent avec le territoire. Ces étapes vont me permettre d'expliquer les différentes réactions face à l'incitation d'introduire cette nouvelle production agricole. Cette démarche sera tout d'abord appliquée aux trois cas d'étude : Kourinion, Toussiana et Sidéradougou, en s'appuyant sur les données de la diffusion spatiale. Etant donné que les indicateurs de diffusion spatiale permettent également de renseigner la structure du SI à l'échelle locale, je ferai un petit détour par cette analyse pour détailler ensuite le fonctionnement du SI puis son interaction avec le territoire.

Dans un deuxième temps, je procéderai à l'extension du cadre d'analyse en changeant d'échelle (territoire-villageois) avec un ensemble de cas d'étude sélectionnés dans le bassin de production. Ce saut spatial me permettra à la fois de tester la grille d'analyse à d'autres territoires et d'identifier d'autres éléments de régularité des rapports entre le SI et les caractéristiques du territoire.

7.1. Ce que la diffusion spatiale nous enseigne sur le SI

Comme je l'ai montré à l'échelle du bassin de production de l'anacarde dans le chapitre 6, le SI de l'anacarde met en relation différents acteurs qui concourent au développement de l'innovation. L'analyse de la diffusion de l'anacarde permet, à une échelle locale, d'identifier les relations plus ou moins fortes au sein du réseau d'acteurs du SI en intégrant un niveau de détail plus fin. Certains types d'acteurs y sont en effet très actifs alors que d'autres sont absents. La structure du SI peut donc varier selon la zone étudiée et l'échelle à laquelle l'étude se situe.

La structure du SI sera caractérisée par les types d'acteurs en présence et par leurs relations. La force (ou la faiblesse) des liens sera également évaluée grâce aux enquêtes menées dans les trois zones d'étude. Pour rappel, les caractéristiques de la diffusion dans les trois cas d'étude sont présentées dans le tableau suivant (Tableau 21):

Tableau 21 : Rappel des caractéristiques des formes et vitesses de diffusion de l'anacarde dans les trois zones enquêtées

		Kourinon	Toussiana	Sidéradougou
canaux de diffusion		Hiérarchie puis voisinage	Hiérarchie puis voisinage	Voisinage
foyer émetteur		unique	unique	multiple
Vitesse	Régularité	Linéaire	Logistique	Exponentielle
	Intensité	Forte	Faible	Moyenne

7.1.1. Sur la structure du SI

À Kourinon, la diffusion se caractérise par deux types de canaux : la proximité des lignages dans un premier temps, puis celle du voisinage, activée depuis un foyer émetteur unique (Tableau 21). La diffusion est forte et s'effectue à vitesse régulière (voir chapitre 6, Figure 53, p190). Ces caractéristiques s'expliquent par le rôle central joué par le projet « Anacarde » et par des liens forts entre pionniers. Dans un premier temps, les pionniers ont été enrôlés et encadrés par les techniciens du projet. Ces derniers ont directement contribué à diffuser des informations techniques auprès des pionniers. La forte vitesse initiale de diffusion peut s'expliquer en grande partie par le nombre important de techniciens, par le caractère étatique du projet qui a rassuré et aidé les pionniers et enfin par des liens lignagers forts. La régularité de la vitesse de diffusion s'explique principalement par une continuité dans les services d'appui et de conseil et par les relations de voisinage entre producteurs. En effet lorsque l'appui technique du projet « Anacarde » s'est arrêté, le relais a été pris par d'autres structures de conseil comme INADES-formation. Aujourd'hui, les producteurs de cette zone sont fortement structurés et ont formé un groupement départemental réunissant l'ensemble des groupements de producteurs de la zone. Les producteurs ont une place importante dans le système d'acteurs et sont très présents dans les bureaux des unions provinciales et régionales. L'association RONGEAD, relayée localement par INADES-formation a également déployé son système d'information hebdomadaire sur les prix de l'anacarde bord champ (N'Kalô, voir chapitre 3). Les groupements de producteurs sont mieux à même de négocier les prix d'achat des noix avec les sociétés d'achat ou avec les pisteurs en étant informés de façon quasi instantanée de l'évolution du marché. Ces interactions entre différents acteurs (producteurs, agents de l'Etat, sociétés d'achat, structures d'appui-conseil aux producteurs) forment un réseau dense d'échanges et des arènes de discussions qui fournissent des informations aux producteurs de manière régulière. Elles ont contribué à renforcer l'intérêt envers l'anacarde et ont favorisé l'enrôlement de nouveaux acteurs et la création de nouveaux vergers. Ces fortes interactions entre acteurs ont permis d'obtenir une vitesse de diffusion de très forte intensité.

À Toussiana, la diffusion a également été initiée depuis un foyer émetteur unique (le CER) au travers de canaux lignagers puis de voisinage. La vitesse de diffusion a quant à elle été irrégulière et de faible intensité. De façon analogue à Kourinion, la forme de la diffusion s'explique dans un premier temps par un soutien des techniciens du CER qui ont formé les pionniers de Toussiana, principalement sur les techniques arboricoles (greffage de mangues et pépinières de fruitiers principalement). Les liens lignagers forts ont été activés pour diffuser ces techniques selon la hiérarchie sociale des lieux. Le réseau de producteurs et des autres acteurs du SI a été aussi dense et structuré qu'à Kourinion. À Toussiana, les producteurs ont été parmi les premiers au Burkina Faso à former une union départementale, composée actuellement de 26 groupements, accompagnés dans cette démarche par INADES-formation. Cependant, la vitesse initiale de diffusion a été beaucoup plus lente qu'à Kourinion. Il est probable que les activités du CER, qui étaient essentiellement axées sur la production de mangues greffées, n'ont pas permis de diffuser aussi vite les informations et techniques sur les plantations d'anacardières. Le cas de Toussiana montre donc que malgré une structuration des acteurs et un réseau dense de producteurs entretenant des liens forts, l'intensité de la diffusion a été faible et irrégulière. D'autres facteurs, indépendants de la structure des acteurs et du réseau doivent donc être considérés pour interpréter les particularités de la vitesse de diffusion de l'innovation dans cette zone. Ils seront présentés dans la sous-partie suivante (§7.1.2).

À Sidéradougou, la diffusion a été menée depuis de multiples foyers émetteurs, en empruntant essentiellement des canaux de voisinage, avec une vitesse exponentielle et une forte intensité. La forme plus dispersée de diffusion spatiale indique une particularité dans la structure du système d'innovation. La forme de la diffusion s'explique en premier lieu par un essaimage diffus de foyers émetteurs. Les pionniers, rapatriés de Côte d'Ivoire, ont négocié leur installation dans différents villages ou zones de brousse éloignées de ces villages. C'est à partir de ces lieux dispersés d'installation qu'ils ont ensuite propagé cette pratique dans le voisinage. Le réseau d'acteurs du SI a donc été plus diffus et moins dense. Le démarrage de la diffusion a été lent. Il correspond à une phase d'apprentissage des acteurs nouvellement implantés, non accompagnés par des techniciens ou des structures d'appui-conseil. Il existe de faibles interactions entre les producteurs, ce qui s'observe par la quasi absence de groupements actifs de producteurs, d'appui technique, et de structures d'achats groupés. Les producteurs de Sidéradougou ne bénéficient pas encore de l'information sur les prix proposée par INADES-formation. Ils s'informent donc via leur réseau ou en se rendant au marché hebdomadaire des villages principaux. L'accélération de la diffusion dans les années 1990-1995 s'explique par l'arrivée massive de nouveaux migrants à cette période et le grand nombre de vergers créés à partir de cette date (77 % des vergers comptabilisés à partir de cette date, contre 52 % à Kourinion et 63 % à Toussiana). Cette période est marquée par une évolution dans la composition du réseau d'acteurs dont les ramifications se sont étendues à la Côte d'Ivoire. Par le biais des liens familiaux restés en Côte d'Ivoire, les producteurs se sont connectés aux réseaux d'achats très

développés dans ce pays, renforçant alors l'intérêt économique pour cette production. Les autochtones ont alors suivi et ont démarré leurs propres vergers. Les adoptants de l'anacarde à Sidéradougou ont donc activé différemment leurs réseaux, avec certes moins d'interactions lignagères entre les villages de la zone, mais avec davantage d'échanges en dehors de la zone. Le cas de Sidéradougou montre donc qu'une forme dispersée de diffusion peut malgré tout comporter un niveau d'adoption intense lorsque le système d'acteurs parvient à mobiliser des interactions extra-territoriales.

7.1.2. Sur le fonctionnement du SI

À partir de l'analyse des différentes fonctions remplies par le SI (voir chapitre 5 §5.4.), trois grands dysfonctionnements peuvent être identifiés comme les principaux facteurs de résistance dans les zones de Toussiana et Sidéradougou :

- À Kourinion, je n'ai pas identifié de véritable facteur de blocage et toutes les fonctions du SI semblent avoir bien été activées dès la mise en place des premiers vergers.
- À Toussiana, la création d'un véritable marché a tardé à être activée avant 1980 et l'accès difficile aux ressources foncières a limité le fonctionnement du système.
- À Sidéradougou, le marché ne s'est réellement mis en place qu'à partir de 1990 et le système souffre encore d'une absence d'appui technique et d'échange d'informations.

À Kourinion, comme je l'ai déjà souligné, l'anacarde s'est diffusée de manière régulière, rapide et concentrée dans l'espace. L'anacarde a bénéficié d'une légitimité forte, soutenue par un projet étatique. Les ressources foncières ont été facilement mobilisées, les producteurs ont pu trouver appui et conseils auprès des encadreurs du projet. Les nouvelles connaissances sur les techniques de plantation se sont propagées aisément dans ce milieu aux proximités sociales fortes. Le marché a été créé rapidement, les adoptants de la zone n'ont pas eu de difficultés à écouler leur production. Les externalités positives sont importantes puisque les coopératives de producteurs se sont diversifiées sur d'autres produits (mangues, fleurs d'hibiscus) en partenariat avec des acheteurs européens qui valorisent leurs produits sur les marchés équitables et biologiques. Les revenus issus de l'anacarde ont permis à de nombreuses familles d'améliorer leurs conditions de vie (construction de maisons en parpaing et toit de tôle, achat de motos) et d'investir dans le système productif (bœufs de labour ou d'élevage, achat d'engrais pour la production de maïs, etc.). C'est sans doute l'activation de l'ensemble des fonctions du SI qui a permis à l'anacarde de se développer si fortement, si vite et sans délais.

À Toussiana, le profil des vitesses de diffusion est marqué par deux points d'inflexion qui révèlent l'existence de blocages au déploiement du SI. Le premier blocage a été identifié comme l'absence initiale de création de marché, celui-ci était totalement accaparé par la plantation étatique de Kourinion. Dans les années 1980, le marché s'est vraiment développé grâce à la venue d'acheteurs

indépendants alors incités par un marché international en pleine expansion, puis de sociétés d'achat. Le deuxième blocage est inhérent à la difficile mobilisation des ressources foncières. L'espace semble être plus saturé qu'à Kourinon puisque le nombre de nouveaux vergers créés chaque année dans cette zone est en constante diminution. Les autres fonctions ont été remplies par le SI : l'encadrement des fermiers pilotes par le CER a permis la diffusion de connaissances, qui ont circulé par le biais des proximités lignagères de la zone. La légitimité, de fait, était manifeste et le marché des noix d'anacarde s'est développé rapidement. Le SI a conduit à créer des externalités positives mais dans une moindre mesure qu'à Kourinon. Pourtant, le seul blocage de l'accès au foncier a conduit à la création du second point d'inflexion et finalement à un faible taux d'adoption dans la zone.

À Sidéradougou, comme expliqué précédemment, l'accélération du processus de diffusion à partir de 1995 est la conséquence d'une modification dans la structure du SI et de la création de nouveaux liens avec la Côte d'Ivoire. L'approche fonctionnaliste permet de compléter cette analyse. Ces nouveaux liens ont en effet offert un nouveau marché aux producteurs et l'arrivée massive de nouveaux migrants a augmenté l'échange d'informations et la reconnaissance (fonction de création de légitimité) de cette nouvelle plante dans la zone. Mais, comme je le montrerai dans l'analyse territoriale, l'évolution des règles d'usage des sols et d'accès à la terre pour les migrants a certainement joué le rôle majeur dans cette accélération. Le cas de Sidéradougou, illustre ainsi la forte contribution des allochtones au développement du SI de l'anacarde grâce à sa mixité sociolinguistique. Celle-ci n'est néanmoins pas suffisante, elle doit pouvoir s'accompagner de réelles interactions entre les groupes sociolinguistiques. Ces dernières ont été assez faibles dans un premier temps à Sidéradougou, ce qui a conduit à un démarrage lent de la diffusion de l'innovation. Les externalités positives sont encore peu marquées, du fait du développement relativement récent de cette production. Ainsi, l'introduction de nouvelles connaissances, le déblocage des ressources foncières et la perspective du marché ivoirien ont permis un développement intense, en l'absence initiale de marché, de légitimité étatique et d'encadrement technique.

Tableau 22 : Fonctions et dysfonctionnements du SI dans les trois zones d'étude. En rouge, les facteurs de blocage ayant limité le développement de la fonction considérée du système d'innovation.

	Kourinion	Toussiana	Sidéradougou
Création de marché	Attraction d'acheteurs avec le projet « Anacarde ».	Acheteurs arrivés tardivement dans la zone	Marché crée tardivement du fait de l'enclavement de la zone...
		Lien fort avec les sociétés d'achat de noix	... mais qui attire aujourd'hui de très nombreux pisteurs et grossistes.
Développement de connaissances et échange d'informations	Diffusion d'informations techniques sur les méthodes de plantation par les encadreurs et les salariés paysans du projet « Anacarde ».	Diffusion d'informations techniques sur la plantation par les agents de l'agriculture et les fermiers pilotes	Peu de connaissances techniques initialement, faible diffusion de l'information
			Stratégies de plantations reproduites d'après les modèles cacaoyers de Cote d'Ivoire, mais peu de références techniques sur l'anacarde
Mobilisation de ressources	Forte disponibilité en terre pour installer les plantations villageoises en accord avec les chefs de terre.	Forte disponibilité en terre pour les pionniers	Forte disponibilité en terres, densité de population faible, évolution des règles d'accès à la terre en faveur des allochtones.
		Disponibilité en terres limitée pour les « suiveurs »	
Construction de légitimité	Légitimité créée par l'État et le projet « Anacarde »	Légitimité portée par les agents de l'agriculture	Légitimité construite en référence aux expériences de plantations observées ou pratiquées en Côte d'Ivoire.
Développement d'externalités positives	Investissement productif pour d'autres productions agricoles Renforcement des coopératives de producteurs et diversification vers d'autres filières agricoles	Investissements productifs, mais dans une moindre mesure qu'à Kourinion. Peu d'actions collectives entre producteurs pour développer d'autres filières.	Investissements productifs mais peu d'actions collectives entre producteurs
Influence de la direction de la recherche	Projet « Anacarde » en coopération avec l'IRFA de Banfora	Appui des agents de l'agriculture, en collaboration avec l'IRFA	Aucun appui

7.1.3. Vers une mesure de l'efficacité d'un SI au travers des modalités de diffusion spatiale

La mesure du phénomène de diffusion nous renseigne sur le processus d'innovation et sur le système qui l'a produit. L'analyse des états successifs de la propagation des vergers d'anacarde dans l'espace nous éclaire sur les canaux de diffusion, la force des réseaux d'échange d'information et les dysfonctionnements du système.

Le suivi dans le temps des deux indicateurs spatiaux : distance moyenne de contact entre nouveaux et anciens vergers et superficie moyenne cumulée d'anacardiers, nous ont permis de mieux caractériser la dynamique du SI, ses phases d'évolution et ses points de blocage. Les courbes d'évolution de ces indicateurs spatiaux et en particulier l'identification des points d'inflexion traduisent les changements dans la structure et les fonctionnalités du SI (Figure 54). La comparaison en valeur absolue ou relative de la grandeur des indicateurs (distance, taille, vitesse) traduit la force des échanges et des liens entre acteurs. Cette approche vient ainsi pallier une des faiblesses reconnues de l'analyse structuraliste (Edquist 2005; Bergek *et al.* 2008).

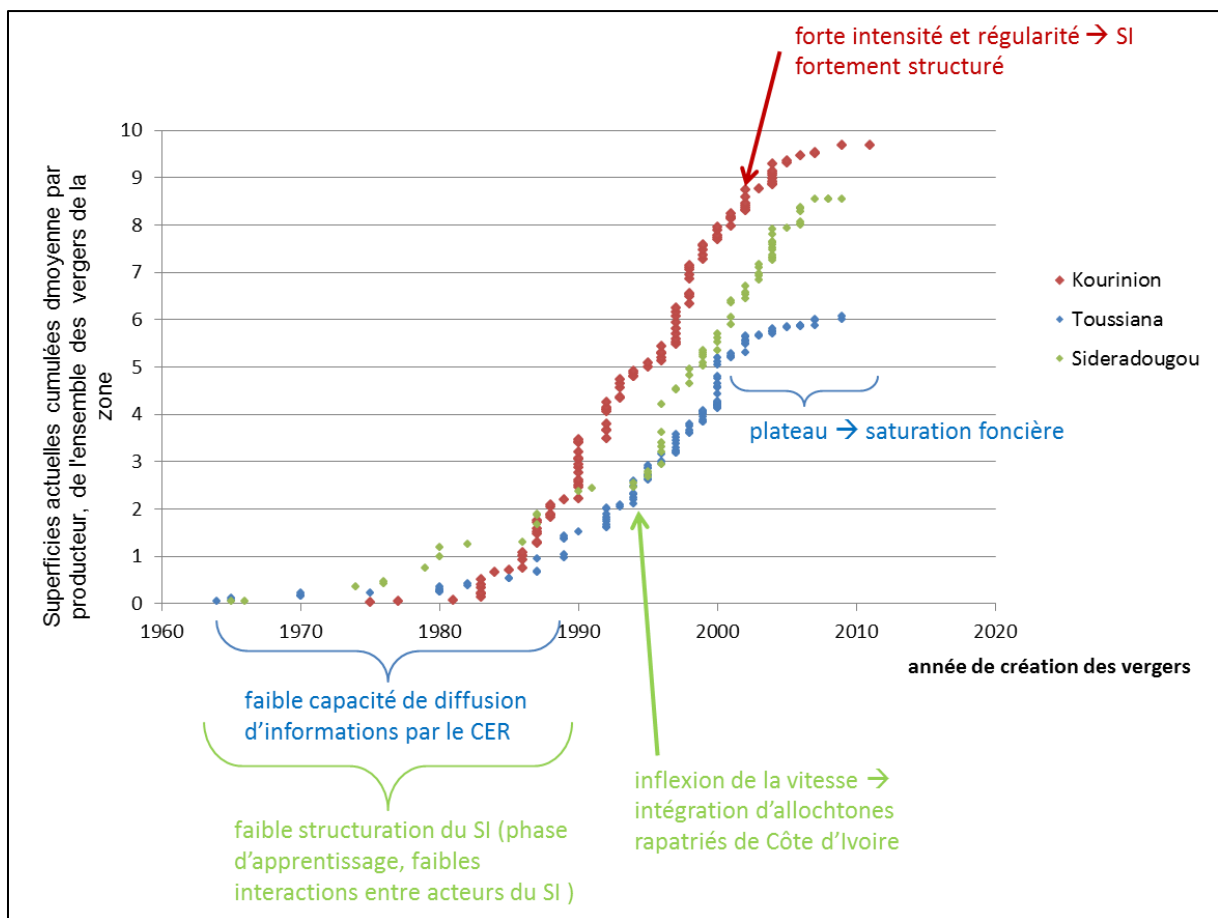


Figure 54 : Principaux facteurs d'explication de la forme de la vitesse de diffusion de l'anacarde dans les trois zones d'étude

Ainsi, à Kourinon la régularité du phénomène et la grande vitesse de diffusion traduisent des liens forts entre acteurs, des réseaux bien organisés s'appuyant à la fois sur la proximité géographique et la hiérarchie lignagère des lieux, et enfin ils traduisent un SI aux fonctionnalités activées.

À Toussiana, la courbe d'évolution des distances de contact montre l'adoption de canaux de diffusion et de réseaux d'échanges similaires à ceux de Kourinon. Mais la courbe d'évolution des surfaces de vergers révèle l'existence de points de blocage dans les fonctions du SI : l'absence d'accès au marché jusqu'aux années 1990 et des difficultés d'accès au foncier.

À Sidéradougou, les enseignements tirés des courbes de diffusion sur la structure et la dynamique du SI sont également riches : un démarrage lent dû à l'absence de marché et à un réseau de pionniers très lâche ; un point d'inflexion en 1995 qui correspond à l'arrivée de nouveaux acteurs, à l'activation de réseaux avec la Côte d'Ivoire et à un changement dans les règles d'usage des sols. Avec au final, depuis 1995, des vitesses d'adoption aussi rapides et des surfaces de vergers créées équivalentes à celles de Kourinon, avec une structure de SI pourtant bien différente.

L'efficacité d'un SI dépend donc de sa structure et de l'atteinte de fonctions permettant la diffusion de l'innovation. Ces cas d'étude montrent que l'activation de l'ensemble des fonctions permet une diffusion rapide et régulière de l'innovation. Mais elle montre également que les sources de blocage sont multiples et que si l'analyse spatiale révèle des dysfonctionnements, elle ne peut à elle seule en expliquer les raisons. Les fonctions du SI interfèrent entre elles et toutes n'ont pas le même impact sur la dynamique de diffusion. Elles s'articulent autour de l'organisation spatiale et des dynamiques locales au sein desquelles le territoire tient une place centrale.

7.2. Analyse de l'interaction entre le SI et le fonctionnement du territoire

Dans ce sous-chapitre chacune des interactions entre les fonctions du SI et du territoire seront examinées afin de mettre en évidence les synergies et les blocages. Il est possible que des répétitions y figurent, car cette analyse vise à décomposer chacune des étapes en utilisant à la fois l'analyse spatiale et l'analyse descriptive du fonctionnement du territoire et du SI.

À Kourinon, l'innovation s'est diffusée rapidement, massivement et de façon constante dans le temps. Cela signifie donc que l'interaction avec le fonctionnement du territoire a été globalement de type synergique. Or, certaines fonctions du territoire ont été davantage mobilisées que d'autres pour répondre aux besoins du SI.

La création de marché a été facilitée puisque le territoire est localisé à proximité d'un axe majeur de communication qui relie le Mali à Bobo-Dioulasso (pour lesquels de nombreux transports en communs effectuent le trajet), et proche d'Orodara (à seulement 6 km) qui regroupe de nombreux

acheteurs et transformateurs de la noix. La fonction d'échange du territoire, est donc particulièrement active : les producteurs peuvent facilement entrer en contact avec des acheteurs qui écoulent rapidement les stocks vers les pôles urbains. La fonction d'échange du territoire est donc entrée en synergie avec le besoin de création de marché du SI.

Le développement de nouvelles connaissances a été également facilité par la fonction d'échange du territoire. En plus de sa localisation privilégiée, Kourinion était historiquement l'un des deux lieux d'installation du projet « Anacarde » des années 1980-1990, ce qui a conduit à enrôler un grand nombre de producteurs du village. Aujourd'hui, c'est la fonction d'échange qui est encore particulièrement mobilisée, puisqu'il existe à Kourinion des groupements de producteurs actifs, aujourd'hui très présents dans la structuration de l'union régionale des producteurs d'anacarde.

La mobilisation de ressources foncières a été permise par la fonction d'exploiter du territoire, caractérisée par une occupation du sol qui permettait l'installation de vergers sans bouleverser les systèmes de production ou les relations de pouvoir au sein du village. La fonction d'appropriation du territoire permet aux producteurs du village de planter des arbres, ce qui a été facilité par la très faible présence de migrants, non *toussians*. Etant donné que l'installation de migrants est très rare dans ce village, les règles d'accès aux ressources s'appliquent de façon relativement uniforme à l'ensemble des habitants, permettant à chacun de planter des anacardiers s'il le souhaite, sans en référer à son chef de lignage. La gouvernance foncière s'illustre par un système où chaque chef de lignage distribue les terres aux membres de son propre lignage. Les ressources financières ont été facilement mobilisées ainsi que les ressources humaines, car il n'y avait pas de contraintes particulières. Par exemple, les producteurs n'étaient pas dépendants de la cotonculture étant donné les caractéristiques biophysiques du sol, inadaptées à la cotonculture (sol gravillonnaire).

La construction de légitimité a été rapidement permise : les règles foncières n'étant pas contrares à son installation, et la présence du projet étatique ayant prouvé aux producteurs et autorités villageoises l'intérêt d'une telle production, reliée à une forte demande du marché. La construction de légitimité entre donc en synergie avec la fonction de gouvernance du territoire par rapport aux règles foncières. Je considère en effet que la présence du projet « Anacarde » a influencé les perceptions collectives des habitants du territoire qui se sont construits une opinion très favorable quant à cette production.

La création d'externalités positives a été permise par la fonction d'échange du territoire, les groupements de producteurs d'anacarde ayant réussi à accéder à d'autres marchés (bissap et mangues) avec leur acheteur principal (labellisé agriculture biologique et commerce équitable).

L'influence de la recherche a été relativement activée par la présence de chercheurs et agents de l'institut de l'IRFA lors du projet « Anacarde ». Cet élément ne dépend pas des caractéristiques du territoire.

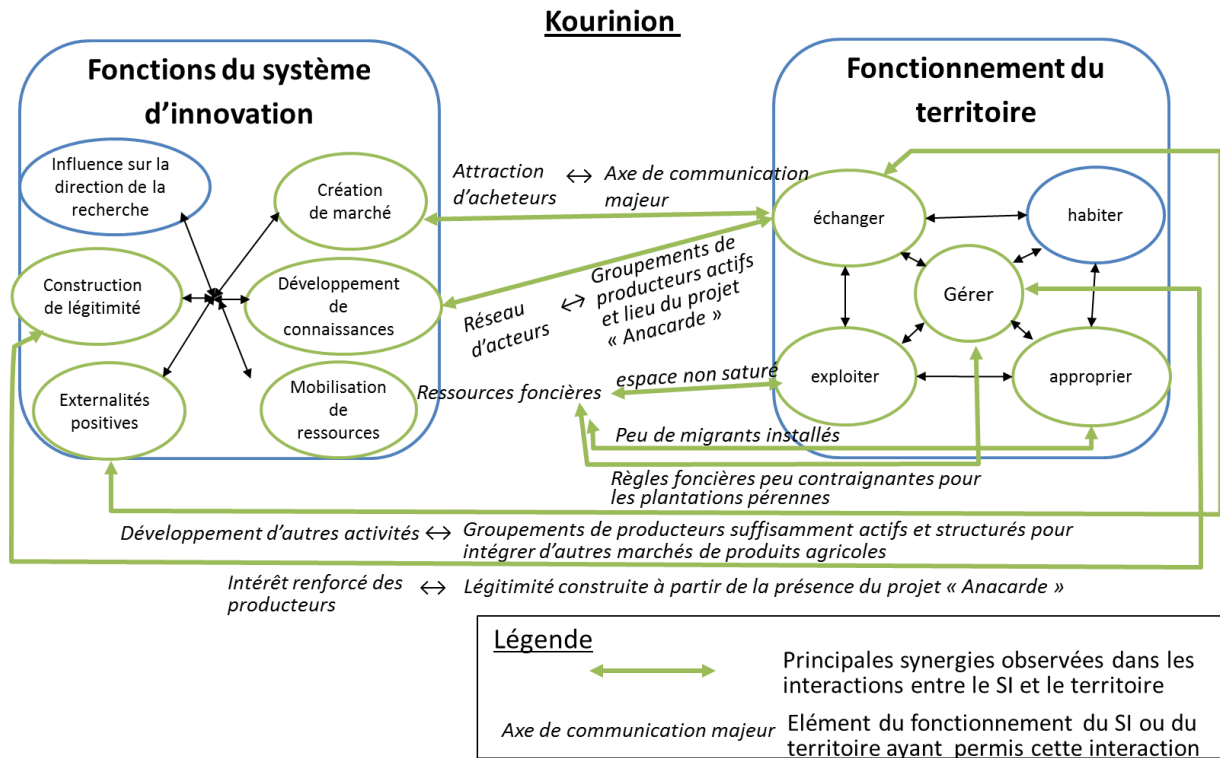


Figure 55 : l'efficacité du SI à Kourinion permise par de nombreuses synergies avec le fonctionnement du territoire

À Toussiana, le SI a rencontré un blocage après une période de synergie semblable à celle observée à Kourinion. Le blocage est marqué par la faible valeur du palier final atteint par l'indicateur de la vitesse de la diffusion spatiale (Figure 54).

La fonction de création de marché a pourtant été facilitée par le positionnement du territoire, traversé par la route nationale 7 (N7).

La fonction de développement de nouvelles connaissances a été facilitée par la présence du CER qui a formé les planteurs, puis par la présence de groupements de producteurs très actifs, de façon similaire à ce qui s'est produit à Kourinion.

L'analyse du fonctionnement du SI a montré que la fonction de mobilisation de ressources foncières a été à l'origine de ce blocage. Ce blocage est essentiellement causé par l'interaction avec la fonction d'exploiter du territoire. L'espace productif de ce territoire est plus limité. L'histoire de la zone indique que le village a connu une forte croissance démographique, notamment avec trois éléments qui ont permis de fixer la population, contrairement aux autres villages du sud-ouest burkinabè où la migration vers les plantations de Côte d'Ivoire a été très forte :

- l'essor du collège catholique qui a fixé une partie de la population et permis de créer de l'emploi local (femmes de ménage, cuisinières pour les élèves),
- la présence des plantations de la SOSSUCO à Banfora, à une dizaine de kilomètres seulement. Cette entreprise de production de sucre de canne embauche des ouvriers de façon temporaire

(sur des périodes de 10 à 15 jours, principalement pour les opérations de brûlis puis de coupe des plantations de canne à sucre).

- La présence de l'axe routier N7 Bobo-Dioulasso/Banfora/Côte d'Ivoire qui permet à de nombreux commerces de se maintenir (maquis, réparation de véhicule, vente d'essence, artisanat, divers kiosques). Les services publics sont également plus développés : fourniture d'électricité, transport de courrier, centre de santé, écoles, pharmacies, etc.

Il en résulte que ces familles ont maintenu des activités agricoles qui ont contribué à densifier l'espace productif. De plus, l'essor antérieur des plantations de manguiers, encouragé et encadré par le CER, a également fortement contribué à saturer l'espace productif avec des plantations pérennes. Il existe d'ailleurs quelques unités artisanales de séchage de mangues qui s'approvisionnent localement et embauchent de la main d'œuvre saisonnière. L'espace disponible pour installer de nouvelles plantations d'anacardiens est maintenant assez faible. La fonction d'exploiter du territoire représente donc un blocage majeur dans l'interaction entre le SI et le territoire. D'après les enquêtes, les chefs de ménages veillent à maintenir une production vivrière pour l'alimentation de la famille. Les surfaces allouées aux plantations pérennes sont donc limitées, d'autant plus si l'on considère la fragmentation progressive du foncier suite à la transmission intergénérationnelle des terres. Ainsi, les fils qui héritent des terres de leur père conserveront le verger d'anacardiens mais auront peu tendance à en créer un nouveau sur des terres sur lesquelles des productions vivrières pourront être cultivées.

De façon similaire à Kourinion, la mobilisation des ressources financières et humaines n'a quant à elle pas été particulièrement contrainte dans ce territoire.

La construction de légitimité a été permise par les formateurs du CER qui ont influencé les représentations collectives en faveur de ces plantations, c'est donc également la fonction de gouvernance qui a été en synergie avec la construction de légitimité.

Le développement d'externalités positives a été plus limité, il n'y a pas eu de synergie particulière avec le territoire. Il en est de même pour l'influence de la recherche qui n'a pas véritablement été activée.

La fonction d'exploiter n'est donc plus en adéquation avec les besoins du SI pour la mobilisation de ressources, ce qui explique la stagnation des plantations d'anacardiens depuis quelques années.

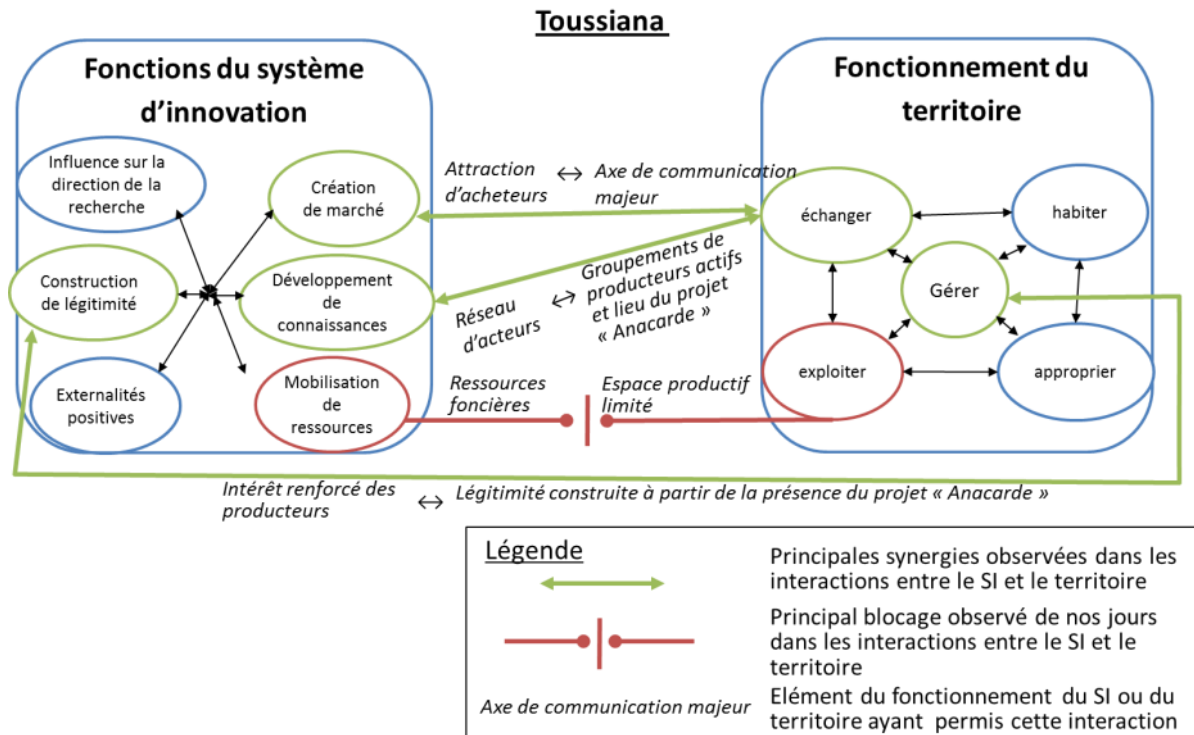


Figure 56 : la survenue d'un blocage dans l'interaction entre le SI et le territoire à Toussiana

Enfin à Sidéradougou, l'analyse du fonctionnement du SI a montré un certain nombre de blocages dans une première phase, puis un déblocage qui a conduit à l'essor rapide et massif de l'anacarde dans ce territoire. La faible adoption de l'innovation dans un premier temps s'explique du côté du SI par l'absence de création de marché, et la faible diffusion de connaissances. Ces difficultés s'expliquent tout d'abord par l'interaction bloquante avec la fonction d'échange du territoire caractérisée par son isolement relatif. Sidéradougou est certes traversé par un axe important reliant Gaoua à Banfora, mais l'état de la route contraint les gros transporteurs à emprunter d'autres axes, goudronnés. De plus, ce territoire est faiblement peuplé, ce qui a contribué à limiter les échanges marchands et d'informations. La fonction de développement de connaissances du SI a également été limitée par l'habitat morcelé de la zone.

Puis, à partir de 1995, la fonction de création de marché a été débloquée par un élément extérieur au territoire : la forte demande des acheteurs indiens qui ont déployé un réseau d'acheteurs intermédiaires dans tout le bassin de production, y compris dans les zones isolées comme à Sidéradougou. Mais cela ne suffit pas à expliquer l'expansion massive et rapide des plantations à partir de cette date. Des interactions synergiques ont donc eu lieu avec ce territoire. Tout d'abord, c'est l'installation de migrants qui a permis de débloquer la fonction de développement de connaissances du côté du SI. Je considère que l'accueil des migrants a été permis par la fonction d'appropriation du territoire et de gouvernance. Par ailleurs, si l'expansion rapide et massive des plantations d'anacardiens a pu avoir lieu à partir du moment où le marché était activé et où l'information était disponible, c'est

principalement parce que la fonction de mobilisation de ressources foncières a pu entrer rapidement en synergie avec le territoire. Il faut rappeler que généralement les autorités coutumières n'accordent pas aux migrants le droit d'effectuer des plantations fruitières. Mais à Sidéradougou, si ces migrants ont pu créer des vergers d'anacardiens, c'est qu'ils ont su faire évoluer les règles d'accès à la terre en leur faveur. Dans ce territoire où la densité de population est faible et où l'habitat est morcelé avec une proportion importante d'espaces de brousse encore non cultivés, des négociations sur les droits d'accès au foncier ont pu avoir lieu. Les tuteurs autochtones ont progressivement permis à ces migrants d'obtenir un droit de gestion totale de la terre, voire pour certains un droit d'exclusion. Cette évolution des règles a été permise par le fait que la gouvernance de la terre était distribuée entre les différents lignages du territoire. C'est principalement l'interaction entre la fonction de mobilisation de ressources nécessaires au SI et celle de la gouvernance foncière du territoire qui a permis ce déblocage. Par la suite, ces migrants ont dynamisé les échanges grâce à leurs réseaux sociaux extra-territoriaux et leurs connaissances des plantations d'anacardiens de Côte d'Ivoire : cela a permis de débloquer la fonction de création de connaissances du SI.

La fonction de construction de légitimité du SI a été renforcée par l'arrivée des migrants qui s'appuyaient sur leurs expériences et leurs connaissances des plantations en Côte d'Ivoire. Les externalités positives ont été peu activées, tout comme l'influence de la recherche qui n'a pas été en interaction forte avec le territoire.

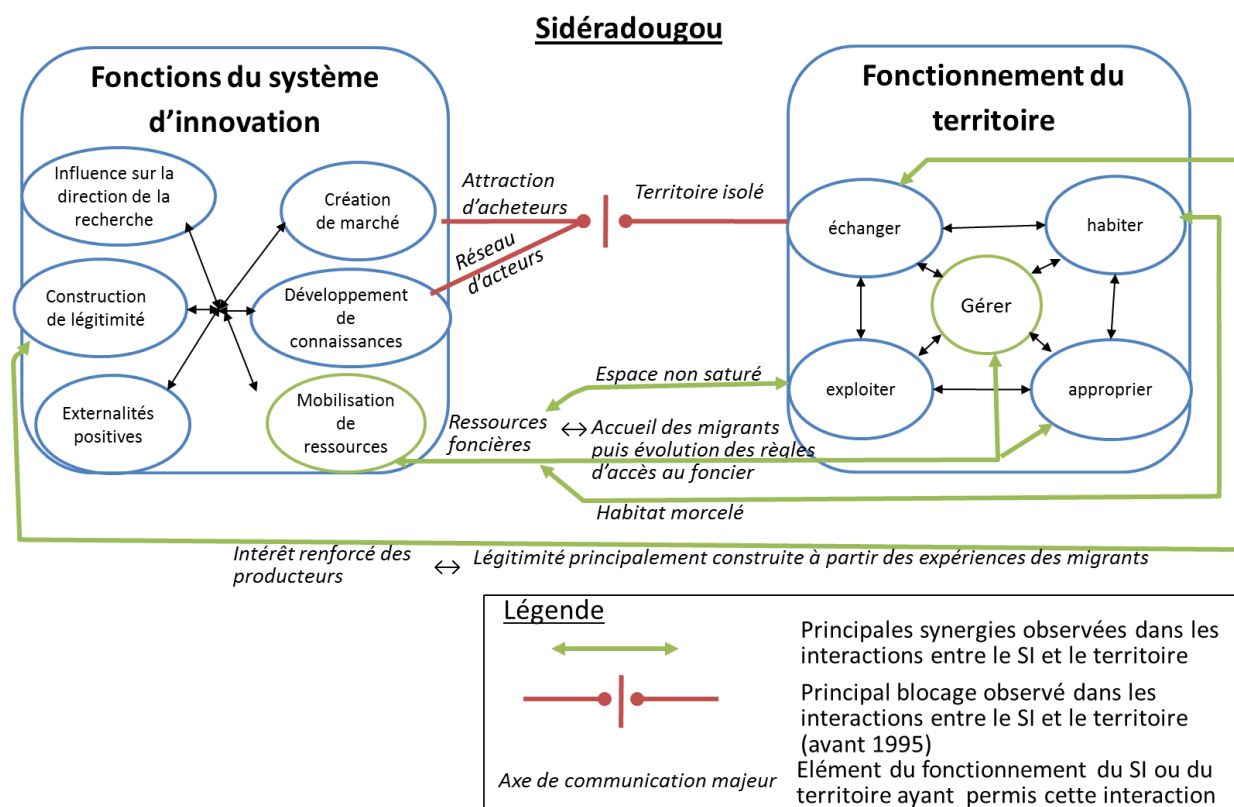


Figure 57 : le déblocage de l'interaction entre le SI et le territoire à Sidéradougou

7.3. Extension de la démarche

Après avoir appliqué la grille d'analyse des interactions entre le SI et le territoire aux trois cas d'étude, il m'a semblé intéressant d'étendre la démarche à d'autres territoires. En effet, il est important de se questionner à la fois sur la répliquabilité de l'utilisation de la grille, mais aussi sur l'existence d'autres sources de synergies ou de blocages entre le SI de l'anacarde et les territoires ruraux du sud-ouest burkinabè. L'une des conditions de répliquabilité est de rendre la démarche accessible, ce qui m'a poussé à (i) mieux définir l'échelle d'analyse et (ii) simplifier les indicateurs.

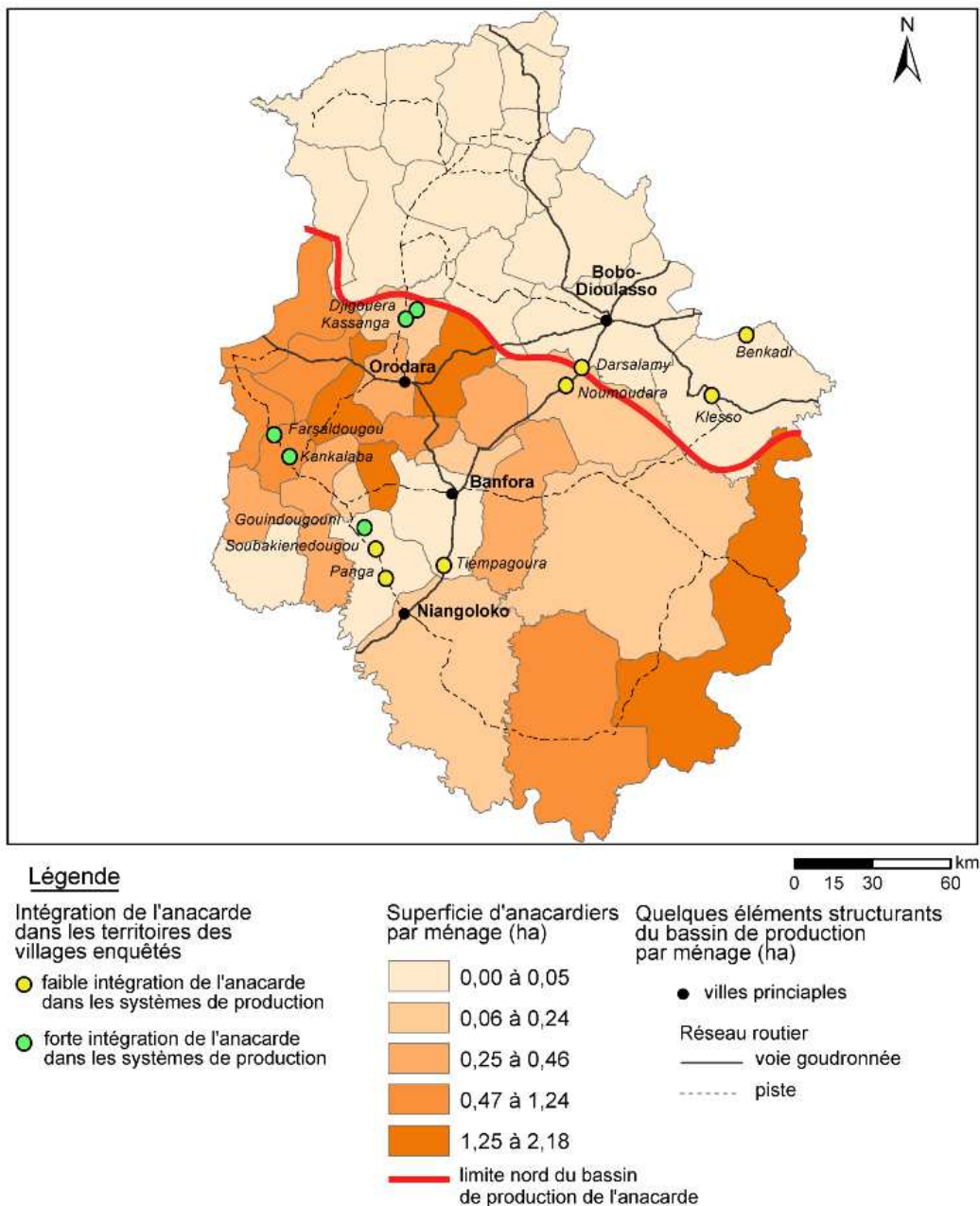
En effet, les trois territoires d'étude de Toussiana, Kourinon et Sidéradougou regroupent les espaces occupés par le village chef-lieu de commune, ainsi que quelques hameaux et/ou villages à proximité du chef-lieu. Une analyse autour d'une entité géographique mieux définie est donc une façon de m'assurer de la répliquabilité de ma démarche. L'échelle privilégiée est ici celle du village car elle y concentre des logiques d'appartenance fortes, des règles tacites d'utilisation de l'espace appliquée spécifiquement au terroir villageois, des modes de régulation propres, une histoire de peuplement directement liée à l'utilisation actuelle des ressources (Cotula et al., 2004 ; Lavigne Delville et al., 2002). Le village représente ainsi une entité politique incontournable pour le questionnement de l'utilisation et de l'accès aux ressources naturelles. L'espace du territoire comprend alors le village en question, ses hameaux et l'ensemble du terroir villageois (défini comme l'ensemble des terres occupées et gérées par les habitants du village (Bassett et al., 2007).

Cependant, avec le changement d'échelle, certains indicateurs changent ou ne peuvent plus être renseignés de la même manière, notamment les indicateurs de diffusion et de fonctionnement du territoire. Dans l'objectif de rendre la démarche plus accessible (demandant moins de temps et de financement), j'ai cherché à mener l'ensemble des étapes avec moins d'indicateurs. Par exemple l'analyse de la diffusion spatiale des vergers d'anacardiens n'a pas été effectuée car elle nécessite une quantité importante d'informations qualitatives, quantitatives et spatialisées.

7.3.1. La sélection des territoires supplémentaires

Les villages ont été choisis de façon à approfondir la compréhension du processus d'implantation de l'anacarde dans d'autres territoires, tout en simplifiant la démarche. Pour la sélection des territoires dans le bassin de production de l'anacarde, je me suis basée sur un ensemble de critères assez larges : forte ou faible présence de l'innovation, ancienneté de l'implantation de l'innovation, systèmes de cultures dominants, isolement relatif. La taille du village a été fixée à plus de 1 000 habitants. Ce seuil exclut les villages de très petite taille dont la probabilité d'existence d'organisation de producteurs (OP) est très faible. Etant donné que leur rôle dans les actions collectives et la diffusion des informations est important, leur présence potentielle était donc indispensable à la démarche.

Les enquêtes se sont déroulées dans 12 villages au sein du bassin de production, où 7 d'entre eux ont une production infime ou faible d'anacarde, 5 ont une production moyenne à forte (Tableau 23 et Carte 18). Les villages de Djigouera, Kassanga, Klesso et Benkadi se situent en bordure nord du bassin de production burkinabè et permettront par ailleurs d'analyser les barrières à la diffusion de l'anacarde.



sources : BNDT 2001, Hiema 2011, Audouin 2012

Audouin, 2014

Carte 18 : Sélection des villages-territoires pour l'extension de la démarche

	Population (RGA 2006)	Importance de l'anacarde	Ancienneté de l'implantation de l'anacarde	Cultures agricoles dominantes (<i>ordre d'apparition classé selon l'importance dans le revenu agricole</i>)	Temps de parcours estimé (moto**) à la ville principale la plus proche (<i>Bobo-Dioulasso (B), Banfora (Bf), Orodara (O) ou Niangoloko (N)</i>)
Benkadi	1 000*	Infime	/	Coton-céréales	1h30 (B)
Klesso	2 838	Infime	/	Coton-céréales	50' (B)
Darsalamy	1 436	Infime	/	Bissap – céréales	40' (B)
Noumoudara	1007	Faible	Moyenne	Coton-céréales	50' (B)
Kankalaba	1 400	Forte	Moyenne	Arboriculture – céréales – coton	2h (Bf)
Farsaldougou	1 000*	Forte	Récent	Arboriculture –céréales-tubercules – coton	2h 15 (Bf)
Soubakienedougou	9 400	Faible	/	Coton – céréales – riz	40' (Bf)
Gouindougouba	2 600	Moyenne	Moyenne	Coton – céréales – sésame	1 h (Bf)
Tempagoura	870	Faible		Coton – arachide – sésame – riz	40' (Bf)
Panga	2 400	Faible	/	Coton – céréales	15' (N) 2 h (Bf)
Djigouéra	4 026	Moyenne	Récente	Coton – céréales - arboriculture	1 h (O)
Kassanga	1 188	Moyenne	Récente	Coton - céréales – arboriculture	1h30 (O)

Tableau 23 : description succincte des territoires-villageois (* est une approximation de la population lorsque le village n'est pas mentionné dans la base du RGA 2006), ** il s'agit d'un moyen de locomotion très courant dans ces zones pour les ménages ayant pu investir (moto de type 25 cm³)

Le Tableau 23 montre la diversité des situations au niveau de la présence de l'anacarde, son intensité spatiale, l'ancienneté de son implantation, ainsi que quelques caractéristiques territoriales, telles que le système de production dominant ou l'accessibilité du territoire par le temps de trajet à un pôle urbain. Trois villages sont situés au cœur du bassin historique de l'arboriculture (voir chapitre 3, cartes 11 et 12): Kankalaba, Farsaldougou, Soubakienedougou. Pourtant les producteurs de ces villages n'ont introduit l'anacarde que récemment ou bien de façon quasi-infime. Soubakienedougou se différencie des autres territoires sélectionnés par la taille de sa population. L'absence de vergers d'anacardiers, alors que la localité se situe au cœur d'une région arboricole, m'a cependant poussé à sélectionner ce territoire.

7.3.2. *Éléments de régularité sur les interactions entre le fonctionnement du SI et celui du territoire*

L'analyse de ces cas d'étude m'a permis de mettre en évidence certains éléments de régularité dans les interactions entre les fonctions du SI et celles du territoire, qui permettent d'expliquer la faible présence ou à l'inverse le fort développement de l'anacarde dans le territoire.

7.3.2.1. *La création de marché : savoir attirer les acheteurs dans le territoire*

Dans le cas de l'anacarde, la filière est aujourd'hui libéralisée, mais il ne faut pas oublier le rôle initial de l'État dans la création d'offre de noix avec l'installation des plantations du projet « Anacarde ». Actuellement, au niveau local, la création de demande de noix d'anacarde consiste à attirer des acheteurs dans le territoire. Il s'agit de pisteurs mais surtout de grossistes, dont le prix proposé par ces derniers est potentiellement plus intéressant pour les producteurs car il y a moins d'intermédiaires.

Face à ce besoin du SI, la fonction du territoire qui permet l'attraction d'acheteurs est relative aux capacités d'échange du territoire. Dans le cas d'un territoire enclavé, les acheteurs auront davantage de difficultés à accéder aux stocks et l'acheminement des noix sera alors atomisé. L'interaction entre la création de demande de la fonction de création de marché du SI est alors bloquée par l'une des fonctions du territoire. Différents territoires permettent d'illustrer ce blocage qui s'est traduit par un développement assez tardif de l'innovation (comme à Farsaldougou et Kankalaba) ou une absence totale de développement de l'innovation (comme à Benkadi). Ce sont des territoires difficilement accessibles, peu desservis par les axes de circulation. Benkadi n'est situé qu'à 8 km de l'axe goudronné mais les pistes sont tellement abîmées qu'il n'y a aucun transport collectif qui n'ose s'y aventurer. Dans ce village, les camions de collecte de coton sont les seuls à y accéder lors du ramassage du coton, ainsi que quelques rares vendeurs ambulants. À Kankalaba, village chef-lieu de la commune, il n'y a plus de transport collectif depuis quelques années permettant de rejoindre Orodara ou Banfora en raison de la détérioration de la piste. Les habitants doivent se rendre à Ouéléni, à 20 km pour prendre un transport collectif pour Orodara. Farsaldougou est situé à une quinzaine de kilomètres de Kankalaba et subi les mêmes contraintes d'éloignement et d'accès aux pôles urbains et aux services publics. Ayant peu de contacts avec des acheteurs de forte capacité d'achat (pré-financement), les producteurs ont été moins informés ou moins conscients de l'ampleur du développement de la filière qui se déroulait dans d'autres territoires. Cet isolement relatif pèse également sur la capacité des acteurs à échanger avec d'autres, ce que je développerai ci-après.

De façon opposée, un territoire connecté aux pôles urbains et/ou à proximité d'un axe de communication majeur aura une probabilité plus importante d'activer fortement sa fonction d'échange. Par exemple, Toussiana, localisé sur l'axe Bobo-Banfora, et Kourinion localisé à proximité de l'axe Orodara-Bobo-Dioulasso, ont vu leur marché de l'anacarde se développer très vite, les acheteurs se

sont arrêtés de façon précoce dans le territoire pour constituer des stocks, d'autant plus que les vergers paysans étaient souvent visibles depuis la route. Il était alors facile pour ces acheteurs de s'adresser à des personnes ressource et de concentrer rapidement la production pour l'acheminer vers Bobo-Dioulasso.

La fonction de création de marché du SI consiste également à s'appuyer sur une offre de produits en quantité et concentrée dans l'espace. Les grands volumes facilement accessibles en un point de collecte unique sont ainsi privilégiés par les acheteurs, car les coûts de transport et autres coûts inhérents à la dispersion des produits diminuent drastiquement la marge des transformateurs ou des exportateurs (voir chapitre 3, Figure 12). Stimuler une offre importante de noix d'anacarde dépend donc directement d'autres fonctions du SI, tels que le développement de connaissances et la mobilisation de ressources, qui sont détaillés ci-après.

7.3.2.2. Développement de connaissances et échange d'informations : un réseau d'acteurs à mobiliser dans et en dehors du territoire

Dans le cas de l'anacarde au Burkina Faso, cette fonction du SI se concrétise par la mise en place d'un réseau d'acteurs structuré, permettant aux informations de circuler plus efficacement. Les informations sur l'évolution des prix sont ainsi cruciales étant donné la fluctuation des prix intra et inter annuels et la grande diversité d'acteurs qui composent la filière (voir chapitre 3). La circulation de l'information peut être favorisée par la structuration des producteurs : cela permet d'obtenir un prix d'achat plus favorable auprès d'un ou plusieurs acheteurs, comparé au prix obtenu par les ventes individuelles auprès de nombreux pisteurs. Au niveau de la diffusion de connaissances concernant les bonnes pratiques culturales, les groupements de producteurs sont des structures facilement identifiables et réduisent le nombre d'interlocuteurs pour les services d'appui et de conseil (service d'accompagnement technique des transformateurs, structure d'appui à la production comme RONGEAD, INADES et ICA).

Pour répondre à ce besoin de structuration des acteurs en réseau, deux fonctions du territoire sont sollicitées : la fonction d'échange et la fonction d'appropriation.

1. Comme mentionné précédemment, un territoire enclavé risque de limiter la densité et la fréquence des échanges, contrairement à un territoire connecté aux pôles urbains. En reprenant les trois territoires assez marginalisés cités précédemment (Kankalaba, Farsaldougou et Benkadi, §7.3.2.1) leur capacité d'échange est faible, et s'illustre tout d'abord par des déplacements moins fréquents de leur population dans les villes alentours⁸⁵ (comme Banfora, Orodara, Bobo-Dioulasso) ce qui réduit d'autant la probabilité d'échange et de circulation de nouvelles informations. Ces trois

⁸⁵ car très chers étant donné la distance-temps

territoires ne comptent pas ou très peu de petits commerces et les services publics sont restreints (scolarité et santé). Le recours à des « passeurs de l'innovation » est l'un des moyens pour augmenter les échanges, mais cela ne garantit pas l'accès uniforme de l'information à l'ensemble de la population. Ces territoires sont par ailleurs assez peu attractifs pour les associations ou ONG. Ces dernières peuvent être considérées comme une extension du réseau d'acteurs en dehors du territoire. Les producteurs de Kankalaba et Farsaldougou n'ont pris connaissance des plantations du projet « Anacarde » à Kourinion et n'ont vu le développement massif de l'anacarde aux alentours de Banfora que très récemment, soit près d'une quinzaine d'années après l'entrée en production des vergers du projet « Anacarde ».

« J'ai commencé l'anacarde plus tard (en 2009) car l'intelligence vient doucement » (Z. T., agriculteur à Farsaldougou, le 30/01/2013). Sous cette grande humilité, cet enquêté démontre qu'il avait peu accès à l'information.

Certains producteurs avaient tout de même été informés de l'existence de vergers d'anacardiens et avaient plantés quelques arbres. Puis, faute de développement du marché et d'accompagnement technique, ils n'ont pas hésité à les abattre :

« Mon papa avait commencé un petit verger en 1980 [probablement quelques années plus tard], mais les noix ne se vendaient pas, donc on a coupé les arbres et attendu les années 2000 pour refaire un verger » (A.O., agriculteur à Farsaldougou, le 30/01/2013)

Cet isolement physique des territoires entraîne donc également un isolement dans les réseaux sociaux et une interaction bloquante avec le besoin de développement de connaissances du SI. Ce blocage a freiné l'arrivée de l'innovation.

2. La fonction d'appropriation entre également en interaction avec le besoin d'activation d'un réseau d'acteurs. Les enquêtes ont montré que le cloisonnement identitaire dans certains territoires limite les échanges avec les autres territoires. À l'inverse, un territoire constitué d'une mosaïque de groupes sociolinguistiques peut permettre aux acteurs du territoire de se raccorder à d'autres réseaux et d'intégrer de nouvelles pratiques.

L'exemple de Noumoudara illustre l'effet bloquant du cloisonnement identitaire. Dans ce village, la présence des anacardiens est très faible, bien qu'il soit situé au bord de l'axe routier Bobo-Dioulasso-Banfora, à 4 km seulement de Peni et à 25 km de Toussiana, villages dans lesquels le SI de l'anacarde est très actif avec des groupements réunis en unions départementales dont les leaders sont à la tête de des union régionale et nationale. Noumoudara est un territoire assez particulier, c'est un village historique, lieu de la chefferie traditionnel *tiefo*, où un mausolée a été érigé à la gloire de l'un de leurs

ancêtres⁸⁶. Le village de Peni a été choisi pour abriter le chef-lieu de la commune au détriment de Noumoudara, très inséré dans les rites et pratiques traditionnels et en décalage avec le droit positif de l'établissement des communes. Il en résulte des tensions latentes entre les populations des deux villages, qui se traduisent par des échanges moins fréquents entre ces deux populations. Par exemple, aucun des enquêtés n'a connu les plantations de Kourinion, alors qu'à Peni et Toussiana, beaucoup d'enquêtés ont évoqué spontanément l'existence de cette plantation. Ces faibles échanges avec les habitants de Peni semblent révéler une certaine barrière à la diffusion de l'anacarde, qui serait due à cette tension sociale entre les deux villages du fait de ce cloisonnement identitaire. Dans ce territoire, la fonction d'appropriation est donc bloquante et limite le développement de nouvelles connaissances, nécessaire au développement du SI. Elle bloque également en partie l'activation de la fonction d'échange du territoire. En effet, il n'y a pas de marché à Noumoudara et tous les échanges commerciaux se font à Péni dont le marché est important et concentre de nombreux commerçants extérieurs et producteurs locaux. Or, la proximité de ce marché n'a pas permis de faire circuler l'information du développement du marché de l'anacarde auprès de la population de Noumoudara. Il faut prendre en considération que ce sont surtout les femmes qui se chargent d'aller au marché pour acheter les denrées pour la semaine et éventuellement pour y revendre une partie de leur production. Or, les plantations d'anacardiers étant gérées par les hommes, détenteurs de la terre, ce sujet a moins de probabilité d'être abordé entre les producteurs de ces deux villages. Enfin, l'information a peu de chance d'être importée dans le territoire, puisqu'il n'y a pas ou peu d'« étrangers » autorisés à s'installer dans ce village historique, où la chefferie traditionnelle entend conserver un accès foncier exclusif aux autochtones. Cette situation socio-politique est très complexe et explique pourquoi l'anacarde ne s'est développée que très tardivement dans ce territoire. Aujourd'hui, les jeunes sont les moteurs de changements importants : étant donné qu'il ne leur est plus possible d'ignorer le développement économique de leurs voisins grâce aux revenus de l'anacarde, ils ont progressivement convaincu les chefs de terre de leur permettre d'installer quelques vergers.

À l'inverse du blocage de la fonction d'appropriation causée par un cloisonnement identitaire, les mosaïques de groupes sociolinguistiques sont porteuses de changement de pratiques, comme l'a démontré le cas de Sidéradougou présenté précédemment (§7.1.3). La forte intégration d'allochtones conduit à un échange de pratiques, à élargir les réseaux sociaux à d'autres territoires où ces nouvelles pratiques sont confrontées aux règles établies dans le territoire.

Contrairement à ce que la littérature laissait supposer, la fonction d'habiter n'a pas été considérée comme un facteur de synergie ni comme un facteur bloquant pour permettre l'activation d'un réseau d'acteurs. En effet, l'habitat peut être morcelé ou bien concentré, mais ces deux paramètres

⁸⁶ Le mausolée est celui d'Amoro Watara, dernier chef de guerre de la garnison de Noumoudara, entièrement détruite en 1897 par les troupes de l'Almany Samory Touré, lors de l'expansion de l'espace politique des « Julia » (Dioula). Ce mausolée symbolise aujourd'hui la résistance des *tiefos* (Traore, 2007).

n'influencent pas directement les échanges en termes de quantité ou de qualité. L'exemple de Sidéradougou où l'habitat est morcelé et où l'anacarde s'est fortement développée montre qu'il n'y a pas de lien direct entre la structuration de l'habitat dans un territoire et l'efficacité des échanges dans la population du territoire.

7.3.2.3. Mobilisation de ressources : la primauté de la gouvernance foncière

La mobilisation des ressources nécessaires au fonctionnement du SI et composée de ressources foncières (i), financières (ii) et humaines (iii).

i. La ressource foncière : La principale ressource à mobiliser dans le cas du développement de plantations pérennes est la ressource foncière. Ce besoin d'accès à la terre entre directement en interaction avec les modalités de gouvernance foncière du territoire. Etant donné la place particulière de l'arbre dans le foncier en Afrique de l'Ouest et de la complexité des droits d'accès à cette ressource (chapitre 6 §6.2.1.2.), cette fonction du territoire est cruciale pour le développement du SI. Les enquêtes montrent qu'elle peut être bloquante ou permissive selon le degré de centralisation de la gouvernance.

- Les territoires où la gouvernance du foncier est « centralisée » expliquent principalement le blocage de l'interaction entre le besoin de ressources foncières du SI et le type de gouvernance foncière du territoire, c'est le cas à Tiempagoura, Gouindougouni, Panga et Soubakienedougou. Les deux extraits d'entretien suivants montrent l'ampleur du pouvoir du chef de terre sur les autochtones autant que sur les allochtones.

« Mon père avait demandé la terre au chef de terre, mais il a fallu négocier, puis payer. Le vieux [le chef de terre] avait dit à mon père qu'il lui donnait un hectare maximum et qu'on verra dans les années suivantes s'il acceptait plus ou non. Moi je voudrais augmenter mon verger d'anacarde. J'ai commencé à en parler au chef de terre mais il refuse, même pour augmenter le vivrier il refuse. J'ai encore 2 hectares de friche pourtant, mais le chef de terre m'a dit de ne pas travailler dessus d'abord, il va réfléchir [pour] voir ce qu'il va me donner. Donc c'est comme si on m'avait donné la terre mais que je ne peux pas y toucher. » (K.B., autochtone à Tiempagora, le 13/02/2013)

« Si la terre ne t'appartient pas, même si tu veux faire beaucoup d'anacarde, tu ne peux pas, c'est impossible. Il y a des jeunes du village qui veulent mettre de l'anacarde et ne peuvent pas. Si c'est des jeunes de la famille du chef de terre, ils peuvent mettre autant qu'ils veulent, mais si c'est des jeunes autochtones du village et s'ils ne demandent pas au chef de terre avant de mettre [des anacardiens],

on peut leur retirer, même leur champ de vivrier ». (K.B., autochtone à Tiempagora, le 14/02/2013)

Le cas de Soubakienedougou est le plus marquant en terme de centralisation de la gouvernance foncière, puisque le chef de terre n'accepte aucune plantation arboricole, pour les allochtones comme pour les autochtones. Lorsque le champ est donné pour cultiver le vivrier, le producteur n'a pas l'autorisation d'en couper les karités, nérés et autres arbres d'intérêt. Cette zone, densément peuplée, se concentre donc sur les productions annuelles, particulièrement le coton.

« Le chef de terre n'était pas d'accord pour me donner la terre et faire de l'anacarde, j'ai demandé pendant 10 ans et jusqu'à présent ils ne veulent toujours pas » (allochtone dioula, Soubakienedougou, le 06/02/2013)

« Je voulais augmenter mon verger d'anacardiens que mon papa avait commencé sur les terres de Soubakienedougou [sous l'autorité du précédent chef de terre]. Il me reste 6 hectares de friches, mais je ne peux pas planter car les chefs de terre d'aujourd'hui ne veulent pas ». (allochtone bobo, Soubakienedougou, le 07/02/2013).

« S'il y en a qui plantent à tue-tête, on leur dit de se lever et de partir » (O.L., autochtone Soubakienedougou, le 06/02/2013)

Dans ce territoire, la fonction de gouvernance bloque complètement le besoin de mobiliser des ressources foncières spécifiques pour le développement du SI.

- Les territoires où la gouvernance du foncier est « distribuée » sont les territoires où des arrangements émergent et sont plus permissifs vis-à-vis des allochtones.

« Ici tout le monde est motivé pour faire de l'anacarde. Si tu es d'origine de Djigouera, ça va, tu pourras planter. Par contre si tu es étranger, là c'est compliqué, tu n'auras pas beaucoup de terres. Si ton tuteur a beaucoup de terre il peut t'en prêter, mais il ne faut pas que ton verger dépasse celui de ton tuteur. Si ton propriétaire n'a pas beaucoup de terre, il ne va pas te donner de la terre pour faire des arbres. Moi, j'ai un étranger qui a fait 2 hectares d'anacarde, pas plus. Je lui ai donné une limite, le reste il peut faire du vivrier. » (T.M. autochtone à Djigouera, le 25/02/2013).

En se basant sur la matrice des maîtrises foncières, il est alors possible de décrire ces systèmes de droits enchâssés dans le cas particulier des plantations arboricoles (Tableau 24). Dans le cas d'une gouvernance foncière centralisée, le chef de terre est le seul à disposer d'une maîtrise « absolue » sur les terres. Les autochtones et les allochtones n'ont qu'une maîtrise « spécialisée partielle », qui,

comme expliqué au chapitre 5 (§4.6.1), signifie que la gestion de la terre n'est pas totale car le droit de planter n'est pas octroyé aux individus. Pour les autochtones, la maîtrise foncière peut être étendue à une maîtrise « exclusive », ce qui signifie qu'ils ont la possibilité de revendiquer l'accès exclusif au foncier et de le transmettre à leurs descendants, ce qui n'est pas le cas des allochtones pour lesquels leur maîtrise foncière demeure précaire. Dans le cas d'une gouvernance foncière segmentée, des arrangements entre tuteurs autochtones et allochtones s'établissent et c'est de cette façon que ces derniers obtiennent un faisceau de droits élargis aux droits de gestion spécialisée totale. Ils n'ont pas de maîtrise exclusive puisqu'ils doivent renouveler leur demande d'exploitation des terres auprès de leur tuteur autochtone en cas de transmission à un de leurs enfants (généralement après le décès du chef de ménage allochtone). Mais parfois, lorsque la famille est installée depuis longtemps dans le village, ils obtiennent un transfert de l'ensemble des droits sur la terre.

Tableau 24 : Types de maîtrises foncières des vergers d'anacardiers en fonction du statut de l'individu et du type de gouvernance foncière (la ligne rouge représente l'acquisition du droit de planter des arbres).

Type de maîtrise foncière	Indifférenciée Droit d'accès/ de passage	Prioritaire Droit de prélèvement	Spécialisée partielle Droit de gestion partiel	Spécialisée totale Droit de gestion total	Exclusive Droit d'exclusion	Absolue Droit de disposition
Gouvernance centralisée						
Chef de terre	X	X	X	X	X	X
Chef de lignage autochtone	X	X	X	X	X	
Autochtone	X	X	X			
Allochtone	X	X	X			
Gouvernance distribuée						
Chef de terre	X	X	X	X	X	X
Chef de lignage autochtone	X	X	X	X	X	X
Autochtone	X	X	X	X	X	
Allochtone	X	X	X	X		

Ces deux modalités de gouvernance foncière entraînent donc des différences territoriales notoires vis-à-vis de l'implantation de l'anacarde. Les territoires où la gouvernance est centralisée expliquent en grande partie le blocage à l'installation des anacardiers, puisque le ou les chefs de terre doivent donner leur accord pour l'installation de vergers pour l'ensemble des habitants du village. Cette analyse ne tient pas compte des achats de terre qui témoignent également des modalités de gouvernance de la terre et qui octroient à l'acheteur, en principe, un droit de type absolu.

Un autre blocage de la mobilisation des ressources foncières peut provenir de la saturation de l'espace productif. Celle-ci n'est pas totalement indépendante des modalités de gouvernance foncière. Lorsque la fonction d'exploitation du territoire repose sur un espace limité avec une saturation foncière importante et une impossibilité d'étendre les frontières cultivables du village, la gouvernance de la terre a tendance à se resserrer autour de la décision unique du chef de terre, le mieux à même dans le village à gérer une pénurie prévisible de terres. C'est la situation dans laquelle se trouvent les villages enquêtés où les modalités d'accès à la terre sont très restrictives, et particulièrement pour établir des plantations : Panga, Tiempagoura, Soubakienedougou.

« Ici il n'y a pas beaucoup de terres. On est coincé et le village est gros.
Pour cultiver et manger ça va. Mais si on te donne de la terre et que tu plantes [des arbres] ça ne va pas aller car tu n'auras rien pour manger ».
(F.M., agriculteur à Panga, le 15/02/2013).

La perception de la saturation foncière conduit également à un consensus collectif de la part des autochtones pour bloquer l'installation de nouvelles familles allochtones. À Klesso, les autochtones sont les *Vigué*, et ce territoire a vu sa population augmenter très fortement ces dernières années avec l'installation de différents groupes sociolinguistiques, comme les *Mossi*. L'installation d'étrangers était bien perçue car « elle permet de réduire les cotisations demandées par famille » (chef de village). Les règles d'accueil et d'exploitation des ressources (terres, ressources ligneuses) n'ont pas été modifiées rapidement malgré l'afflux de migrants. Cet immobilisme institutionnel a conduit à une surexploitation des réserves en bois et à une saturation foncière importante. Aujourd'hui, les conflits avec les allochtones se sont amplifiés : « la bouche et la langue se disputent » (chef de terre). Il en résulte de fortes tensions sur l'accès à la terre et un blocage de l'installation des nouveaux allochtones, ce qui est même relayé par le représentant des allochtones (chef de terre délégué⁸⁷). Les jeunes allochtones doivent donc s'installer sur une partie des champs de leurs parents s'ils sont déjà installés au village. Pour les nouveaux arrivant : « on leur dit qu'il n'y a plus de place, et de continuer leur route » (chef de terre délégué de la communauté allochtone *mossi* à Klesso). Dans cette situation, les plantations d'anacardières ne sont pas bien perçues par les chefs de terre. La saturation foncière bloque donc la mobilisation des ressources foncières indispensables au développement du SI.

ii. Les ressources financières sont le deuxième type de ressource à mobiliser. Pour l'installation de vergers d'anacardières, le besoin est particulièrement lié au délai d'entrée en production des plantations, soit 4 à 5 ans. Face à ce besoin, l'interaction s'effectue avec la fonction de production du territoire. Elle est bloquante lorsque les systèmes de production sont spécialisés dans la cotonculture, comme le montre la corrélation négative de ce facteur dans la modélisation du taux d'adoption de l'anacarde (chapitre 2). En effet, il s'agit de systèmes de production totalement différents et le passage

⁸⁷ Pour une définition de ce statut, se référer au chapitre 5 §5.4.6.1.

d'un système cotonnier vers un système d'agroforesterie centré autour de l'anacarde est parfois très complexe. Pour les producteurs, sortir du système cotonnier signifie le renoncement à un accès à crédit aux fertilisants chimiques et aux insecticides. Contrairement aux exigences des sociétés cotonnières, ces fertilisants ne sont pas uniquement utilisés pour la cotonculture mais sont en grande partie épandus sur les champs de maïs, faute de trésorerie disponible à consacrer à ces cultures. Dans certaines zones, comme à Djigouéra, située en bordure nord du bassin de production de l'anacarde, les contrats passés avec la société cotonnière sont l'unique moyen d'obtenir des engrais chimiques, puisque les producteurs n'ont pas confiance envers la qualité des fertilisants vendus par les commerçants⁸⁸ et que le prix est plus élevé et à paiement comptant. Cette contrainte majeure explique alors en partie pourquoi les anacardiens ont été installés tardivement dans cette zone, située pourtant à proximité d'Orodara et de Kourinion, foyers des projets initiaux de développement de cette filière. Le renoncement à cet accès aux fertilisants n'est pas le seul facteur expliquant la difficulté de conversion des zones cotonnières à l'arboriculture, la légitimité d'une telle conversion est remise en question, ce que je détaillerai ultérieurement (§7.3.2.5.).

iii. Les ressources humaines nécessaires au développement des vergers d'anacardiens concernent la disponibilité de la main d'œuvre pour les travaux d'installation des vergers et pour la récolte, ainsi que la mobilisation de compétences techniques pour assurer l'itinéraire de culture, les conditions de stockage et la qualité du produit. Ce besoin vient donc en interaction directe avec la fonction d'exploiter du territoire, notamment avec l'activité dominante du territoire. Nous avons vu dans le chapitre 2 que le pic de besoin en main d'œuvre pour les producteurs d'anacarde se situe en dehors de la période d'hivernage et après la récolte du coton, ce ne sont donc pas les autres cultures agricoles qui vont limiter la disponibilité de la main d'œuvre, excepté pour la mise en place du verger. En conséquence, ce sont plutôt les activités non agricoles qui peuvent potentiellement contraindre la disponibilité de la main d'œuvre, selon l'importance de ces activités dans les ménages. Un territoire spécialisé dans des activités non agricoles aura donc des difficultés à réunir les ressources humaines nécessaires en termes de temps mais aussi d'intérêt. L'un des territoires enquêté est dans ce cas de figure, il s'agit de Darsalamy, spécialisé dans des activités de maraboutisme et de transport. Dans ce territoire il n'y a pas de vergers d'anacardiens et très peu d'activités agricoles. Dans chaque famille, il y aurait un marabout, certains sont d'ailleurs très réputés et se déplacent quotidiennement à Bobo-Dioulasso prodiguer leurs services auprès des notables et hommes politiques. Ces activités sont très rémunératrices, ce qui explique pourquoi les activités agricoles y sont très faibles. Les habitants ne cultivent pas suffisamment pour assurer leur autoconsommation, contrairement à la plupart des autres territoires ruraux. Les autres activités pratiquées sont étroitement liées au groupe sociolinguistique du

⁸⁸ Les producteurs enquêtés ont déclaré que l'engrais vendu par les commerçants était moins efficace que celui vendu à crédit par les sociétés cotonnières. Ils soupçonnent qu'il soit coupé avec une matière similaire.

village – les *Dioulas* – qui pratiquent le commerce de façon traditionnelle. Dans ce village c'est surtout le transport qui occupe les habitants, avec de nombreux chauffeurs et apprentis chauffeurs. Il n'y a aucun étranger dans ce village car leur installation n'est pas tolérée. Les échanges au sein du village sont assez faibles : il n'y a pas d'association et quelques relations commerciales. Actuellement, peu de jeunes s'intéressent à l'anacarde, les superficies cultivables du village sont restreintes et l'attrait des mines d'or ou du travail dans les plantations en Côte d'Ivoire est très fort.

Darsalamy est certes un territoire tout à fait atypique mais mérite d'être mentionné afin de prendre en compte la spécialisation de certains territoires qui ont une fonction de production très peu tournée vers l'agriculture, comme c'est le cas pour les sites miniers qui se développent massivement ces dernières années, ou de certains territoires péri-urbains qui développent plutôt les activités de service.

Pour synthétiser, la fonction de mobilisation de ressources du SI est composite et fait appel à de nombreuses fonctions du territoire. Le principal blocage est lié à la gouvernance foncière lorsqu'elle est centralisée car elle verrouille la mobilisation de ressources foncières. C'est d'ailleurs le principal facteur de blocage pour le développement du SI de l'anacarde. D'autres blocages surviennent lorsque les activités de production du territoire ne sont pas tournées vers les activités agricoles, ou lorsqu'elles sont trop inféodées à la fourniture d'intrants via la cotonculture. Il y aurait certainement d'autres synergies à mettre en évidence qui permettent d'activer fortement les ressources nécessaires au développement du SI, mais les interactions sont indirectes et seront donc prises en compte dans l'interaction avec d'autres fonctions.

7.3.2.4. *Influence de la recherche : un appui non indispensable*

Comme mentionné précédemment (chapitre 6, §6.1.), la recherche (agronomique) a été peu présente pour le développement du SI de l'anacarde. Les 12 cas d'étude n'ont pas permis de se baser sur des territoires dans lesquels des expérimentations de recherche en arboriculture ou dans lesquels des liens avec des services de recherche ont été établis. Le SI de l'anacarde s'est néanmoins développé en son absence. Cette fonction ne semble donc pas indispensable au bon fonctionnement du SI. L'interaction entre la fonction d'influence de la recherche du SI avec le fonctionnement du territoire est donc difficilement détectable et souvent assez faible. Elle peut cependant entrer en synergie lorsque le territoire se base sur une fonction d'échanger assez forte, ce dernier devient alors « attractif » pour la recherche.

7.3.2.5. *Construction de légitimité : une fonction qui doit surpasser la perception du risque*

Une des fonctions du territoire peut venir bloquer la construction de légitimité : il s'agit de territoires dont la fonction d'exploiter est dépendante de la cotonculture. Outre la difficulté de mobilisation de

ressources financières qu'un changement de système de production peut engendrer (§7.3.2.3, point ii), cette conversion est une prise de risque importante pour les producteurs. Cette prise de risque est à même de remettre en question la légitimité d'intégrer fortement l'anacarde dans le territoire. Le risque de conversion d'un système de production à l'autre concerne (i) le coût d'opportunité d'un tel changement, (ii) la dimension socio-politique à l'échelle du territoire, et constitue finalement (iii) une certaine dépendance de sentier.

(ii) Au niveau de l'économie du ménage il y a un coût d'opportunité inhérent au changement d'un système de production à un autre. Pour ces cotonculteurs qui ont accès à des intrants à crédit (à taux zéro) et à des formations gratuites, le coût d'opportunité pour passer à un système de production agro-forestier est important, bien que la productivité du travail du coton soit bien moindre que celle de l'anacarde (tableau 25 ci-dessous). Il semblerait que les producteurs des vieux bassins cotonniers préfèrent la souplesse d'un assolement annuel, moins risqué, facilement accepté dans les droits d'accès au foncier, qu'un système agro-forestier où une partie du foncier est immobilisée et où l'entrée en production des plants n'est pas immédiate. De plus, entrer dans une filière totalement libéralisée représente un risque accru pour les producteurs qui ont très peu de visibilité de l'évolution des prix de l'anacarde en cours d'année, alors que dans la filière coton, les prix sont annoncés en début de saison (ce qui n'empêche pas un manque de visibilité sur les variations interannuelles du prix du coton). Ce risque est symbolisé par cette remarque répétée des cotonculteurs « *On ne connaît pas le prix de l'anacarde, alors que c'est l'État qui fixe le prix du coton* ».

Tableau 25 : comparaison du système de culture annuel centré sur la cotonculture et d'un système de production intégrant un verger d'anacardier; tous deux en situation de foncier limitant

	Système de culture centré sur la cotonculture (coton/maïs/sorgho/jachère ou coton/maïs/maïs/jachère)	Système de culture de l'anacarde
Type d'assolement	Assolement annuel, possibilité d'effectuer des rotations	Une partie des terres est immobilisée sur le long terme (plus de 30 ans) pour l'installation du verger.
Retour sur investissement	Récolte annuelle, dès la première année	La première récolte est différée de 4 à 5 années. Des associations de cultures avec des productions annuelles sont possibles les quatre premières années pour les espacements les plus grands (10 mètres * 10 mètres)
Réactivité au marché	Assolement annuel qui permet d'ajuster les quantités semées par rapport à la perception du marché.	Impossibilité de moduler les volumes de production selon l'évolution du marché.
Accès aux intrants	Intrants de la cotonculture obtenus à crédit par les sociétés cotonnières, généralement utilisé en partie sur la production de maïs.	Fertilisants non nécessaires pour les anacardiers. Des traitements insecticides peuvent néanmoins être nécessaires selon le niveau d'infestations et seront achetés auprès des fournisseurs d'intrant (l'achat à crédit à taux d'intérêt nul est rare).
Accès d'autres services	Des formations sont souvent proposées aux GPC par les agents des sociétés cotonnières ou par des agents de l'agriculture. Tous les cotonculteurs font partie d'un GPC, ce qui implique une interaction annuelle (au minimum) avec un agent de la société cotonnière (lors de la pesée de la récolte).	Quelques formations sont dispensées mais seulement par les sociétés d'achat de noix ou par certaines ONG et auprès de groupements de producteurs. Tous les producteurs d'anacarde ne font pas partie d'un groupement, ce qui implique qu'une (grande) partie d'entre eux n'échange jamais avec un agent technique.
Productivité du travail	1 407 FCFA/ha/homme-jour ⁸⁹	2 387 FCFA/ha/homme-jour ⁹⁰
Fixation du prix	Prix fixé annuellement par les sociétés cotonnières et l'État	Prix libéralisés

(i) Le risque socio-politique perçu par les individus est lié à l'histoire et à la force du système cotonnier dominant certains territoires et qui s'est constitué en réel pouvoir politique. La politique d'accompagnement de la production cotonnière a contribué à orienter les projets et actions vers la cotonculture et l'amélioration des productions agricoles. Dans les zones cotonnières, il en résulte que

⁸⁹ Les prix du coton graine et des intrants subventionnés sont ceux de la campagne 2011-2012 pour le coton conventionnel, où le prix du coton-graine est élevé (245 FCFA/kg de coton ; 3 sacs de fertilisants NPK de 50 kg à 15 436 FCFA ; 1 sac d'urée 17 000 FCFA, insecticides (6 doses pour un total de 26 052 FCFA) et semences à 870 FCFA pour 1 ha). Les rendements sont les rendements moyens avec respect de l'itinéraire technique à 1 tonnes/ha et la quantité de travail est évaluée à 110 jours ce qui correspond à un système de culture bénéficiant de la culture attelée (Renaudin, 2011 ; Dufumier et Bainville, 2009 ; CIRAD et GRET, 2006).

⁹⁰ En prenant une production moyenne d'une plantation à maturité de 300 kg de noix par hectare, un prix de vente de 300 FCFA/kg de noix et une quantité de travail correspondant à 1 sarclage (6,7 jours et 31 jours de récolte) (d'après enquêtes en Sutter (2010)).

les GPC sont les interlocuteurs systématiques de toutes les formations et contacts avec des organismes d'appui agricole publics ou associatifs. Les thématiques des formations sont essentiellement tournées vers la cotonculture ou pensées dans l'intérêt des cotonculteurs : formation sur les itinéraires techniques, distribution de semences améliorées de maïs, construction de fosses fumières coordonnée par l'UNPCB. Les intervenants dans ces zones cotonnières, que ce soient les services de l'agriculture, les agents techniques de la SOFITEX ou encore les associations ou ONG, ne proposent que très peu de projets concernant l'arboriculture, ses techniques de plantation, le renforcement des organisations de producteurs ou l'accès au marché. Enfin, les cotonculteurs se sont progressivement constitués en force politique majeurs, avec l'UNPCB, à même de peser sur la politique nationale cotonnière (montant des subventions attribuées, fixation du prix du coton-graine) et de peser politiquement au niveau du village⁹¹.

« Ici, c'est le coton. Quand tu es responsable du coton, tu ne vois que ça et les céréales. En plus, il y a encore quelques années, on gagnait encore 2 t/ha avec le coton. Donc jusqu'à présent je fais le coton d'abord et ensuite sur la place qu'il me reste, je pourrais faire autre chose : des céréales ou des arbres. Mais comme on dit : « le sac vide ne s'arrête jamais », donc il faut d'abord penser à produire du vivrier car la force du producteur c'est les céréales, donc on ne peut jamais oublier les céréales » (T.D., autochtone de Djigouera, producteur de coton, représentant de l'union départementale des producteurs de coton, non producteur d'anacarde, le 27/02/2013 à Djigouera).

(ii) Le coût d'opportunité important à convertir un système cotonnier, couplé à la puissance politique des organisations cotonnières, créent une réelle dépendance de sentier⁹². La culture du coton est certes contraignante, comme le déclare l'unanimité des cotonculteurs, mais le risque perçu de modifier le système de production, de changer ses pratiques, de s'éloigner du réseau sociopolitique des GPC et des bénéfices systématiques ou occasionnels reçus (crédits, formation, conseils) est trop important. Cette dépendance de sentier s'évalue également à l'aune du type de gouvernance foncière du territoire. Elle sera d'autant plus élevée qu'il existera de fortes contraintes à l'accès aux ressources foncières. Dans les zones cotonnières (Djigouera), lorsque la contrainte d'accès à la terre est forte, les

⁹¹ Il est toujours instructif d'observer le poids des représentants des groupements de cotonculteurs dans la politique locale, à l'image des dernières élections municipales de 2012, où les partis politiques nationaux se confondaient avec les unions départementales de producteurs de coton.

⁹² Concept mobilisée en économie institutionnelle. La dépendance de sentier est la résultante d'un évènement contingent qui produirait de nouvelles façons d'agir qui deviennent alors un nouveau sentier. Les résultats et produits des étapes précédents deviennent ainsi le point de départ du fonctionnement des étapes suivantes. Mahoney (2000), a développé une typologie expliquant les processus de reproduction des institutions, dont l'un des éléments est l'auto-renforcement, résultant de ce qu'il désigne par les rendements croissants, issus de la production de bénéfices croissants afin de conforter l'établissement d'une nouvelle règle instituée (Mahoney, 2000).

producteurs n'ont pas la possibilité d'installer un verger et la plupart restent dans un système de production centré sur le coton.

Ces deux risques et cette dépendance de sentier envers les systèmes cotonniers viennent bloquer la construction de légitimité de l'innovation et conduisent à limiter l'expansion spatiale de l'anacarde au contact des bassins cotonniers.

Il faut cependant noter qu'au sein des zones cotonnières et frontalières du bassin de production de l'anacarde, les familles ayant réussi à s'affranchir des systèmes cotonniers ne se lancent pas forcément dans l'anacarde. Les enquêtes ont montré que ces familles ont porté un intérêt très tardif et limité sur les plantations d'anacardières. Par exemple, certains grands producteurs de coton ont réussi à sortir en partie du système cotonnier en achetant des terres grâce à l'épargne conséquente dégagée avec la cotonculture. Ils se tournent désormais vers la production de maïs et ont une trésorerie suffisamment importante pour se fournir en engrais en début de saison. Ils pourraient librement implanter des vergers d'anacardières sur ces terres achetées, mais préfèrent vendre le maïs et diminuer fortement les superficies de coton dont la productivité du travail est faible. Par exemple, à Panga un chef de famille enquêté a fait le choix de diminuer sa production de coton de 10 à 4 ha et produit en revanche 26 ha de maïs. Ce type de producteur se lance depuis quelques années seulement vers l'anacarde, mais de façon très modérée (< 1 ha). Le coût d'opportunité semble être encore trop important pour intégrer des plantations pérennes dans ces systèmes de culture. D'autres blocages peuvent exister et être dûs au blocage de la fonction d'échange de connaissances par exemple, ce qui explique que ces producteurs n'ont pas encore confiance envers le marché de l'anacarde. Lorsque la dépendance de sentier diminue et que la contrainte foncière est levée, cela ne permet pas forcément la construction de légitimité et d'autres fonctions indispensables au SI peuvent être bloquées.

7.3.2.6. Développer des externalités positives : pour pérenniser l'adhésion des producteurs

Le développement d'autres activités agricoles grâce au développement du SI peut survenir dans le cas de partenariats commerciaux initialement basés sur l'anacarde mais étendus à d'autres cultures agricoles. Ce fut le cas à Kourinion, comme expliqué précédemment (§7.1.2), qui s'appuie sur la coopérative de producteurs d'anacarde pour exporter du bissap et des mangues certifiées en agriculture biologique. Pour permettre l'activation de cette fonction, le territoire doit permettre une diversification des productions agricoles. Il faut donc un territoire dont l'espace productif n'est pas saturé, surtout si les productions complémentaires sont pérennes (mangues). Un territoire enclavé aura plus de difficultés à exporter d'autres produits, surtout si ce sont des produits périssables (mangues), alors qu'un territoire connecté aux pôles urbains aura plus de facilités pour exporter ses productions. La capacité d'échange du territoire entre donc également en interaction par rapport à sa localisation, mais

aussi par la capacité des acteurs à se connecter à d'autres réseaux pour permettre la commercialisation d'autres produits agricoles du territoire.

L'autre externalité positive permise par le SI est de constituer une alternative économique à une production en crise. Cette fonction est activée lorsqu'elle entre en interaction avec un territoire dont la fonction de production est basée essentiellement sur une culture en crise, comme ce fut le cas pour le coton. Malgré l'existence d'une certaine dépendance de sentier mentionnée précédemment, certains territoires, essentiellement tournés vers la cotonculture rencontrent ainsi de grandes difficultés: crise de fertilité des sols, crise des prix du coton en 2005/2006, forte diminution des rendements, endettement et dissolution des GPC, conflits sociaux entre membres du GPC, etc. Face à ces situations de crise, le territoire ne peut plus compter sur sa fonction d'exploitation pourtant cruciale dans les territoires ruraux. La transformation du système de production est alors nécessaire. Elle n'est rendue possible que lorsque la dépendance de sentier envers le système cotonnier est faible (voir point 7.3.2.5). Dans ces cas, les ménages cherchent des alternatives à la cotonculture et l'anacarde est une solution adoptée par certains territoires, parmi l'ensemble des autres cultures commerciales disponibles et accessibles. À Kankalaba la fertilité du sol a fortement chuté, en raison de sa composition et de la disparition progressive des jachères, ce qui nécessitait d'augmenter les doses de fertilisants afin de maintenir le rendement cotonnier. Or, la crainte de l'endettement étant très forte, les producteurs ont décidé d'arrêter le coton. Ils se tournent désormais vers l'anacarde, production qui permet d'échapper aux contraintes de la caution solidaire des GPC et qui ne nécessite pas (ou très peu) d'engrais.

« Ici, la SOFITEX a beaucoup découragé les producteurs et les superficies de coton ont beaucoup diminué. » (O.M, agriculteur à Kankalaba, le 28/01/2013)

« Les gens gagnent plus d'argent avec l'anacarde qu'avec le coton. Le coton a beaucoup diminué, à la place ils font du vivrier (surtout du maïs) et c'est l'argent de l'anacarde qui vient aider pour acheter les engrais [du maïs] » (P.O., agriculteur à Kankalaba le 28/01/2013).

« J'ai totalement arrêté le coton depuis 3 ans. On nous regroupe en GPC, et si je suis un bon producteur et qu'il y a un mauvais producteur dans le GPC je dois rembourser pour les autres. J'ai dû vendre des bœufs pour rembourser le groupement. Je ne veux plus travailler pour les autres. Avant les gens ne comptaient que sur le coton, aujourd'hui ce n'est plus pareil. Avec l'anacarde tu n'as pas de crédit à rembourser et tu peux gagner jusqu'à 1 million [de FCFA] » (T.N., agriculteur à Kankalaba le 28/01/2013,)

On observe la même tendance à Soubakienedougou,

« Je pense que l'arboriculture va permettre de faire gagner plus d'argent que le coton car on peut estimer rapidement la récolte. Alors qu'avec le coton, les prix changent et la terre se dégrade donc tu dois mettre de plus en plus d'engrais. Aujourd'hui la tige est à 500 FCFA, je peux envoyer les enfants ramasser et je leur dit de ramener les fruits et de ramener les noix, c'est gratuit. Alors que le coton, tu ne fais que payer et tu ne gagnes rien ». (H.S., agriculteur à Soubakienedougou, le 01/02/2013)

« Actuellement chez moi c'est le coton. Mais c'est par manque de moyens qu'on fait le coton. Le coton nous fatigue trop, si je continue le coton, je ne vais pas atteindre mon âge. Actuellement j'ai 3 ha d'anacarde et je veux augmenter jusqu'à 10 ou 15 ha » (S.S., agriculteur à Soubakienedougou, le 04/02/2013)

Ces exemples montrent que sous certaines conditions (faible dépendance de sentier envers le système de production en crise), les acteurs du territoire sont capables de changer leur système de production lorsqu'il est en crise. Le développement d'externalités positives est donc en synergie avec le territoire lorsque son espace de production permet une diversification des cultures et que ses contacts commerciaux sont élargis ; ou lorsque la culture principale du territoire est en crise et que le SI permet d'apporter une alternative viable.

Conclusion

Ce chapitre est au cœur de l'analyse des interactions entre les SI et les territoires. Tout d'abord, à l'aide des trois territoires d'étude, j'ai pu démontrer que les différentes modalités de diffusion sont des révélateurs du SI et du territoire, à la fois dans leurs structures et dans leurs capacités à remplir leurs fonctions. Par exemple, une diffusion régulière et de forte intensité dans le nombre d'adoptants et des superficies dédiées à l'innovation, témoigne d'une efficacité du SI et du territoire à activer leurs fonctions, permettant une large adhésion des producteurs. Une diffusion non linéaire montre l'existence de points de blocage (comme à Toussiana), ou de déblocage (comme à Sidéradougou), et donc d'une modification dans le fonctionnement du SI ou du territoire. La saturation foncière du territoire a été un facteur de blocage face aux besoins du SI de disposer de nouvelles superficies agricoles. L'accès facilité à une maîtrise foncière spécialisée, autorisant les plantations d'arbres pour les migrants rapatriés de Côte d'Ivoire, a été une synergie tant pour le développement de nouvelles pratiques que pour la mobilisation des ressources foncières, indispensables au bon fonctionnement du SI de l'anacarde.

Une analyse de 12 villages-territoires vient compléter les 3 cas d'études précédents et m'a permis d'identifier des éléments de régularité dans les interactions se déroulant entre les fonctions du SI et

celles du territoire : l'isolement des territoires explique l'adoption tardive de l'innovation, l'implantation d'une culture pérenne nécessite des espaces productifs supplémentaires, ce qui pénalise les territoires saturés. Mais l'extension de ma démarche m'a également permis d'identifier d'autres éléments de blocage ou de synergie. La création de marché et le développement de nouvelles connaissances nécessitent un territoire non marginalisé dans lequel un réseau d'acteurs se structure et échange de nombreuses informations. La mobilisation de ressources nécessite une synergie avec la fonction de gouvernance au sujet des droits d'accès au foncier. Cette dernière apparaît comme un élément clé pour permettre le développement des plantations et doit garantir aux producteurs un accès facilité aux plantations et donc d'obtenir *a minima* un droit de gestion totale sur la terre. Les territoires où la gouvernance de la terre est « centralisée » dans les mains des autorités coutumières locales sont ceux qui montrent un blocage important pour permettre aux producteurs d'adopter l'innovation. L'influence de la recherche au sein du SI entretient des relations assez faibles avec les territoires. Inversement, la construction de légitimité de l'innovation doit pouvoir s'affranchir des risques perçus et de la dépendance de sentier envers les systèmes cotonniers pour convertir les systèmes de production. Enfin, la création d'externalités positives repose sur des territoires pouvant diversifier leurs productions ou substituer une production en crise par l'innovation.

L'extension de ma démarche m'a également conduit à simplifier ma méthode, en termes de nombre d'indicateurs et donc de temps et de moyens d'investigation. La grille d'analyse fait toujours sens et a permis d'identifier des nouveaux éléments de régularité, qui viennent conforter l'intérêt de son utilisation.

Chapitre 8: Mise à l'épreuve de la grille d'analyse des interactions au cas du jatropha

Introduction

Le développement du SI du jatropha au Burkina Faso est marqué par de nombreuses déconvenues. Malgré des solutions techniques qui semblent réalisables et rentables au niveau du process de transformation (Chapuis et al., 2014), il n'y a toujours pas de marché de l'huile végétale brute (HVB) de jatropha et la production de graines peine à se développer. Ces blocages indiquent des dysfonctionnements dans le SI et dans son insertion territoriale, que la grille d'analyse permettra d'identifier. L'application de cette grille d'analyse des interactions entre le SI du jatropha et les territoires est le prolongement de ma démarche. Elle me permet d'éprouver ce cadre d'analyse à une autre innovation agricole. Je suivrai donc les trois étapes de ma démarche en décrivant tout d'abord la structure, puis en identifiant les freins, blocages ou éléments moteurs dans le fonctionnement du SI. L'échelle de ces deux premières étapes est celle du bassin de production du jatropha, c'est-à-dire des zones où la pluviométrie est supérieure à 800 mm/an, bien que des éléments de politique nationale, ou du réseau national d'acteurs soient également pris en compte dans l'analyse. Enfin pour la troisième étape, j'évaluerai les interactions avec les territoires ruraux, à partir d'un ensemble de territoires à l'échelle du village, à nouveau sélectionnés dans le sud-ouest du pays. Cette grille sera appliquée majoritairement à des situations *ex post* de la filière jatropha. Cependant, elle a parfois été appliquée de façon *ex ante* lorsque la situation actuelle est jugée instable et que des signes laissent présager des interactions d'une autre nature entre les fonctions du SI et du territoire.

8.1. La structure du SI du jatropha

Les plantations de cultures destinées au marché des biocarburants ont fait leur apparition à partir de l'année 2006 en Afrique de l'Ouest. Leur émergence a été portée par les discours mondiaux relatifs au changement climatique (Arndt et al., 2011 ; Jongschaap et al., 2007 ; Iiyama et al., 2009 ; Romijn et Caniëls, 2011), car leur avantage premier était de permettre la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). En Afrique de l'Ouest, outre la réduction des GES, l'intérêt envers la production de biocarburants a été couplé à des objectifs de réduction de la facture énergétique des pays non producteurs de pétrole, problème particulièrement accru au Burkina Faso, pays enclavé où les

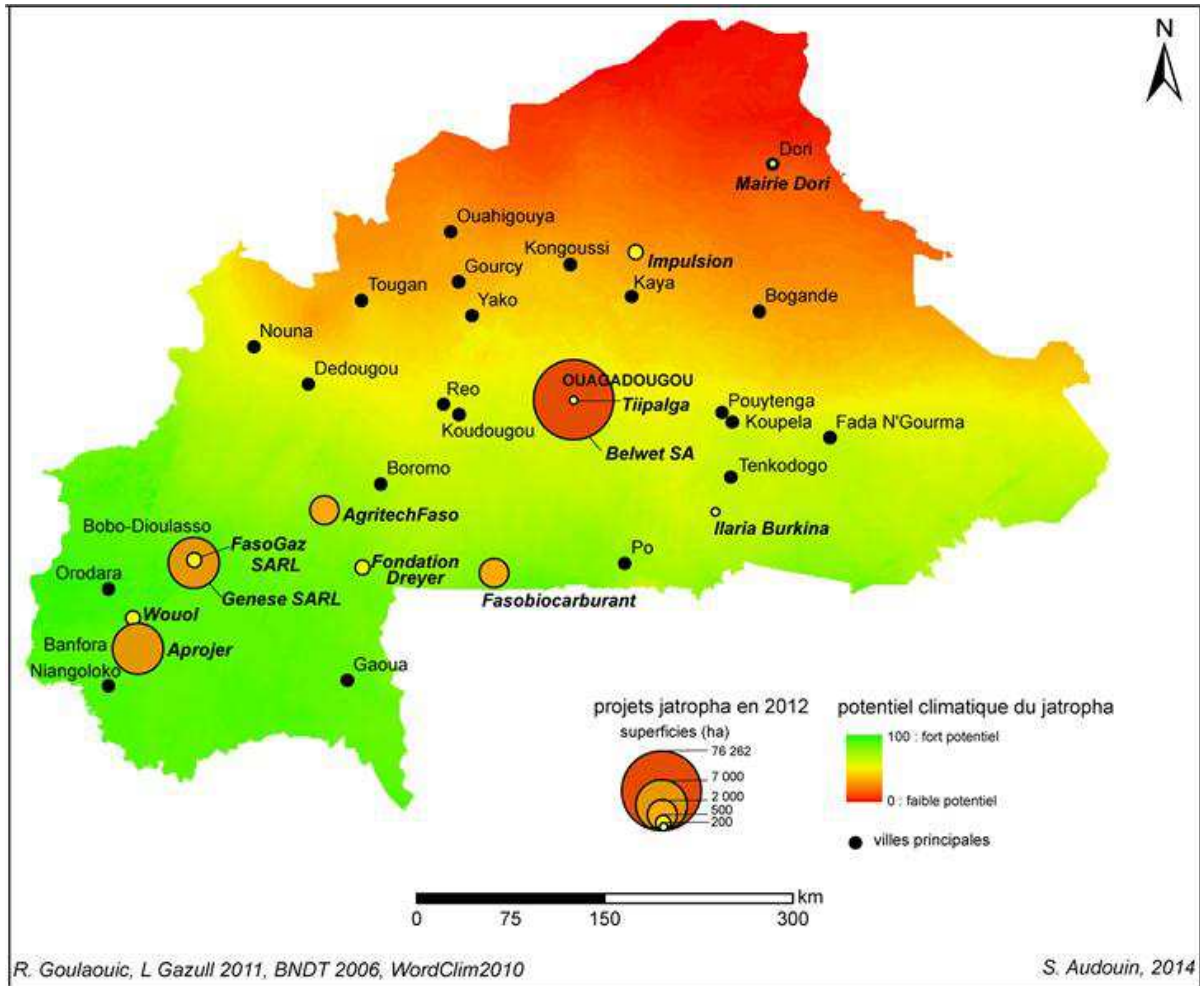
dépenses pour l'importation de carburants s'élèvent entre 10 et 13 % du PIB entre 2008 et 2011⁹³. Les projets de production de biocarburants au Burkina Faso se sont tournés exclusivement vers le jatropha. Cet arbuste, présent en très faible proportion depuis plusieurs décennies en Afrique de l'Ouest et installé à proximité des concessions, était destiné à un tout autre usage (savon et médecine traditionnelle). Aujourd'hui les controverses sont nombreuses et concernent principalement l'accaparement foncier par des investisseurs étrangers et les risques de peser sur la sécurité alimentaire. Elles remettent en cause les bénéfices supposés des biocarburants, particulièrement de la culture du jatropha. Ces controverses créent un climat d'incertitude (Janin et Ouedraogo, 2009) qui freine les initiatives publiques et privées.

Aujourd'hui, force est de constater l'absence de réelle production et utilisation d'huile végétale à base de jatropha, seule culture énergétique véritablement envisagée au Burkina Faso (Planche photographique 3). Cependant, il existe une douzaine des porteurs de projets, de statuts privés, associatifs ou d'ONG. Une étude commanditée par le Ministère des Mines, des Carrières et de l'énergie (MMCE) dénombre environ 97 000 ha de jatropha et 62 000 producteurs (MMCE, 2012). Cette estimation est basée sur les déclarations des différents porteurs de projets au Burkina Faso et surestime fort probablement la réelle étendue des superficies de jatropha, puisque la mortalité des plants et l'abandon des producteurs est peu prise en compte. Une étude commanditée par ADECIA a estimé ces superficies à 32 500 ha en équivalent plein champ (4m*2m)(Vinay et Vermeulen, 2013). La majorité de ces projets se localise dans la partie sud-ouest du pays (Carte 19), qui correspond à un fort potentiel climatique de production du jatropha⁹⁴. Cependant, certains projets (association Impulsion, mairie de Dori) se situent dans des latitudes qui ne permettent pas d'obtenir une bonne productivité des plants, en attestent les faibles rendements obtenus à Barsalogo par l'association Impulsion (à peine 0,3 t/ha selon des résultats préliminaires). Les plantations de Belwet SA, qui représentent 80 % des superficies déclarées de jatropha, se localisent dans une zone à potentiel climatique moyen⁹⁵.

⁹³ Calculé d'après Chambre de Commerce et d'Industrie du Burkina Faso 2012

⁹⁴ Ce potentiel climatique a été calculé sur la base des travaux de Goulaouic et Gazull (2011) en prenant un potentiel maximal de 100 % à partir d'une pluviométrie de 1 000 mm, puis le potentiel décroît de façon linéaire pour arriver à 0 à 400 mm. Ces travaux ont ensuite été approfondis par Duba et Gazull (2013) pour la modélisation des différents types de filière de production de jatropha au Burkina Faso, Mali et Bénin, en prenant en compte les espaces de pratiques et les contraintes techniques et logistiques des différents modèles de filières. Les résultats montrent, entre autres, que le potentiel pour les filières agro-industrielles nécessitant de grandes superficies en champs propres (10 000 ha) est presque nul, contrairement aux filières basées sur un approvisionnement paysan.

⁹⁵ A noter que sur la carte, faute de données sur la localisation exacte des plantations de jatropha, seul le siège du projet est localisé. Pour Belwet SA, la plupart des plantations se situent à environ 40 km au nord ou au sud de Ouagadougou.



Carte 19 : Localisation des différents sièges de projets de production de jatropha en 2012



Pied de Jatropha (Jatropha curcas).



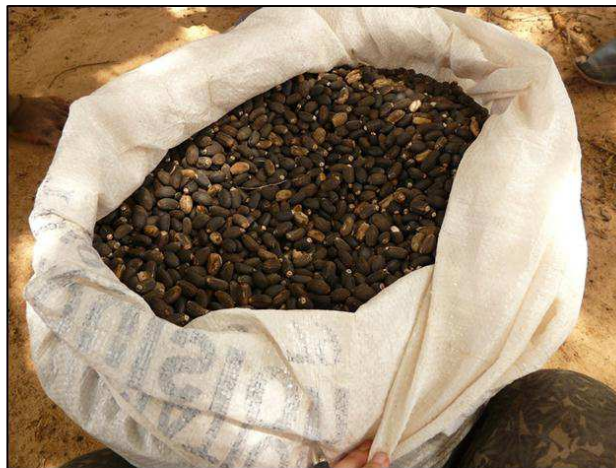
Floraison, le ratio de fleur mâles et femelles dépend des conditions biophysiques, ce qui affecte la productivité.



Fructification avec différents stades de maturité par pied. Les capsules noires sont sèches et prêtes à être récoltées



Capsules de jatropha, chacune contient trois graines.



Récolte de graines après décorticage.

Source des photos : Audouin S

Planche photographique 3 : Cycle phénologique du *Jatropha curcas*

8.1.1. L'émergence du SI du jatropha, en l'absence d'un soutien fort de l'État

L'émergence des biocarburants au Burkina Faso s'est déroulée par des canaux multiples (Gatete Djerma et Dabat, 2013), sur la base de l'appui technique d'un coopérant français, des travaux de recherche d'un universitaire burkinabè menés depuis les années 1985 sur le jatropha, et de l'influence d'un chef coutumier *mossi* pour le développement du secteur industriel de production de biodiesel. Or, malgré l'investissement de ces différents acteurs privés et publics, il n'existe pas aujourd'hui de politique spécifique pour la production de biocarburants au Burkina Faso. Un document de stratégie sur l'énergie domestique a été élaboré en 2005 et un document cadre de promotion des biocarburants a été présenté en 2009 mais ce dernier n'a finalement pas été adopté par le gouvernement, contrairement aux cas du Mali, du Bénin et du Sénégal (Gatete Djerma et Dabat, 2012). Ce blocage politique, porté en grande partie par le Ministère de l'Agriculture, reflète l'importance de la controverse autour de la production des biocarburants. En effet, la particularité de cette filière est de concerner à la fois la production agricole, le secteur énergétique et la recherche. Or, le Ministère de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire (MASA) ne souhaite pas s'investir dans l'élaboration d'une politique « biocarburants », pour se distancer des débats internationaux portant sur les dangers que font peser les cultures énergétiques sur la sécurité alimentaire (Janin et Ouedraogo, 2009 ; Ewing et Msangi, 2009 ; Bailey, 2008 ; Hubert, 2012 ; Dauvergne et Neville, 2010). D'ailleurs, le fait que ce ministère ait été renommé récemment (en 2013), en incluant la mention « Sécurité Alimentaire » atteste de sa priorité d'action et de son positionnement politique⁹⁶. C'est donc le Ministère des Mines, des Carrières et de l'Energie (MMCE), ainsi que le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche qui sont les acteurs publics en charge de l'appui de cette filière. Un comité interministériel (CICAFIB⁹⁷) avait été constitué en 2009 mais ne s'est réuni qu'une seule fois, et ne semble plus actif.

Face à l'attentisme des autorités publiques, souligné par l'absence de cadre réglementaire et de stratégie politique sectorielle clairement identifiée (Hanff et al., 2011), le développement des biocarburants au Burkina Faso s'est déroulé principalement sur la base d'un secteur privé assez dynamique (Derra et al., 2012 ; Gatete Djerma et Dabat, 2013). Deux initiatives majeures sont à identifier parmi les investisseurs privés. La première a été portée par le chef coutumier *mossi* mentionné précédemment, qui s'appuie sur sa grande influence auprès des producteurs, des pouvoirs politiques et autorités coutumières. Sa société, Belwet Biocarburant SA, repose sur une production paysanne annoncée de 70 000 ha⁹⁸ principalement dans les départements de Pabré et Zorgho où il exerce une forte influence, ainsi que sur 200 ha de champs propres à la société. Son unité de

⁹⁶ Avant le remaniement ministériel de 2012, ce ministère était appelé Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques (MAHRH).

⁹⁷ Comité Interministériel chargé de la Coordination des Activités de développement des Filières Biocarburants au Burkina Faso.

⁹⁸ A nouveau, à partir des enquêtes de terrains dans le département de Zorgho et auprès de différentes personnes ressources à Ouagadougou, le chiffre de 70 000 ha semble être largement surestimé.

transformation permet de produire du biodiesel, grâce à un don en équipement de la coopération taïwanaise. Récemment, une unité d'ensachage d'eau a été inaugurée avec un groupe électrogène fonctionnant avec l'HVB de jatropha fournie par la société⁹⁹. Deux autres sociétés de transformation industrielle sont quant à elles basées sur des investissements de capitaux étrangers : AgritechFaso est une société soutenue par des capitaux malaisiens et Genese Anatrans SARL par des capitaux néerlandais. La première a également bénéficié de l'équipement octroyé par la coopération taïwanaise pour la production de biodiesel.

8.1.2. La structure actuelle du SI du jatropha : une diversité d'acteurs faiblement coordonnés

Actuellement le SI est structuré autour de quelques acteurs, dont principalement: les producteurs indépendants ou regroupés, les sociétés privées ou associatives de production d'huile, un service d'appui et de diffusion d'information et quelques instituts de recherche (Figure 58).

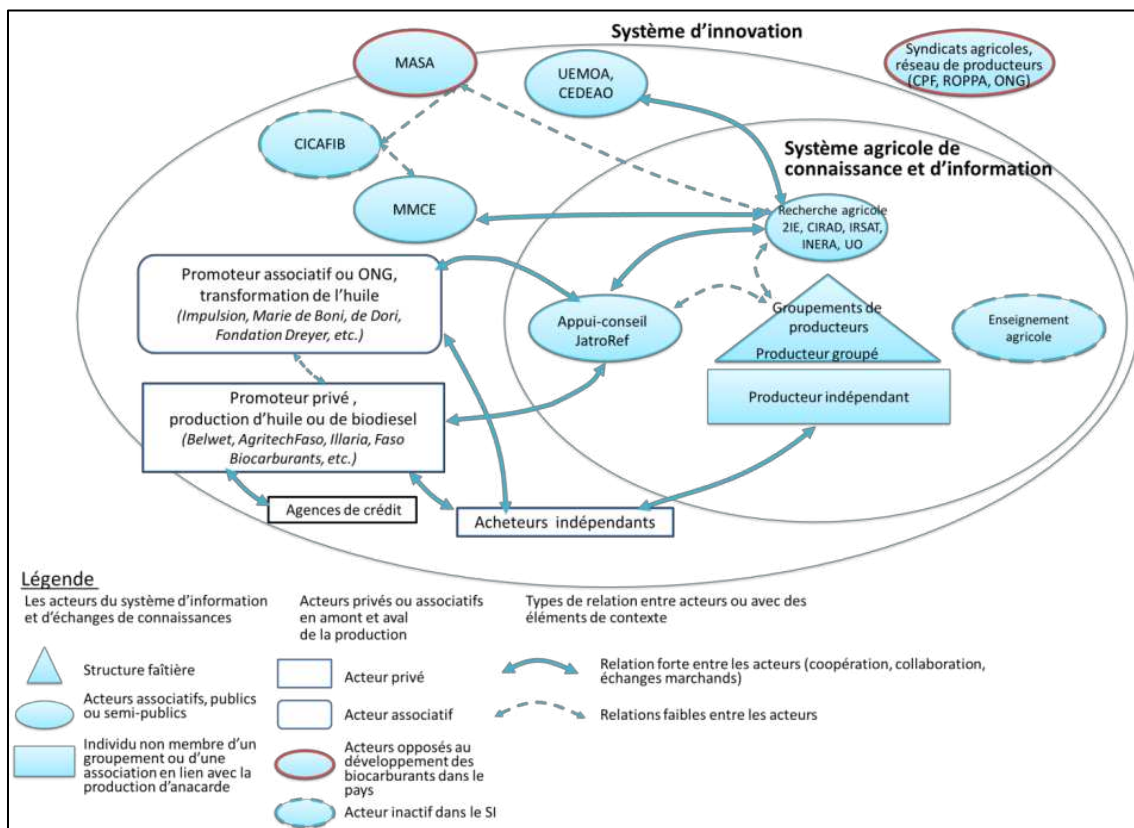


Figure 58 : Le SI du jatropha

⁹⁹ Des missions d'expertise technique ont été menées par des chercheurs du laboratoire LBEB (CIRAD-2IE) afin d'améliorer le fonctionnement de l'unité de transformation ainsi que des moteurs utilisant l'HVB. Le principal point de dysfonctionnement pour le moteur est que la charge du réseau est trop variable et/ou trop faible pour permettre au moteur de fonctionner correctement avec l'HVB de jatropha qui nécessite un moteur en pleine charge (pour éviter les dépôts lors de la combustion), ce qui explique les nombreuses pannes observées actuellement (comm. personnelle S. Sidibé, 2013).

Au niveau de ce que Pichot et Faure (2009) appellent la sphère du système agricole de connaissances et d'information, on retrouve les producteurs de jatropha. Il n'y a pas de groupements départementaux ou de niveau supérieur, ce qui illustre la faiblesse de la mobilisation des producteurs dans ce SI. Les seuls groupements de producteurs ont été mis en place par les structures d'achat de la graine (promoteur associatif ou privé). Celles-ci encadrent plus ou moins fortement les producteurs, par le biais de conseillers ou d'animateurs. Ces interlocuteurs uniques conduisent à un faible accès aux services et aux informations du SI (formation technique, crédit, accès aux intrants et matériels pour les pépinières) (Derra et al., 2012). Les producteurs de jatropha ne peuvent pas compter sur l'appui des syndicats de producteurs agricoles, puisqu'après une période de flottement sur leur positionnement politique, la confédération paysanne du Faso (CPF) s'est récemment opposée au développement des biocarburants. Son argumentation s'appuie sur les faibles rendements de la plante et le risque perçu de mise en péril de la sécurité alimentaire et de l'accaparement des terres les plus fertiles par des investisseurs étrangers (CPF, 2013). En outre, le ROPPA (Réseau des Organisations Paysannes et de Producteurs Agricoles de l'Afrique de l'Ouest), s'est montré très critique sur le développement des biocarburants pour des raisons similaires (Gatete Djerma et Dabat, 2013). Le réseau des producteurs est donc assez faible dans le SI : il y a peu d'échanges entre les producteurs ou avec les autres acteurs du SI. Les modes de coordination entre les producteurs et les promoteurs sont divers, selon qu'il existe un engagement formel à livrer les graines au promoteur (par contractualisation) ou que la graine est achetée par des intermédiaires.

Actuellement au Burkina Faso, on recense 13 promoteurs dont 5 ont des activités avérées de transformation de la graine en huile ou en biodiesel. On peut différencier le type d'unité par son dimensionnement : les unités de transformation peuvent être semi-industrielles (400 tonnes de graines par an) ou industrielles (plus de 10 000 tonnes de graines par an). Les unités semi-industrielles sont détenues par les promoteurs suivants : Impulsion, Genese SARL et Apojer et les unités industrielles par Agritech Faso, Belwet Biocarburant SA (Tableau 26, ci-dessous). Leur statut et leur dimensionnement conditionnent alors le type de filière susceptible d'émerger¹⁰⁰. Les promoteurs privés, qui cherchent à se positionner sur ce marché naissant, diffusent très peu d'informations techniques que ce soit au niveau de la production agricole ou de la transformation.

¹⁰⁰ Communication présentée lors de la 4^e conférence sur les Biocarburants et les Bioénergies ; Audouin S., Chapuis A., Derra S., Gatete C., Dabat, M.H., Gazull L., 2013, « *Un cadre d'analyse pour évaluer les filières de production de biocarburants à base d'huile végétales en Afrique de l'Ouest* », Conférence Biocarburants, Bioénergies, Ouagadougou, 21-23 novembre 2013, Proceedings in Editions Sud Sciences et Techniques, 2013 Marseille, France, p 2-15.

Tableau 26: Les 13 porteurs de projet de production/transformation de jatropha (enquêtes et MMCE 2012)

Nom du promoteur	Localisation	Cultures	Superficie jatropha (ha)	Transformation	Capacité de transformation (L/jour)	Nombre salariés	Marchés visés
Agritech Faso	Boni	Jatropha	1 012	Huile végétale - Biodiesel	1000 - 6000	7	Biodiesel, HVB/ marché national et exportation
Aprojer	Ouagadougou	Jatropha et tournesol	6 100	Huile végétale	480	19	Biodiesel/ marché national
Association Impulsion	Barsalogo	Jatropha	375	Huile végétale	225	23	HVB marché local (ERD, PTMF)
Belwet Biocarburant SA	Ouagadougou	Jatropha et ricin	76 262	Huile végétale - Biodiesel	4000	59	Biodiesel, HVB/ marché national
Fasobiocarburant	Léo	Jatropha et ricin	2 000	(En projet Biodiesel)	/	52	Biodiesel marché national et exportation
Fasogaz	Bobo-Dioulasso	Jatropha	218	Pas de transformation	/	8	Biodiesel/ autoconsommation
Fondation Dreyer	Dano	Jatropha	250	Pas de transformation	/	0	HVB/ autoconsommation
Genese SARL	Bobo-Dioulasso	Jatropha, (tournesol essai)	7 000	Huile végétale	NR	76	HVB/ marché local (ERD, PTMF)
Ilaria Burkina	Bagré	Jatropha	100	Pas de transformation	/	0	Pas affiché, Arrêt d'activité
Mairie de Boni	Boni	Jatropha	50	Pas de transformation	/	0	HVB/ marché local (ERD, PTMF)
Mairie de Dori	Dori	Jatropha	50	Pas de transformation	/	0	HVB/ marché local (ERD, PTMF)
STAB	Bobo-Dioulasso		0	(Huile végétale alimentaire (coton_arachide)	600	3	Biodiesel/ autoconsommation
Tiipaalga	Ouagadougou	Jatropha	NR	Pas de transformation	/	6	En activité
Wouol	Bérégadougou	Jatropha	300	Pas de transformation	/	2	HVB/ marché local (ERD, PTMF)

La recherche publique, semi-privée et privée joue également un rôle important dans ce SI, où des essais techniques sont menés, comme sur le rôle des fertilisants à base de tourteaux de jatropha (INERA et sociétés privées), sur les modalités de transformation de l'huile et de son utilisation dans les moteurs (2IE-CIRAD, Université de Ouagadougou), ou encore sur des axes de recherche plus transversaux sur l'organisation des filières (2IE-CIRAD). Ces multiples organismes de recherche et les thématiques explorées constituent une arène de discussion entre les parties prenantes, mais où les producteurs ruraux sont souvent peu représentés, contrairement aux industriels, associations ou ONG. Si les activités de recherche sont relativement importantes concernant les aspects de la transformation industrielle, des politiques publiques et des aspects socio-économiques, c'est d'abord parce que l'émergence des biocarburants est un domaine où les recherches sont très récentes et où une

investigation était nécessaire. Ensuite, ces questions interpellent les gouvernements nationaux et instances internationales qui cherchent à se positionner sur ce sujet. Mais ces activités de recherche ne peuvent compenser un manque critique de données agronomiques sur la culture du jatropha (rendements, sélection variétales, itinéraires techniques, utilisation des tourteaux comme fertilisant, etc.). Etant donné l'importance de ces informations dans le développement d'une innovation agricole, je focaliserai mon propos sur l'absence de recherche dans le domaine agronomique, qui conduit les autres activités de recherche à se baser sur des hypothèses.

Comme mentionné précédemment, l'État affiche une politique du « laisser-faire », il est peu présent dans le SI. Le MMCE est le principal interlocuteur du gouvernement sur cette thématique, ce qui limite l'intégration de la partie agricole dans les débats. Le MASA, qui ne soutient pas formellement le développement des biocarburants dans le pays, s'est en effet limité à mener des activités de recherche sur l'effet des tourteaux par le biais de l'INERA (Pouya et al., 2012). Néanmoins, au niveau sous-régional, il existe une volonté assez forte de développer une politique « biocarburants », comme l'atteste l'existence du projet « Biocarburants » soutenu par l'UEMOA et dans le cadre duquel ont été menées les recherches exposées dans cette thèse.

Enfin, promoteurs, instituts de recherche et représentants des producteurs sont également en contact avec les structures d'appui-conseil. Une seule structure de ce type peut être signalée à ce jour, il s'agit du réseau Jatref, mis en œuvre par l'IRAM¹⁰¹ et le GERES¹⁰², financé par le FFEM¹⁰³ et l'Union Européenne. Ce réseau a pour objectif de construire un référentiel sur la viabilité socio-économique et environnementale de ces filières et de partager les informations auprès des différents acteurs de la filière de la sous-région.

Dans l'ensemble, le réseau des acteurs du SI est donc caractérisé par de faibles interactions : les producteurs sont isolés et faiblement représentés, le gouvernement n'a pas produit de cadre réglementaire, les sociétés de transformation entretiennent un climat de méfiance et diffusent très peu d'informations techniques. Les conférences biennales sur les biocarburants organisées par le 2IE, le CIRAD et le MMCE sont l'occasion de réunir une partie des acteurs du SI pour renforcer leurs liens, tout comme les ateliers organisés par Jatref, mais cela reste insuffisant (Derra et al., 2012). De plus, deux antagonismes majeurs sont à signaler dans le SI : le syndicat agricole majoritaire et le Ministère de l'Agriculture, qui ne sont pas favorables au développement des biocarburants.

¹⁰¹ Institut de Recherches et d'Applications des Méthodes de développement, bureau d'études.

¹⁰² Groupe Énergies Renouvelables, Environnement et Solidarités, statut associatif.

¹⁰³ Fonds français pour l'environnement mondial, structure interministérielle abondée par le budget de l'État français.

8.2. Le fonctionnement du SI du jatropha

Après avoir décrit la structure du SI en termes d'acteurs et des relations qu'ils entretiennent, il convient de passer à la seconde étape de la démarche et d'analyser le fonctionnement même du SI, selon ses six fonctions.

8.2.1. L'absence de marché du jatropha, principal blocage du fonctionnement du SI

Le principal point de blocage au niveau du fonctionnement du SI du jatropha est causé par l'absence de marché. Cette dernière repose sur (i) une demande faible, (ii) une absence d'intervention de l'Etat, (iii) une méconnaissance chez les utilisateurs des possibilités de substitution du produit et (iv) des prix peu compétitifs.

Tout d'abord, la demande pour le marché du jatropha est particulière puisqu'il ne s'agit pas de denrées alimentaires. Dans le cas d'une utilisation de l'huile de jatropha pour produire de l'électricité, il est important de souligner qu'à la différence des marchés agricoles, la demande est très faible pour ce type de produit au Burkina Faso. En effet, l'électricité est un service et non pas une commodité immédiate. L'HVB de jatropha est un produit intermédiaire utilisable dans plusieurs secteurs de l'économie (Gatete Djerma et Dabat, 2013). Les sources potentielles de demande de ce produit sont donc variées : ménages, agriculteurs, groupements d'électrification rural, artisans, industries, transports, etc.). Il faut par conséquent distinguer la demande énergétique des besoins énergétiques des populations. Les besoins énergétiques sont très importants, car seulement 6% des ruraux ont accès à l'électricité (UNPD, 2009 ; IEA, 2009). Mais la consommation énergétique est très faible car les équipements pour l'électrification décentralisée (26% seulement des localités sont reliées au réseau de la SONABEL (DPIE, 2010)) ou pour l'électrification rurale sont extrêmement faibles. Les plates-formes multifonctions (PMF), qui ont connu un succès très mitigé en Afrique de l'Ouest, permettent difficilement de répondre à ces besoins. La demande est faible également car les usagers potentiels ont un pouvoir d'achat très faible, alors que l'électricité vendue par la SONABEL reste la plus chère de l'Afrique de l'Ouest (Ouédraogo, 2010), avec un coût de 110-130 FCFA/kWh (Smee, 2012). Un équipement défaillant, associé à une ressource financière faible expliquent que la demande en énergie soit faible. Les statistiques nationales indiquent même un recul de la consommation d'électricité de 37,5 % entre 1994 et 1999, alors même que la consommation de charbon était multipliée par 10 durant la même période (INSD, 2011) (Tableau 27). Cette très faible consommation d'électricité explique

ainsi que 98 % des ruraux comptent encore sur la ressource ligneuse (bois ou charbon) comme principale source d'énergie, pour la cuisson des aliments notamment (UNPD, 2009)¹⁰⁴.

Tableau 27 : Le recul de la consommation d'électricité et l'explosion de la consommation de charbon dans les ménages, en millions de TEP (tonnes d'équivalent pétrole) (d'après bilan énergétique DGE, in INSD, 2011)

	1994	1999	Evolution
Bois	1294,8	1402,9	+ 8,3%
Butane	1,0	2,8	+180 %
Charbon	11,9	112,8	+847,9 %
Electricité	6,4	4,0	-37,5%
Pétrole lampant	14,1	21,6	+ 53,2 %
Résidus agricoles	66,9	21,3	- 68,2 %
Total tep	1 395,2	1 565,4	+ 12,2%

Compte tenu de la politique du « laisser-faire » de l'État vis-à-vis des biocarburants (voir §8.1.1), aucune mesure incitative n'a été mise en place pour stimuler la demande de biocarburants. L'une des possibilités serait de subventionner les unités de transformation pour vendre l'huile à un prix plus compétitif que le gasoil (lui-même déjà subventionné). Le prix de vente de l'HVB est ainsi plafonné par le prix des autres sources d'énergie, et dans le cas des biocarburants à base d'oléagineux, par le prix du gasoil. L'État pourrait également contraindre la SONABEL à incorporer de l'HVB de jatropha dans ses centrales thermiques qui alimentent les pôles urbains en électricité.

La méconnaissance scientifique, l'absence d'utilisation semblable à des échelles industrielles et la difficulté à disposer de stocks d'HVB suffisamment importants pour effectuer des tests, expliquent les réticences de la SONABEL. En effet, l'incorporation d'HVB dans les centrales thermiques en substitution du fuel lourd nécessiterait de tester le dispositif sur une période d'une à deux années minimum (comm. personnelle Chapuis 2014). Le principal risque d'utilisation d'HVB est l'encrassement de certaines parties du moteur dans des utilisations prolongées (Sidibé et Blin, 2011). Un tel dispositif implique de disposer de très grandes quantités d'HVB, que la production actuelle de jatropha au Burkina Faso ne permet pas de fournir¹⁰⁵. Également, au niveau des artisans, les mêmes méconnaissances existent quant aux modalités d'utilisation de l'HVB dans de petits moteurs stationnaires (motopompes, groupes électrogènes, etc.). Ces réticences sont également liées à l'absence de standards de qualité pour les huiles végétales carburants (Blin et al., 2013). Des

¹⁰⁴ Cette utilisation du bois fait pression sur la ressource ligneuse, qui ne provient pas toujours d'une exploitation forestière suivant un plan d'aménagement, mais majoritairement de coupes non réglementées. L'IRSAT estime que le déficit de ressources ligneuses s'élève à 100 000 ha/an (IRSAT 2012) en comptabilisant les superficies reboisées.

¹⁰⁵ Il faut compter environ 350 000 ha de jatropha avec un rendement de 0,75t/ha pour substituer les 71 500 TEP de fuel lourd importés dans le pays en 2008 (SONABEL, 2013).

recherches sont cependant en cours au 2IE et au CIRAD à ce sujet et alimentent les connaissances sur les effets de substitution du gasoil par l'HVB de jatropha (Sidibé et al., 2010).

L'absence de marché s'explique enfin par la faible compétitivité de cette plante vis-à-vis des autres cultures agricoles, ce qui sera détaillé au sous-chapitre suivant. Les enquêtes auprès des producteurs, des personnes ressources du SI, confirmées par quelques travaux récents (Serbera, 2013 ; Vinay et Vermeulen, 2013), montrent que les producteurs se désintéressent progressivement du jatropha dont les raisons seront expliquées dans les sous-chapitres suivants : il en résulte une faible offre de graines.

Malgré la faiblesse de la demande et de l'offre de graine, les transformateurs sont pourtant présents et cherchent à se positionner sur ce marché naissant de l'HVB ou du biodiesel. Il faut néanmoins signaler que l'huile est aujourd'hui principalement commercialisée non pas pour des usages énergétiques, mais transformée en savon. Ces transformateurs cherchent donc à produire en quantité, à communiquer sur l'utilisation d'HVB dans l'objectif de stimuler la demande en biocarburants. Ils recherchent activement de grandes quantités de graines, d'autant plus qu'une autre contrainte est d'ordre logistique au niveau des huileries. Les presses hydrauliques doivent fonctionner en continu (24 heures sur 24) pour optimiser l'extraction de l'huile (Chapuis et al., 2014), ce qui nécessite d'avoir un stock conséquent permettant de transformer pendant plusieurs semaines ou mois consécutifs.

Le marché du jatropha est donc une fonction largement défailante dans le SI. Celui-ci est actuellement figé par un paradoxe : il n'y a pas encore de vente ni d'utilisation réelle d'HVB ou de biodiesel, mais pourtant la demande en graines par les unités de transformation est forte, d'autant plus que l'offre de graines est très faible.

8.2.2. Le développement de nouvelles connaissances : entres controverses et incertitudes

La fonction de développement de connaissances du SI du jatropha est également marquée par des défaillances majeures : les informations sont trop peu nombreuses et peu accessibles.

Malgré des essais agronomiques débutés au Burkina depuis les années 1986, les performances techniques et économiques de cette culture sont encore sujettes à débat. Dans la littérature, les rendements énoncés varient d'un facteur 3 à 4 pour l'Afrique de l'Ouest (de 0,5 à 2 t/ha). Les itinéraires de culture les plus productifs (monoculture, association de culture, espacement entre les plants, voir Planche photographique 4, p240) et les problèmes phytosanitaires (sensibilité aux ravageurs) sont encore peu renseignés (Janin et Ouedraogo, 2009). Rares sont les études basées en Afrique de l'Ouest qui s'appuient sur des mesures réalisées sur des plantations de jatropha matures. Les performances économiques sont alors estimées d'après les déclarations des promoteurs dont les

discours sont parfois biaisés par leur volonté de promotion de la filière¹⁰⁶. De plus, l'étude menée par ADECIA révèle que les données sur lesquelles ses promoteurs s'appuient sont parfois incomplètes et prêtent à confusion, notamment avec la comptabilisation des superficies de jatropha selon le type de plantation¹⁰⁷, les différences entre les intentions de plantation et les réalisations, la prise en compte de la mortalité des plants, etc. (Vinay et Vermeulen, 2013). La rentabilité économique est donc difficilement évaluable dans ces conditions. D'après les enquêtes réalisées et d'après les premiers résultats avancés au Burkina Faso, la productivité de la terre peut être estimée à 70 000 FCFA/ha¹⁰⁸ en culture pure, lorsque la pluviométrie est supérieure à 800 mm/an, ce qui est bien inférieur aux autres systèmes de culture. D'après cette estimation, il apparaît que la productivité de la terre du jatropha est bien inférieure que celle du maïs, du coton mais aussi de l'anacarde (respectivement 250 000 FCFA/ha, 154 000 FCFA/ha et 100 000 FCFA/ha) (Figure 59). La productivité du travail, c'est-à-dire la création de richesse obtenue par chaque journée de travail dédiée à cette culture (Ferraton et al., 2002), est estimée à 1 273 FCFA/hj pour une plantation en culture pure, ce qui donne la productivité du travail la plus faible comparée aux autres cultures, y compris celle du coton qui est l'une des cultures les plus exigeantes en terme de temps de travail (1 400 FCFA/hj)¹⁰⁹.

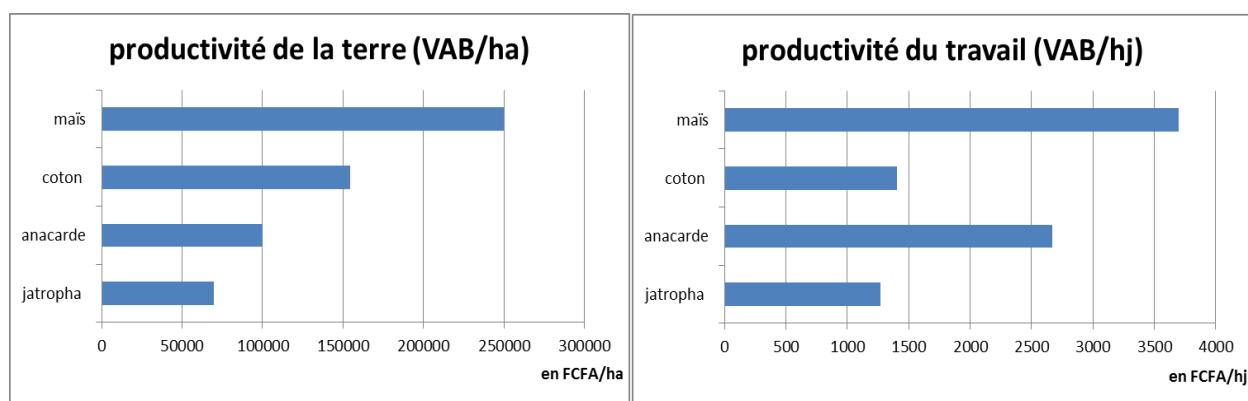


Figure 59 : Comparaison des productivités de la terre (VAB/ha) et du travail (VAB/homme-jour) du jatropha avec les cultures principales de la région (sources : enquêtes de terrain, Serbera (2013) et Renaudin (2012))

L'étude réalisée par l'ADECIA auprès d'un échantillon de producteurs, localisés entre les isohyètes 600 et 1100 mm/an, avance des chiffres de productivité bien plus faibles, calculés à partir de rendements inférieurs à 0,3t/ha (Vinay et Vermeulen, 2013). Une étude récente menée au Sénégal montre également que la rentabilité économique du jatropha en culture pure ou en association est

¹⁰⁶ Les rendements sont parfois surévalués, à l'image des 12 kg par pieds (soit 4,8 tonnes/ha avec 400 pieds/ha), annoncés dans une communication récente du directeur de la société Belwet. <http://lefaso.net/spip.php?article57336&rubrique3>

¹⁰⁷ Les plantations en haies sont parfois comptabilisées comme des superficies en plein champ, les espacements des plants sont peu pris en compte dans l'estimation.

¹⁰⁸ En considérant un rendement de 0,75 t/ha, un prix de vente des graines à 100 FCFA/kg et des consommations intermédiaires évaluées à 4 000 FCFA (Serbera, 2013).

¹⁰⁹ Les hypothèses sur les calculs de la productivité du coton sont identiques à celles présentées au chapitre 7, §7.3.2.5.

nettement moins rentable que le système de culture principal dans la zone (rotation arachide/mil/sorgho/cotonnier avec intrants et sans jachère) (Terren et al., 2013), y compris avec des rendements en pleine production estimés à 800 kg/ha. Ces performances médiocres ne sont pas unanimement reconnues et acceptées par l'ensemble des acteurs du SI, particulièrement les promoteurs, ce qui limite la circulation de ces informations. Des marges de progression semblent exister et nécessitent une meilleure maîtrise des itinéraires techniques et des exigences de la culture.

Ce manque de connaissances agronomiques peut également impacter sur le coût de production de l'huile. En effet, le coût de production de l'huile est très sensible à la teneur en huile des graines (Chapuis, 2014). Chapuis (2014) a montré, par la modélisation technico-économique d'une unité de transformation, que lorsque la teneur en huile des graines passe de 33% à 30%, les coûts de production de l'huilerie augmentent de 17%. Or, cette teneur en huile est très variable et les paramètres qui la font varier (conditions bioclimatiques, caractéristiques biophysiques des sols, conditions de récolte puis stockage des graines) sont peu maîtrisés.

Les informations sur les prix de vente sont également peu homogènes. Généralement, les graines sont achetées entre 50 et 100 FCFA/kg. Mais l'installation des unités de transformation a provoqué, dans certains territoires, une spéculation sur les prix de la graine afin que les promoteurs puissent créer leurs pépinières et redistribuer les plants aux producteurs. Le prix de la graine a donc parfois été multiplié par 10 dans certaines localités (1 000 FCFA/kg), ce qui a entraîné une forte confusion chez les producteurs sur le niveau de prix qu'ils pouvaient espérer de cette nouvelle spéculation.

Le manque d'informations fiables et les difficultés à leur diffusion auprès des producteurs viennent contraindre fortement le développement des nouvelles connaissances nécessaires au fonctionnement du SI du jatropha. Ce sont d'ailleurs des éléments qui ont été systématiquement soulignés lors des quatre conférences « Biocarburants » tenues à Ouagadougou entre 2007 et 2013¹¹⁰. Ce manque d'information fait d'ailleurs toute l'originalité de ce SI, où de très nombreux promoteurs se sont lancés dans la production agricole de cette espèce, sans avoir de données agro-économiques fiables, ce qui est un fait inédit (Romijn et Caniels, 2011). Néanmoins, il faut signaler le travail en cours du réseau Jatref, dont l'une des activités est de renseigner le potentiel agronomique du jatropha. Des protocoles de suivis de rendements ont été mis en place au Bénin, au Mali, au Sénégal et au Burkina Faso pour la campagne 2013-2014 sur des plantations paysannes de plus de 4 ans. Les résultats obtenus seront donc particulièrement importants pour renforcer cette fonction du SI.

¹¹⁰ Les porteurs de projets n'ont pas manqué d'interpeller les instituts de recherche nationaux ou étrangers présents à ces conférences pour leur demander de fournir des recommandations sur le plan agronomique de la production de jatropha, ce qui souligne le manque d'informations dans ce domaine.



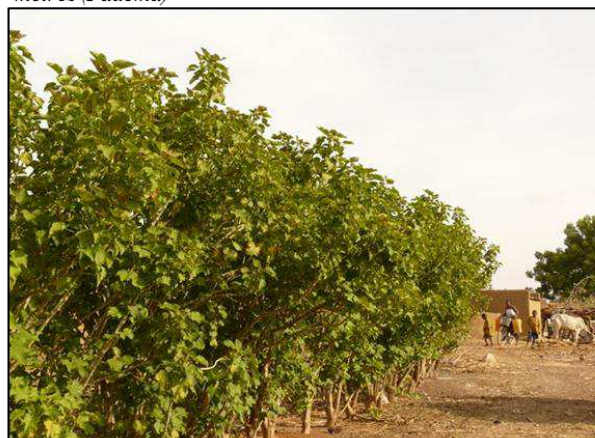
*Jatropha en plantation 2*5 mètres (Boni)*



*Jatropha en association de culture (pomme de terres), 2*5 mètres (Padéma)*



*Jatropha en association de culture (riz) 2*5 mètres (Padéma)*



Jatropha en haie, à proximité des concessions (Zorgho)



Installation d'un haie de Jatropha par bouturage (Padéma)



Haie de Jatropha très dense et développée, située dans un bas-fond (Padéma)

Source des photos : Audouin S

Planche photographique 4 : Les différents modes de plantation du jatropha au Burkina Faso

8.2.3. La mobilisation de ressources : de faibles contraintes a priori

La mobilisation des ressources nécessaires au fonctionnement du SI semble peu contrainte. Au niveau des ressources foncières, le jatropha ne semble pas être soumis aux mêmes conditions d'accès à la ressource que celles appliquées aux plantations d'anacardières. Tout d'abord, le jatropha n'est pas réellement considéré comme un arbre, les enquêtés n'ont que très rarement prononcé ce mot lorsqu'il s'agissait du jatropha. Au sein du bassin de production de l'anacarde, les enquêtés font une réelle différence entre ces arbustes et les espèces arboricoles.

« *Le jatropha, c'est comme une plante et pas comme un arbre* » (K.L., agriculteur à Sidéradougou, le 02/04/2012)

« *Honnêtement je pense que c'est une plante sauvage* » (S.O., agriculteur à Sidéradougou, le 06/04/2012)

Les règles d'accès à la ressource foncière sont donc différentes pour le jatropha de celles pour l'anacardier. Il n'en demeure pas moins que des espaces de culture doivent être mobilisés pour implanter le jatropha. En Afrique de l'Ouest en général, les promoteurs conseillent à présent d'effectuer des associations de culture plutôt que des plantations en culture pure, afin de limiter le risque de substitution aux cultures alimentaires. Les plantations en haies autour des champs sont également largement encouragées. Une étude réalisée au Bénin, Mali et Burkina Faso évalue les terres disponibles pour des plantations paysannes sous un certain nombre de contraintes¹¹¹ et uniquement sur de nouveaux espaces (non cultivés, non utilisés pour le prélèvement des ressources fourragères et ligneuses). Cette étude estime à 97 000 ha potentiellement disponibles pour le jatropha, soit 3,5% de la superficie du Burkina Faso (Duba, 2013). Ce chiffre est relativement faible et inférieur à la limite maximale de 5,5% fixée initialement par la CICA-FIB pour limiter l'expansion du jatropha. Cette limite aurait donc peu de risque d'être franchie selon la modélisation de cette étude.

Les ressources financières à mobiliser pour l'implantation d'un verger de jatropha sont minimales. L'investissement initial est évalué à 16 000 FCFA/ha¹¹², ce qui permet un amortissement relativement faible. Il diminue très légèrement la valeur ajoutée nette si l'on considère une durée de vie de 30 ans pour les plants de jatropha.

Le besoin en ressources humaines est également peu contraignant, environ 50 hommes/jour/ha en moyenne selon les études et le système de culture (Terren et al., 2013 ; Janin et Ouedraogo, 2009 ; Serbera, 2013 ; Domergue et Piro, 2008 ; Vinay et Vermeulen, 2013). Cependant, l'espacement de l'arrivée à maturité des graines peut augmenter la durée de la récolte, qui coïncide généralement avec

¹¹¹ Sur des sols aux propriétés biophysiques adaptées, en dehors des zones protégées, des espaces déjà habités, cultivés, nécessaires au prélèvement des ressources fourragères et ligneuses pour le bois de chauffe.

¹¹² Charges intermédiaires pour la mise en place de la pépinière et pour la trouaison, d'après les données compilées des enquêtes réalisées, d'Alterre Mali, Impulsion et Serbera (2013).

la période d'hivernage durant laquelle les producteurs sont mobilisés par les travaux dédiés aux cultures annuelles, ce qui explique le faible taux de ramassage¹¹³.

8.2.4. La faiblesse de l'influence de la recherche

Comme mentionné précédemment, la recherche agronomique fait principalement défaut au niveau du SI. Les travaux de recherche en plein champ sur le jatropha sont rares, particulièrement ceux effectués en milieu paysan. Dans le cadre du programme ADECIA¹¹⁴, financé par le FFEM et l'AFD, différents axes de recherche doivent être développés au Mali et au Burkina Faso, sur les itinéraires techniques, les variétés améliorées, la valorisation des tourteaux, la lutte contre les ravageurs. C'est dans ce cadre qu'Aprojer conduit des travaux de recherche en lien avec la Matourkou (centre de recherche et de formation agricole situé à proximité de Bobo-Dioulasso) concernant les itinéraires techniques les plus appropriés. Des suivis de parcelles en milieu paysan doivent être effectués prochainement avec des groupements de producteurs avec lesquels les interactions sont dynamiques avec Aprojer. Des études agronomiques et socio-économiques menées dans le cadre du réseau Jatref mentionnées précédemment (§8.2.2) sont également en cours.

Pour l'heure, il est donc possible d'avancer que la fonction d'influence de la recherche dans le SI sur les potentiels agronomiques, n'a pas encore permis de fournir suffisamment d'informations. Les autres activités de recherche menées au sujet des solutions techniques de fonctionnement des moteurs et sur la valorisation des tourteaux (biogaz, biquettes, fertilisants) sont également en cours et sont nécessaires pour alimenter les connaissances sur le SI.

8.2.5. La création de légitimité influencée par les controverses alimentaires

Comme mentionné au chapitre 5, la légitimité d'une innovation agricole se construit à partir de deux conditions : la conformité aux règles d'usage de la terre et des perceptions collectives favorables. La première condition semble remplie (voir § 8.2.3). La culture du jatropha était déjà connue d'une partie de la population qui en faisait un usage traditionnel (savon, pharmacopée), mais cela reste assez marginal au Burkina Faso, contrairement au Mali. Parmi les enquêtes réalisées et parmi celles réalisées par S. Derra entre 2011 et 2013 dans le cadre de sa thèse (260 producteurs de jatropha), aucun ménage ne produisait du savon à base des graines produites sur l'exploitation. La seconde condition pour la construction de la légitimité est plus variable, mais la tendance générale est à la baisse. Dans la région Centre, l'influence du chef coutumier *mossi*, qui pratique un lobbying fort pour développer cette

¹¹³ Selon Serbera 2013, seuls 50% des graines de jatropha sont récoltés, par manque de temps pendant l'hivernage (Serbera, 2013). L'étude réalisée par ADECIA arrive aux mêmes proportions (56%) (Vinay et Vermeulen, 2013).

¹¹⁴ Agence de Développement française de la coopération internationale dans les domaines de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux.

filière, a conduit à enrôler de nombreux producteurs de sa zone d'influence. Dans la région du sud-ouest, les perceptions collectives sont nettement moins favorables. Les producteurs ne sont pas sous l'autorité du chef coutumier *mossi* cité précédemment et sont donc peu sensibles à ses discours. Ils ne sont pas encouragés à cultiver cette culture par les conseillers agricoles des chambres d'agriculture et ils ne peuvent pas se baser sur des expériences réussies de plantations. La tendance générale est à la perte de légitimité dans l'ensemble du pays, sous l'influence de la société civile, des syndicats agricoles et de certaines ONG internationales (Les amis de la terre 2010, OXFAM) qui dénoncent, parfois de façon assez peu argumentée (Janin et Ouedraogo, 2009), la culture de cette plante sur des espaces dédiées aux cultures alimentaires.

D'autres facteurs propres au SI viennent accentuer la perte de légitimité : les faibles prix proposés au producteur et la faible compétitivité de la culture du jatropha par rapport aux autres productions agricoles. Dans le cas de l'anacarde, le fait que cet arbre soit un marqueur d'appropriation de la terre constitue un argument supplémentaire pour les producteurs. Or, le jatropha ne peut pas s'inscrire dans une stratégie similaire. Il n'est pas un marqueur du sol et son coût d'opportunité est très élevé, même par rapport aux productions vivrières aux valeurs ajoutées les plus faibles (sorgho par exemple).

8.2.6. Le développement d'externalités positives : de fortes potentialités avec l'électrification rurale

Les principales externalités positives attendues vis-à-vis du SI du jatropha concernent l'accès à l'énergie en milieu rural. Ces externalités ne sont pas activées pour l'heure mais montrent des perspectives encourageantes, notamment avec l'électrification rurale. L'accès à l'énergie est présenté comme un facteur majeur de développement rural (Magrin, 2008 ; Borrás et al., 2010 ; Dubois, 2008), bien que peu de travaux permettent de montrer l'impact réel sur les revenus des ménages.

Or, selon les résultats d'une thèse en cours à Madagascar, l'accès à l'électricité en milieu rural n'implique pas de changement significatif dans les trajectoires de vie de la population, dans le sens d'une amélioration des conditions de vie (comme la création de nouvelles activités commerciales ou la reconversion avec sortie de l'activité agricole) (Randriantseheno et Gazull, 2013). Cependant, l'arrivée de l'électricité a permis des stratégies de diversification des activités secondaires (comme les agriculteurs qui développent une activité commerciale)¹¹⁵. Les difficultés rencontrées sont liées à l'accessibilité du prix de l'abonnement, mais surtout à l'investissement nécessaire pour l'équipement des ménages. Les enquêtes de T. Randriantseheno indiquent ainsi que ce sont surtout les commerçants déjà équipés qui ont pu diversifier leurs sources énergétiques et intensifier leurs activités.

¹¹⁵ Dans les villages enquêtés par Randriantseheno seuls 10 % des ménages enquêtés à Madagascar ont vu leur trajectoire d'activité principale bifurquer après l'arrivée de l'électricité et 28 % pour leur activité secondaire.

Le SI du jatropha peut également permettre le développement d'autres activités agricoles, soit en fournissant une nouvelle source d'énergie moins chère que les carburants commercialisés dans la zone, soit en permettant la production d'autres cultures. Mais à nouveau, si les biocarburants peuvent être une source de carburants moins chers, cela n'implique pas de mécanisation systématique et généralisée avec des motopompes ou des tracteurs, comme l'indique la communication de M. Havard (Havard et Side, 2013). D'autres verrous doivent être levés, tant sur le plan technique que financier, permettant l'investissement initial mais aussi et surtout la maintenance d'un tel parc équipé.

Ces deux exemples indiquent que la création d'externalités positives avec l'essor du SI du jatropha ne doit donc pas devenir dogmatique. La corrélation entre l'accès à l'énergie et l'intensification des activités rurales (agricoles, post-récolte ou non agricoles) n'est pas démontrée et d'autres facteurs de blocages peut survenir.

D'autres sources d'externalités sont issues des modes de valorisation des co-produits de la transformation. Les tourteaux issus du pressage des graines de jatropha peuvent être valorisés de différentes façons : fertilisants, briquettes combustibles ou biogaz. Les coques peuvent être transformées en charbon après une étape de carbonisation. Le pouvoir fertilisant des tourteaux est encore peu renseigné, mais des chercheurs de l'INERA ont mesuré leur composition qui présente un fort potentiel, notamment par leur forte teneur en azote (Pouya et al., 2012). Bien que possédant une forte valeur protéique et énergétique, l'utilisation de ces tourteaux pour l'alimentation animale nécessiterait une étape de détoxification, ce qui est très coûteux (Openshaw, 2000) et exclut cette option. Le biogaz issu du compostage des tourteaux peut être utilisé à son tour pour produire de l'électricité et améliorer ainsi considérablement le bilan carbone de la filière (Efroymsen et al., 2012).

La valorisation des tourteaux apparaît comme une externalité positive à la fois pour les transformateurs, mais aussi pour les producteurs s'ils peuvent y avoir accès. Pour les transformateurs, les tourteaux représentent les $\frac{3}{4}$ des volumes transformés utilisés pour obtenir l'huile après pressage, sachant que 4 kg de graines permettent d'obtenir environ 1 l d'huile et 3 kg de tourteaux, avec un taux d'extraction de 70%. La vente des tourteaux est donc un moyen d'augmenter le revenu du transformateur et d'améliorer la rentabilité de cette activité. Ainsi, si le transformateur vend ses tourteaux à 40 FCFA/kg (prix inférieur de 20% aux prix des fertilisants de composition azotée similaire), alors il augmente son revenu de 120 FCFA/litre d'HVB, soit une augmentation de 25% par rapport au prix de vente de l'huile seule dont le prix est fixé à 465 FCFA (prix équivalent au prix du gasoil TTC) (d'après Chapuis, 2014). Pour les producteurs, avoir accès à des fertilisants à moindre coût est une externalité positives du SI, à condition que ces fertilisants soient disponibles aux moments opportuns et qu'ils soient accessibles aux producteurs (distance entre l'unité de transformation et les champs sur lesquels les fertilisants seront épandus par exemple).

8.3. Analyse des interactions entre le SI du jatropha et les territoires

Sur la base de la description de la structure et des principaux points de blocage du SI à l'échelle de l'ensemble du bassin de production, les synergies et blocages du SI peuvent être identifiés à partir d'une sélection de territoires ruraux.

8.3.1. Sélection des territoires et récolte de données

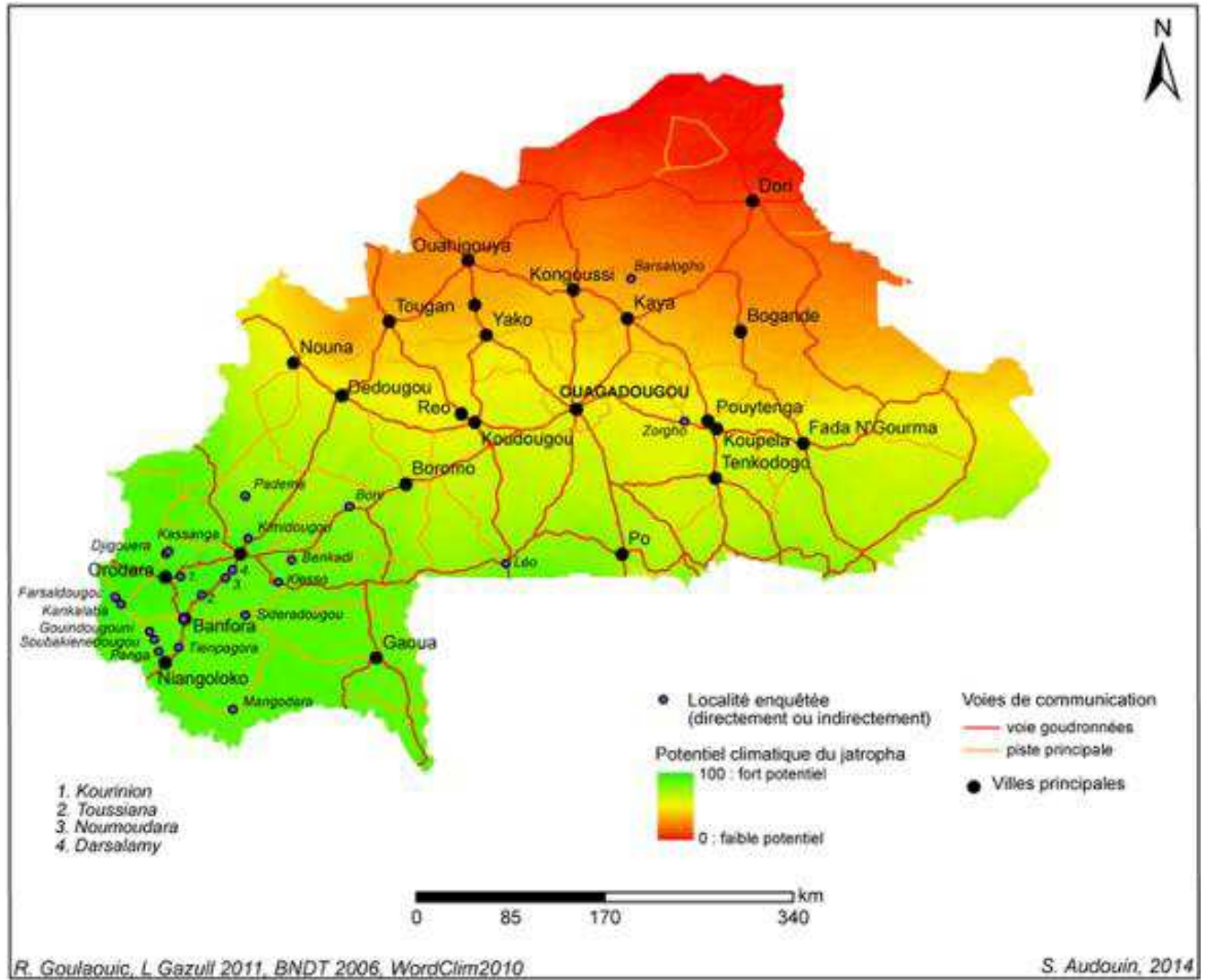
Les données utilisées dans cette recherche concernant le jatropha sont d'origines diverses (tableau 28 ci-dessous). Elles proviennent tout d'abord d'observations et d'enquêtes réalisées en début de thèse (2011) dans les communes de Boni, Barsalogo, Zorgho et Padéma auprès de producteurs ayant introduit ou non le jatropha, ainsi que de personnes ressources dans ces villages. D'autres données proviennent d'informations récoltées dans les 15 territoires enquêtés au sujet de l'anacarde dans les régions Cascades et Hauts-Bassins et dans lesquelles se trouvent des plantations de jatropha, à des degrés plus ou moins forts. Bien que ces enquêtes portaient principalement sur le taux d'adoption de l'anacarde, le fonctionnement local du SI du jatropha a toujours été intégré dans les entretiens. Lorsque cela était possible, des entretiens auprès de personnes ressources ont été réalisés dans ces territoires (chefs coutumiers, CVD, présidents de groupements, maire ou adjoint de la commune, etc.). D'autres informations proviennent d'entretiens réalisés auprès de chercheurs ou de chargés de mission qui ont enquêté spécifiquement des localités à forte production de jatropha : à Mangodara, Zorgho, Banfora et Léo¹¹⁶. Enfin, la bibliographie disponible est venue compléter ces informations (rapports de mission, rapport de stages, articles scientifiques), ainsi que de nombreuses discussions formelles ou informelles avec les chercheurs, porteurs de projets et services d'appui-conseil sur le jatropha au Burkina Faso et parfois au Mali, notamment à l'occasion des 2 conférences « Biocarburants » auxquelles j'ai pu participer en 2011 et 2013.

¹¹⁶ A ce titre, je tiens à remercier tout particulièrement les autres doctorants du projet « Biocarburants » 2IE-CIRAD, ainsi que les chargés de missions de l'IRAM (Minata Coulibaly et Marion Serbera) qui m'ont permis soit d'ajouter certaines de mes questions dans leurs enquêtes, soit de partager certains de leurs résultats de terrain avec moi.

Tableau 28 : Modalités de collecte de données sur les SI du jatropha et ses interactions avec les territoires ruraux

	Origine des données <i>A = enquêtes auprès des producteurs de jatropha</i> <i>B = enquêtes auprès des producteurs d'anacarde</i> <i>C = enquêtes auprès de personnes ressources</i> <i>D = entretien auprès de chercheurs ou d'enquêteurs ayant travaillé dans la zone</i>	Appréciation globale du taux d'introduction du jatropha dans les superficies agricoles des ménages <i>0 = aucun,</i> <i>+= faible,</i> <i>++ = moyen,</i> <i>+++ = fort</i>	Influence d'un porteur de projet <i>A = appui-conseil</i> <i>B = achat des graines par le porteur de projet</i>
Boni	A + C	++	A + B (AgritechFaso et/ou Mairie de Boni)
Barsalogo	A + C	++	A+B (Impulsion)
Zorgho	A + C	+++	B (Belwet SA)
Padéma	A + C	++	A+B (Genese)
Kimidougou	A + C	+	/
Toussiana	B + C	+	B (Genese)
Kourinion	B + C	0	/
Sidéradougou	B + C	+	A+B (Genese)
Klesso	B + C	0	/
Benkadi	B + C	0	/
Darsalamy	B + C	0	/
Noumoudara	B + C	0	/
Kankalaba	B + C	+	B (Genese)
Farsaldougou	B + C	0	/
Gouindougouni	B + C	0	/
Soubakienedougou	B + C	+	B (Genese)
Tiempagoura	B + C	0	B (Genese)
Panga	B + C	+	/
Djigouera	B + C	+	B (Genese)
Kansanga	B + C	+	B (Genese)
Mangodara	D	++	A+B (Aprojer) + B (Genese)
Léo	D	++	A+B (Fasobiocarburants)
Banfora	D	++	A+B (Aprojer)

Pour des raisons de cohérence avec le contexte bioclimatique et avec les systèmes de production dominants des territoires, les enquêtes réalisées à Barsalogo (situé en zone sahélienne, voir Carte 20), n'ont pas été prises en compte dans l'analyse des interactions entre le SI du jatropha et les territoires. Les analyses sont donc basées sur des enquêtes menées dans le sud-ouest, ce qui permet de rester dans le bassin de production de l'anacarde et donc de maintenir un certain nombre de facteurs structurels constants. Bien qu'éloignés du bassin de production de l'anacarde, les territoires de Zorgho et de Léo ont été conservés pour l'analyse, afin d'illustrer d'autres fonctionnements de SI du jatropha (existence d'un marché, accompagnement technique des producteurs).



Carte 20 : Les différentes localités enquêtées au niveau du SI du jatropha

8.3.2. Un marché peu fonctionnel qui s'accommode de l'isolement des territoires

Comme exposé précédemment, le marché du jatropha est très peu fonctionnel. Néanmoins, les transformateurs, situés majoritairement en ville, cherchent à constituer des stocks de graine. La demande du marché s'oriente naturellement vers les territoires très connectés aux pôles urbains (à proximité des unités de transformation). Mais les territoires fortement éloignés ou enclavés sont également sollicités. En effet, l'offre de graines étant assez limitée et surtout dispersée dans l'espace, les transformateurs se trouvent régulièrement en pénurie de graines. Ils doivent parcourir des distances de plus en plus grandes pour s'approvisionner afin de faire fonctionner l'unité de transformation. La conséquence est que les territoires éloignés des unités de transformation ou faiblement accessibles sont également sollicités par les acheteurs. Lors de mes premières enquêtes en 2011, il n'était pas rare que les unités de transformation achètent des graines dans les pays voisins (Mali, Ghana, Bénin), dans une

démarche d'essai de leurs presses et de création d'un marché de l'huile. Les coûts de transport venaient évidemment anéantir la marge du produit.

Du côté de la demande finale des consommateurs, peu d'études ont démontré de possibles blocages à la substitution du gasoil par de l'HVB, hormis le facteur prix. Cependant Litvine et al (2013) ont démontré au Burkina Faso, que la demande potentielle en biocarburant était significativement plus importante lorsque la filière était courte, c'est-à-dire que les zones de production et de transformation se situaient dans le village, que lorsque celles-ci étaient éloignées des zones de consommation. Les territoires permettant la constitution de filières courtes seraient ainsi privilégiés : il s'agit de territoires sans accès à l'électrification rurale et plutôt enclavés, mais comptant sur un dynamisme des OP permettant d'organiser ou de soutenir cette filière. Ces territoires isolés doivent également compter sur une demande potentielle importante : forte présence d'artisanat (soudure, menuiserie, couture), d'activités de transformation ou de mécanisation agricole (moulins, agriculture irriguée), de services décentralisés (centres de santé, pharmacie, école, etc.) ou d'activités commerciales nécessitant l'accès à l'électricité.

Cette interaction particulière avec le territoire, où la fonction d'échange est sollicitée de façon indifférente pour les territoires marginaux ou bien pour ceux connectés aux pôles urbains, ne s'applique que par rapport à la situation spécifique et actuelle du marché des huiles bioénergétiques ; c'est-à-dire un marché émergent où les coûts de transport et de collecte ne se répercutent pas encore sur les prix d'achat. Cette interaction ne serait probablement plus aussi favorable pour les territoires marginaux si le marché venait à se développer fortement et si les unités de transformation devaient abaisser leurs coûts de revient et donc limiter leurs coûts logistiques (Sawadogo, 2013). En effet, les coûts de transport sont très importants dans le coût de production des unités de transformation (Figure 60). Le rayon de collecte dépend de la quantité de graines nécessaires à l'unité de transformation, de la localisation des zones de production par rapport à l'unité et de la concentration de la production dans l'espace. D'après la modélisation de Chapuis (2014), pour une unité artisanale qui transforme 400 tonnes/an, un rayon de 20 km de collecte correspond à un coût de transport de 22 FCFA/l d'huile soit une réduction de moitié de la marge commerciale. Le coût de transport est très élevé dans ces cas, et réduit fortement la marge qui est déjà faible étant donné que les faibles volumes traités ne permettent pas une optimisation du fonctionnement de la presse. Pour une unité industrielle de 1 000 tonnes/an, la collecte des graines nécessite l'utilisation de camions. Une distance de collecte 40 km correspond à un coût de transport de 27 FCFA/l, et réduit la marge commerciale de 27%. Cette modélisation montre également qu'à partir d'une distance de collecte de 50 km pour la petite unité et à partir d'une distance de 68 km pour la grande, l'activité n'est plus rentable.

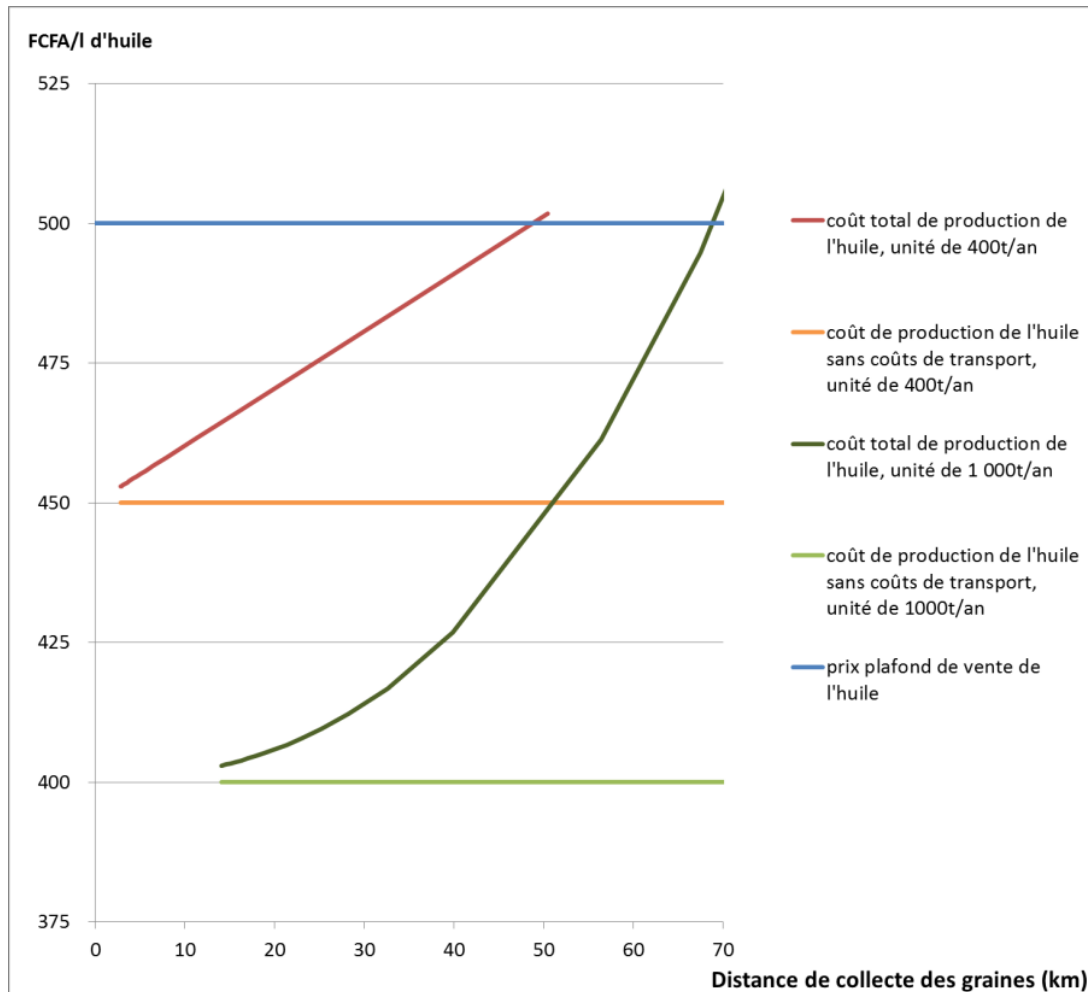


Figure 60 : Modélisation des coûts de production avec et sans coût de transport en fonction de la taille de l'unité de transformation (400 et 1 000 tonnes de graines par an). Pour l'unité de 400 tonnes/an, le transport est effectué en charrette, pour l'unité de 1 000 tonnes/an, le transport comprend une première phase de regroupement de la production en charrette par 100 tonnes, puis un ramassage en camion de 10 tonnes pour collecter l'ensemble de la production (données Chapuis, 2014).

Compte tenu de ces résultats et du fait que le transport des graines est quatre fois plus lourd que celui de l'huile, les unités de transformation auraient intérêt à privilégier une installation à proximité des zones de production plutôt qu'à proximité des zones de consommation, particulièrement pour les petites unités de transformation. Cependant, pour les unités de transformation de grande capacité, leurs consommateurs potentiels sont les industries qui peuvent utiliser l'HVB dans leurs moteurs. Étant donné que ces industries sont principalement localisées dans les villes, la proximité géographique entre ces entreprises crée des proximités sociales qui se traduisent par opportunités de partenariat et de collaboration qui sont importantes, comme le montrent la littérature sur les districts industriels et les réseaux (Lévy et Lussault, 2003 ; 294).

Il semblerait que l'activation des proximités établies avec les consommateurs de l'huile soient la solution privilégiée actuellement par les différentes unités de transformation. Les grandes unités se situent principalement à proximité des villes, alors que les unités artisanales se localisent plutôt en

zone rurale. Si cette tendance se poursuit, les territoires à proximité des villes seront alors sollicités en priorité pour approvisionner les grandes unités de transformation. Les territoires marginaux ne seront sollicités que si une unité artisanale est installée dans un rayon de 20 km maximum (qui correspond à une distance limite estimée pour le transport journalier en charrette).

8.3.3. La circulation des informations influencée par l'accessibilité du territoire et sa capacité d'échange

Au niveau du jatropha, l'accès à l'information est particulièrement déterminant puisqu'il s'agit d'une filière dont les débouchés sont nouveaux et où les acteurs se positionnent au fur et à mesure de sa structuration. Or, l'accès à ce type d'information varie selon la localisation, la capacité d'échange du territoire et selon la façon dont les institutions fonctionnent dans le territoire.

Tout d'abord, les territoires connectés aux villes sont plus réceptifs à l'information sur le SI du jatropha. Les producteurs de ces territoires ont été informés de l'installation de promoteurs industriels et de la construction d'usines de transformation : Génèse Anatrans à Bobo-Dioulasso, AgriTechFaso à Boni par exemple. Le canal d'information est celui des commerçants qui ont été avertis de la construction de ces unités de transformation et qui en informent en retour les producteurs de leur réseau. De plus, c'est dans ces territoires à proximité des villes que les promoteurs effectuent leurs premières tournées de prospection pour convaincre les producteurs d'introduire cette nouvelle spéculation. La proximité des territoires aux villes joue donc un rôle dans l'accès à l'information, selon un gradient de distance-temps.

Les territoires connectés à d'autres réseaux (commerciaux ou directement de projets de production de jatropha), sont également plus réceptifs à l'information. C'est le cas des territoires dans lesquels les promoteurs d'unités de transformation semi-industrielles concentrent leurs activités. Les agents techniques de ces unités de transformation s'appuient sur des animateurs recrutés localement et qui constituent un canal d'information privilégié. À Mangodara avec la société Aprojer, comme à Léo avec Fasobiocarburants, les liens établis entre les animateurs locaux et les promoteurs ont conduit à l'enrôlement en cascade de nombreux producteurs. Le chargé de mission d'Alterre Mali à Koutiala confirme cette tendance : le dynamisme du représentant villageois et sa capacité à entretenir des réseaux extra-territoriaux influencent fortement l'intensité de l'implantation du jatropha dans les villages dans lesquels l'association intervient. Pour ces territoires, ce n'est pas l'accessibilité ou la proximité à la ville, mais la connexion aux réseaux des porteurs de projets qui permet la circulation de l'information.

Les territoires éloignés ou isolés ne disposent pas réellement d'informations apportées par les promoteurs, étant donné l'importance des coûts logistiques. Le canal d'information est alors celui des acheteurs intermédiaires, qui n'est pas de même nature que celui des promoteurs. L'intermédiaire

n'effectue pas d'accompagnement technique, il vient généralement peu après la récolte et n'apporte qu'une information sur le prix qu'il propose. À l'inverse, le promoteur va chercher à fidéliser le producteur et à former des groupements pour concentrer les volumes. De nombreux promoteurs effectuent des séances de formation sur les itinéraires techniques ou sur les modalités de stockage post-récolte, pour augmenter les rendements et la qualité de la graine tout en maintenant l'intérêt du producteur. Dans les territoires marginaux où seuls se rendent quelques acheteurs intermédiaires, le canal d'information est unique. Les producteurs ont peu d'idées sur les rendements qu'ils peuvent espérer à maturité des plants, les itinéraires techniques sont peu connus et mal maîtrisés (comme les pépinières par exemple, ce qui explique un taux de mortalité important après le semis direct, jusqu'à 50 % d'après les enquêtes).

Il faut préciser que quel que soit l'accessibilité ou la capacité d'échange du territoire, l'information sur les prix s'insère généralement dans une relation asymétrique entre l'acheteur et le producteur, ce qui est particulièrement vrai dans le cadre du jatropha. Contrairement au SI de l'anacarde, les producteurs de jatropha ne sont pas regroupés en unions et n'ont pas l'appui d'un service qui les informe sur l'évolution des prix bord-champ ou en ville.

Enfin, les territoires où les institutions fonctionnent et sont légitimes facilitent la circulation de l'information. L'existence d'OP dynamiques est présentée dans la littérature comme un facteur favorable à la circulation de nouvelles informations et de nouvelles pratiques dans les territoires (voir chapitre 5). S'il est vrai que dans certains territoires les structures paysannes ont été sollicitées pour diversifier leurs activités avec la culture du jatropha, elles ne sont pas toujours un facteur de réussite à l'insertion de l'innovation. À Zorgho, où le développement du jatropha est assez fort, le SI s'est appuyé sur les notables locaux pour diffuser l'information. Ce canal de diffusion qui utilise les relations de pouvoirs locaux semble être plus efficace que celui passant par les OP. En effet les OP sont dans certaines zones en grandes difficultés. Par exemple, dans les villages à proximité de Léo, la circulation de l'information s'est trouvée bloquée par des OP, dont le pouvoir était remis en cause par les producteurs du fait de crises passées. Certains de ces groupements ont en effet subi des crises sociales qui se sont répercutées à l'ensemble du village (comme les groupements de producteurs de coton en endettement). Les producteurs se sont donc montrés assez réfractaires au changement et à de nouvelles actions collectives sans avoir de garanties de succès (ou du moins de forte rémunération). Ces deux exemples montrent que la fonction de diffusion des connaissances et des informations du SI est plus efficace lorsqu'elle s'appuie sur les pouvoirs territoriaux en place, et peut être bloquée par des éléments historiques qui ont fragilisé les institutions locales.

8.3.4. Des ressources facilement mobilisables a priori et qui incluent les territoires dominés par la cotonculture

A priori, le SI mobilise assez facilement les ressources dont il a besoin pour fonctionner. Cependant, on retrouve comme pour l'anacardier, des facteurs pouvant bloquer l'accès au foncier selon si la gouvernance du territoire est centralisée ou distribuée parmi l'ensemble des lignages.

Pour les territoires où la gouvernance est centralisée autour de la décision des autorités coutumières, des réticences à l'implantation du jatropha en plein champ ont été observées à Zorgho par exemple, particulièrement à l'encontre des allochtones. Dans ces cas, les plantations de jatropha sont considérées comme une volonté d'appropriation de la terre et donc comme une revendication d'une maîtrise exclusive voire absolue de la terre (voir la typologie des maîtrises foncières, chapitre 5 §5.4.6.1.).

Dans les territoires où la gouvernance est distribuée, il ne semble pas y avoir de contraintes à la plantation quel que soit le statut de l'individu, comme à Mangodara par exemple. Dans ces cas, le jatropha n'est pas perçu comme un moyen d'appropriation de la terre. Cependant, les règles diffèrent selon les zones et même selon l'interlocuteur auquel on s'adresse : elles ne semblent pas être appliquées de façon uniforme et seront certainement amenées à évoluer encore selon l'expansion future du jatropha. Par exemple, à Soubakienedougou, territoire dans lequel la gouvernance est centralisée et interdit toute plantation d'anacardiens, le jatropha a pourtant été implanté par des allochtones et des autochtones sous forme de haies autour des champs. Les autorités coutumières justifiaient cette différence de règles entre les deux espèces par le fait que le jatropha n'est pas un marqueur du sol contrairement aux arbres, puisqu'il peut être arraché rapidement pour « effacer » cette démarcation.

La facilité à planter du jatropha dépend également de la saturation foncière du territoire. La fonction d'exploiter du territoire entre donc en interaction avec celle de la mobilisation des ressources du SI. La disponibilité de terres et l'assolement sont aussi des paramètres importants dans le ménage. C'est pourquoi dans les territoires où les allochtones ont peu de terres, ces derniers auront tendance à planter très peu de jatropha, car la productivité de la terre est plus importante avec les autres cultures vivrières (maïs et coton par exemple).

Les territoires dominés par la cotonculture accaparent les ressources humaines, mais constituent des opportunités d'accès à des ressources financières et permettent de se connecter aux réseaux de pouvoirs locaux. À l'inverse du SI de l'anacarde, il n'a pas été observé de blocage avec les territoires dont le système de production est fortement axé sur la cotonculture. Le jatropha est plus facilement inséré dans ces systèmes de culture puisqu'il peut être planté en haies, ce qui ne bouleverse pas le système de rotation qui prévaut dans ces territoires. Les cotonculteurs ne sont donc pas contraints à

renoncer aux intrants reçus à crédit avec la cotonculture pour pouvoir produire du jatropha. Certains producteurs implantent le jatropha en plein champ sur d'anciennes jachères mais continuent de cultiver le coton sur les terres les plus fertiles, comme à Boni, Zorgho et Padéma. Par ailleurs, les territoires dominés par l'anacarde sont au contraire des facteurs bloquants pour le développement du jatropha, en termes de coût d'opportunité. À Sidéradougou, la société Genèse ne parvient pas à constituer des stocks de graines de jatropha. Face au succès de l'anacarde dans ce territoire, les producteurs privilégient leur espace cultivable pour les vergers d'anacardiens et arrachent le jatropha.

« Genèse a dit que c'est [le jatropha] un truc bon pour l'avenir, mais ça n'a pas marché, on peut pas faire de verger, tu dois mettre dans ton champ, ça détruit la terre rapidement, les racines ça tire trop le fumier » (K.O. agriculteur à Sidéradougou, le 04/04/2012)

Autres exemples de désintérêt des plantations de jatropha face à sa faible rentabilité :

« Le jatropha ça ne nous plaît pas, on a coupé ce qu'on avait planté, ça fatigue la terre, y'a pas le prix, on ne connaît pas bien la plante » (T.O., agriculteur à Kourinion, le 27/03/2012)

« Il y a un monsieur qui est venu une fois parler du jatropha, je l'ai fait pour entourer mon champs de vivrier, mais je pense que c'est une plante qui ne sert à rien » (D.I., agriculteur à Sidéradougou, le 04/04/2012)

« C'est un ami qui m'a donné les semences de jatropha, je l'ai fait, mais pour moi c'est une plante inutile » (O.Y., agriculteur à Sidéradougou, le 06/04/2012)

Ces synergies avec les territoires dominés par la cotonculture qui deviennent des blocages lorsque le territoire est dominé par l'arboriculture révèlent un autre élément : le jatropha est implanté en haies dans le premier cas, alors que ce n'est pas le cas dans le second. Les haies permanentes semblent plus difficilement mises en place lorsque l'espace productif est déjà fortement occupé par des plantations pérennes.

Les ressources humaines sont, comme pour l'anacarde, difficilement mobilisables dans les territoires spécialisés dans d'autres activités que l'agriculture (mines, transports, territoires péri-urbains).

8.3.5. Les activités de recherche qui s'appuient sur des territoires aux fonctions d'échanges fortes

Comme pour l'anacarde, l'interaction entre l'appui de la recherche et les territoires dépendra du degré d'attractivité des territoires pour la recherche. Les travaux menés par Aprojer avec des expérimentations en milieu paysan doivent théoriquement s'appuyer sur des territoires aux fonctions d'échange dynamiques. Les représentants des OP ou les élus seront à l'interface entre Aprojer et les

producteurs pour mener à bien les expérimentations. Etant donné que peu d'informations sont disponibles sur ces aspects et que parmi les territoires sélectionnés, aucun ne fait l'objet d'expérimentation agronomique, il est seulement possible de poser l'hypothèse d'une synergie probable entre la fonction d'échange du territoire et la fonction de recherche du SI.

8.3.6. Des externalités positives en synergie potentielle avec les territoires isolés pour l'ERD

Les externalités positives vont dépendre avant tout des modes de production, de transformation et de consommation du jatropha. Les principaux paramètres qui vont permettre la production d'externalités positives sont la valorisation des tourteaux, les usages et les types de consommateurs de l'huile.

Comme expliqué précédemment, la valorisation des tourteaux est à la fois une source d'externalités positives pour le transformateur mais aussi pour le producteur. Les territoires qui permettront ce type d'externalités positives sont ceux où l'accès aux fertilisants est difficile ou à des coûts plus élevés, comme les territoires marginaux. Cela suppose également que l'usage des tourteaux fertilisants puisse à son tour entrer en synergie avec le fonctionnement du territoire. Le poids de ces tourteaux et les difficultés à leur transport peuvent par exemple accaparer une partie des ressources humaines et financières nécessaires au SI et limiter ainsi la création d'externalités positives. L'unité de transformation devra donc se situer à proximité des lieux d'épandages et donc au sein de ces territoires marginaux. La toxicité du jatropha et du tourteau peut également limiter la création de légitimité. À ma connaissance, ce type d'externalité n'existe encore pas au Burkina Faso, étant donné qu'il y a très peu de production d'huile et donc très peu de valorisation des tourteaux, à l'exception de l'usine de Belwet SA qui utilise les tourteaux de son huilerie pour les essais agronomiques réalisés en partenariat avec l'INERA qui épand sur ses propres champs de manière expérimentale.

L'accès à l'énergie en zone rurale est une autre externalité positive du SI. Pour permettre d'activer cette fonction, le territoire doit pouvoir être attractif pour les porteurs de projets d'ERD (électrification rurale décentralisée). Comme mentionné précédemment, les porteurs de projets doivent pouvoir se reposer sur des relations dynamiques avec les autorités et les organisations locales. Certains critères propres à l'ERD doivent également être respectés, vis-à-vis de la taille de la population notamment. Smee (2012) montre que les villes de 1 000 à 5 000 habitants sont les plus propices à ce type d'installation¹¹⁷. Dans un objectif de création de filière courte, l'ERD repose sur une transformation locale de graines et un approvisionnement de proximité. Les territoires susceptibles de recevoir un projet d'ERD seraient alors plutôt isolés et non reliés au réseau national d'électricité, organisés autour

¹¹⁷ Electrification pour les localités dont la consommation électrique ne dépasserait pas 100 MWh/an. Ces localités représentent actuellement 82% des localités et 46 % de la population (Smee, 2012).

d'un petit bourg rural et suffisamment bien structurés pour assurer les étapes de production, transformation et distribution de l'électricité.

Une autre externalité positive consiste à favoriser le développement d'autres productions agricoles. Par exemple Aprojer se base en partie sur ses groupements de producteurs de jatropha, pour réaliser des essais pour la production de tournesol. Cette culture serait tout d'abord valorisée sur le marché des huiles alimentaires car le produit comporte une valeur ajoutée beaucoup plus importante¹¹⁸. Pour les producteurs, le tournesol serait une diversification de leurs productions agricoles permettant une rémunération plus intéressante que le jatropha. Il y aurait donc une synergie entre la fonction de création d'externalités positives et le territoire sous conditions que ce dernier comporte un espace productif permettrait de diversifier les productions agricoles (faible densité de population, terres en jachère encore disponibles, etc) sans substitution avec les productions vivrières et commerciales des ménages.

8.3.7. Une légitimité forgée principalement par les élites territoriales

Dans de nombreux territoires les promoteurs s'étaient appuyés sur les autorités locales pour enrôler les producteurs. Or, une grande partie des notables locaux se sont désintéressés du jatropha, sous l'effet des controverses et des discours à l'encontre des biocarburants, ou faute de voir son marché se développer. Le fait que les autorités coutumières abandonnent leurs plantations légitimise alors le sentiment de désaffection général de cette production par l'ensemble des producteurs du territoire. Il en résulte que ces autorités ont poussé les producteurs à abandonner également leurs plantations, c'est-à-dire à ne plus récolter ou même à arracher les plants. Le blocage de la fonction de création de légitimité est donc expliqué par le comportement des élites locales et le fonctionnement de leurs institutions.

Conclusion du chapitre

Analyser l'essor du jatropha au Burkina Faso en utilisant la grille d'analyse des interactions territoriales suppose de s'extraire des controverses actuelles vis-à-vis de la sécurité alimentaire ou de l'accaparement des terres et de se focaliser sur les fonctions remplies par le SI. C'est à la fois une analyse de l'existant mais aussi un exercice de prospective délicat car le SI n'est pas dans une configuration stable, étant donné les difficultés du marché à produire et vendre de l'HVB.

Les résultats de l'analyse montrent que les interactions avec les territoires sont limitées puisque la fonction de création de marché n'est pas effective. Les producteurs ne souhaitent pas introduire cet arbuste dans leur système de production : ceux qui ont déjà planté du jatropha en haies ou en

¹¹⁸ Les premiers essais sur le tournesol ont été peu concluants, étant donné le prix très élevé des semences, importées de France et les faibles rendements obtenus.

association de cultures se désintéressent et ne récoltent plus ou arrachent les plants. Sans offre de graine, le marché ne peut fonctionner, même si la demande des unités de transformation est forte et que la demande des consommateurs finaux en biocarburants en substitution du gasoil semble peu contrainte.

Les autres indicateurs montrent que les interactions entre le SI et les territoires sont différentes sur certains points de celles analysées pour l'anacarde. Tout en restant dans un cadre prospectif, les territoires marginaux ne semblent pas complètement exclus, du fait de la large prospection des acheteurs pour s'approvisionner en graines de jatropha. De plus, ce sont des territoires où les filières courtes auraient tout intérêt à être implantées. Cependant, avec la faible circulation de l'information, ces territoires sont assez peu informés des prix pratiqués et des itinéraires techniques, ce qui implique une forte présence des services d'appui-conseil extérieurs ou internalisés par l'unité de transformation. Par ailleurs, l'information circulerait plus facilement dans les territoires où les réseaux de pouvoirs locaux y sont favorables, que par le réseau des OP.

Contrairement au SI de l'anacarde, il ne semble pas y avoir d'interaction négative avec les zones cotonnières, le jatropha s'intègre plus facilement dans les systèmes de culture à rotation que l'anacarde puisqu'il peut être planté en haies ou en association de culture.

Les ressources foncières semblent être plus facilement mobilisables pour le jatropha, contrairement à l'anacarde où c'est le principal point de blocage avec la gouvernance des territoires. Cependant, cette situation est susceptible d'évoluer selon la place que prendra cet arbuste dans les espaces productifs, son utilisation par les ménages comme moyen de délimiter leur espace de production, voire d'en revendiquer progressivement des droits exclusifs ou d'aliénation.

Pour l'heure, les externalités positives sont peu activées et la légitimité de cette production n'est pas établie, bloquée par les représentations collectives négatives à son sujet et par l'absence d'expériences réussies.

Chapitre 9: Retour sur la grille et ses utilisations potentielles

Introduction

Le cadre d'analyse utilisé permet de mettre en évidence les facteurs de blocage au déploiement de l'innovation dans un territoire donné, à un temps donné. Cependant, ce cadre fonctionnel présente quelques limites dans l'explication du phénomène d'innovation. Comme nous le rappelions au chapitre 5, non seulement le jeu des interactions entre les fonctions est difficile à cerner, mais le SI a un caractère évolutif et ce jeu évolue au cours du temps. De la même façon les interactions avec le territoire sont dynamiques et doivent s'appréhender dans leur contexte historique et dans une perspective dynamique. La discussion de ce cadre d'analyse sera donc principalement axée sur un élément majeur des relations entre innovation et espace : le facteur temps.

La grille d'analyse sera réinterprétée au regard des dynamiques qu'elle permet de mettre en évidence entre le SI et les territoires. Je montrerai également que cette grille peut aussi révéler des changements territoriaux, provoqués par l'interaction avec le SI et qui peuvent bouleverser la structure et le fonctionnement de ces territoires. Enfin, cette grille peut être un outil dans l'aide à la décision pour favoriser la survenue d'interactions synergiques avec les territoires.

9.1. La grille d'analyse pour mieux comprendre le processus d'innovation agricole

Comme l'a montré l'analyse des différents cas d'étude, l'interaction entre le SI et le territoire s'inscrit dans une dynamique, qui nécessite d'avoir un regard historique et prospectif. Les observations semblent montrer que certaines interactions semblent essentielles pendant la phase des pionniers (pour reprendre la terminologie remaniée de Rogers (1983), voir chapitre 4), alors que d'autres vont s'activer pendant celle des innovateurs, des majorités précoces et tardives ou des retardataires. Dans une démarche réflexive par rapport à la grille d'analyse construite, il convient alors de replacer chaque interaction dans le processus de diffusion.

En reprenant la courbe logistique de Rogers, qui représente l'évolution du nombre d'adoptants en fonction du temps, il est alors possible de positionner la succession des interactions principales entre le SI et le territoire (Figure 61).

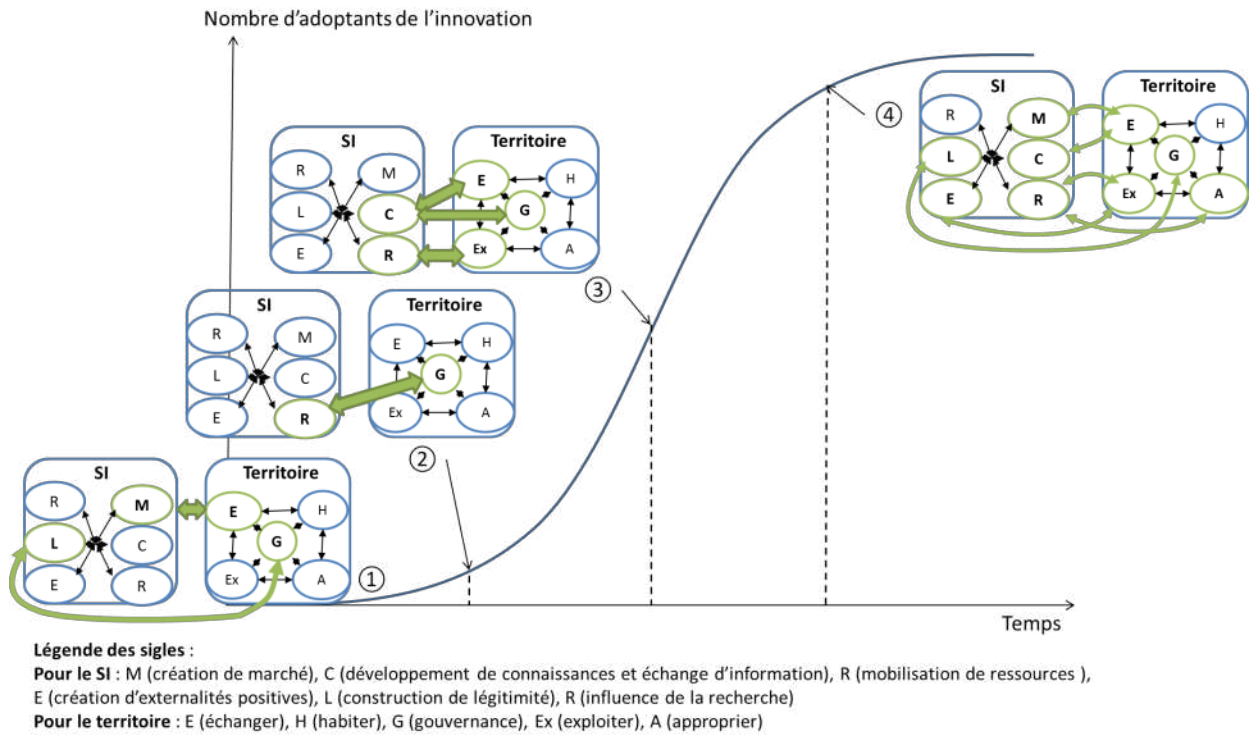


Figure 61 : dynamique des interactions entre le fonctionnement du territoire et celui du SI

D'après nos observations, il apparaît que dans un premier temps (phase des pionniers), les synergies entre la fonction de création de marché et la fonction d'échanger du territoire sont primordiales. Elles s'imposent comme des conditions indispensables à l'introduction de l'innovation dans le territoire. L'exemple du jatropha montre qu'un marché défaillant limite les interactions avec les territoires. Les producteurs sont incités à introduire l'innovation agricole dans leur espace productif car ils ont été informés (par différents canaux) qu'un marché se développait pour cette innovation. La création de légitimité est également indispensable dans cette première phase. L'exemple de l'anacarde nous montre que la légitimité, qui a été impulsée par la présence du projet étatique, a permis d'introduire la nouvelle culture et d'enrôler de nombreux planteurs dans le village. L'interaction avec la fonction de marché n'est donc pas la seule à conditionner l'amorce du processus de diffusion, la création de légitimité doit également être stimulée.

Dans une deuxième étape (phase des innovateurs), la mobilisation des ressources du SI doit entrer en synergie avec la fonction de gouvernance du territoire. L'innovation agricole de type culture pérenne ne pourra se développer massivement que si elle est conforme aux règles d'usage du foncier dans le territoire.

La troisième phase est celle de la majorité précoce, qui conduit à la massification de l'adoption de l'innovation par institutionnalisation de nouvelles pratiques. Lors de cette phase, différentes interactions entrent en jeu : le territoire doit pouvoir permettre aux nouvelles connaissances de circuler parmi les différents acteurs du SI. Le territoire doit également permettre la mobilisation de ressources

humaines et financières. Ces interactions semblent être particulièrement importantes pour permettre l'émergence d'actions collectives et négociées indispensables à cette étape de massification.

Dans un quatrième temps (phase de la majorité tardive et des retardataires), les autres interactions peuvent émerger. Toutes ne sont pas indispensables, mais elles permettent au SI de se pérenniser, comme les interactions qui renforcent de la légitimité et la création d'externalités positives. À cette phase du processus, la mobilisation de ressources foncières est à nouveau sollicitée, l'exemple de Toussiana a montré que faute d'espace productif suffisant, la création de nouveaux vergers d'anacardiens atteint un palier plus rapidement que dans les autres territoires étudiés. La plupart des innovations perdent en effet de leur force et se propagent plus difficilement lorsqu'elles atteignent cette phase, car il y a de moins en moins d'adoptants potentiels ainsi qu'une saturation des ressources. Les territoires disposant de peu d'espace productif à dédier à l'innovation auront un taux d'adoption de l'innovation plus faible.

L'ensemble des interactions synergiques n'ont pas été représentées sur cette figure, il s'agit avant tout d'identifier les moments où les interactions sont les plus fortes et les plus décisives dans le processus d'innovation. Le blocage des deux premières étapes est par exemple rédhibitoire pour le développement du SI, à moins que des changements ne se produisent dans la structure ou le fonctionnement des SI, ce qui sera expliqué ci-après.

À partir de ce processus, qui met en lumière une hiérarchie et une dynamique dans les interactions entre le SI et le territoire, il est possible d'ajouter une dimension prédictive à la grille d'analyse. Des modèles de prédictions peuvent être établis en se basant sur un certain nombre de variables territoriales qui faciliteront l'activation des futures interactions à venir dans le processus d'innovation.

Prenons l'exemple de l'émergence d'un SI qui présente un marché répondant déjà à une forte demande. Les territoires qui permettront de faciliter l'accès rapide à la seconde phase du processus d'innovation seront probablement les premiers à développer fortement l'innovation. Il s'agira probablement de territoires dont les modes de gouvernance permettent d'introduire l'innovation dans les espaces productifs. Le passage aux autres phases du processus d'innovation sera conditionné par la mise en synergies des autres fonctions du SI et du territoire, comme mentionné précédemment.

9.2. La grille d'analyse pour mieux comprendre les changements territoriaux

Les interactions entre territoire et SI doivent donc être comprises comme un processus, où les fonctions sont sans cesse interrogées, par les canaux de l'évolution des règles et des pratiques. Ainsi

l'interaction entre le SI et le territoire peut conduire à transformer le fonctionnement premier mais aussi celui du second.

9.2.1. Le SI peut être moteur de changement dans le fonctionnement du territoire

La mise en interaction entre un territoire et un SI peut provoquer des changements dans le fonctionnement du territoire, par une suite de rétroactions entre les deux systèmes. Trois types de rétroactions ont été identifiés avec l'essor de l'anacarde, au sujet duquel il y a davantage de durée dans la confrontation du SI et des territoires et sur lequel j'ai pu récolter davantage d'informations. Ces rétroactions seront illustrées par des exemples de terrains, majoritairement issus de l'évolution des règles d'accès à la terre. Elles sont divisées en trois catégories :

- un assouplissement des règles d'accès à la terre ;
- un contournement des règles ;
- ou un durcissement des règles d'accès à la terre .

(i) L'assouplissement des règles d'accès à la terre : À Soubakienedougou et Tiempagoura les plantations sont interdites par les autorités coutumières. Or, avec l'intérêt croissant envers les plantations d'anacardières, certains producteurs ont réussi à obtenir des arrangements particuliers pour l'accès à la terre et aux plantations. L'interaction permettant la création de marché est prête à être activée grâce à l'existence d'un marché hebdomadaire important où se déplacent déjà des acheteurs qui y rencontrent les producteurs d'anacarde des villages alentours. Les connaissances sur cette plantation sont déjà acquises par l'expérience des planteurs de Côte d'Ivoire. C'est la mobilisation des ressources foncières qui est bloquée par les chefs de terre et de ce fait, la légitimité de cette plantation est remise en cause par ces autorités. Face à ce blocage, certains individus influents ont obtenu des arrangements, au cas par cas. Ils sont généralement peu explicités de peur que la pratique ne se généralise. Certains producteurs, autochtones ou allochtones, expliquent qu'ils ont négocié l'accès à la terre spécifiquement pour établir des plantations contre rémunération, rente annuelle, ou encore contre apport en nature. Ces dérogations sont généralement accordées sur des superficies limitées (1 à 2 ha)

« Y'a pas tout le monde qui peut faire de l'anacarde ici. Il faut négocier, mais on risque de te refuser donc il faut glisser des billets » (Autochtone Gouins, Soubakienedougou, le 03/02/2013)

« Il y a des étrangers qui demandent la terre, mais c'est compliqué parce que la terre se finie. Il y en a qui demandent et gagnent un peu la terre, ils peuvent mettre un peu d'anacarde mais y'a des conditions, ils doivent payer le chef de terre, mais

la terre n'est pas pour eux quand même ». (S.M., autochtone Tiempagoura, le 13/02/2013)

« Pour faire de l'anacarde c'est plus facile pour ceux qui sont propriétaires de la terre, mais si tu n'es pas de la famille du propriétaire c'est difficile. Moi, j'ai essayé une première fois dans les années 1985, de retour de Côte d'Ivoire, où j'avais vu l'arbre et quelqu'un m'avait ramené des noix de Yendéré. Quand les chefs de terre ont vu, ils m'ont demandé d'arrêter de planter des arbres, car ce n'était pas ma terre. J'ai donc attendu jusque 2008, là ils m'ont autorisé car j'avais envoyé un gros panier d'igname au chef de terre. Mais il m'a autorisé à en faire un peu seulement. Si j'avais plus de terre, j'aurais commencé 20 ans avant et j'aurais au moins 10 hectares aujourd'hui ». (S. M., autochtone à Tiempagora, le 14/02/2013)

Ces extraits d'entretiens témoignent de dérogations obtenues selon les relations établies et entretenues entre le chef de terre et les habitants (autochtones ou allochtones), et montrent donc l'évolution, faible mais présente, des règles. Cet assouplissement contrôlé des règles d'accès au foncier permet d'envisager un développement futur du SI dans ce territoire. Le premier extrait d'entretien de Tiempagoura montre que l'autorisation de planter des anacardiens ne donne pas pour autant un droit d'aliénation ou un droit exclusif sur la terre, il se limite à un droit de gestion totale.

(ii) Le contournement des règles: l'évolution des règles peut également s'effectuer par contournement des règles initiales. Elle est menée par les individus qui vont volontairement les transgresser pour tenter d'infléchir les institutions. C'est le cas (a) des autochtones qui vont adopter des stratégies d'accaparement du foncier en installant un verger pour éviter que des allochtones ne puissent s'installer; ou (b) des allochtones qui installent des vergers malgré l'interdiction en espérant faire évoluer les règles.

- a. La forte présence d'allochtones dans le territoire peut être mal perçue par une partie des autochtones de ce territoire. Certains enquêtés autochtones ont donc ouvertement ou implicitement déclaré avoir implanté des arbres fruitiers, dont l'anacardier, et contre l'avis du chef de terre ou de lignage, de peur de se voir retirer les terres pour les octroyer à un nouvel arrivant allochtone.

« Dans les années 1994 il n'y avait que quelques familles qui avaient planté de l'anacarde. C'était des plantations en brousse pour qu'on sache que c'est lui [le chef de famille] qui a occupé cette terre » (P.O., Kankalaba, le 28/01/2013)

« Moi, j'ai mis mes anacardiens pour occuper mon champ, j'avais peur que mon voisin entre dans mon champ. En Afrique le bornage, c'est les arbres (O.D., Kankalaba le 29/01/2013)

« Un bon enfant va continuer à cultiver sur les terres de son père pour éviter qu'un intrus ne s'installe » (B.M., Kankalaba, le 29/01/2013)

- b. Dans des territoires où les allochtones n'ont pas la possibilité de planter des arbres, certains d'entre eux transgressent les règles dans l'objectif d'accroître leurs droits sur la terre. C'est le cas de certains allochtones qui n'ont obtenu qu'un droit de gestion partielle pour produire des cultures annuelles. Ils vont alors également y planter des arbres sur le pourtour du champ ou créer un verger, malgré l'interdiction. Cette pratique signifie une appropriation de la terre *de facto* et indique une volonté de sécurisation de l'accès à la terre. Pourtant, l'allochtone transgresse les règles coutumières qui lui ont été signifiées lors de l'accord initial de son installation au village. Cette stratégie peut conduire à différentes réactions des autorités coutumières autochtones qui, selon la flexibilité des règles d'accès à la terre, laisseront l'allochtone occuper la terre ou bien le sanctionneront. Ces sanctions vont de l'abattage des arbres jusqu'au déguerpissement de la famille du village. Dans ces cas, l'allochtone se repose sur sa perception de la flexibilité des règles d'accès à la terre et compte sur leur évolution en sa faveur, sous forme de dérogation *a posteriori*.

« Mon papa ne s'intéressait pas à l'anacarde, mais moi je m'y suis intéressé après avoir travaillé en Côte d'Ivoire. On n'était pas des grands propriétaires terriens, c'était mon papa qui avait demandé la terre [au tuteur], donc j'ai forcé. J'ai pas demandé au tuteur pour planter les anacardiens, mais j'avais peur qu'il ne me fasse déguerpir. Pourtant, chaque année j'ai augmenté mon champ d'anacardiens. Aujourd'hui, mes tuteurs ont fini par accepter, c'est comme s'ils m'avaient donné la terre ». (T.K., Kankalaba, le 28/01/2013).

« J'ai fait deux vergers d'anacardiens dans deux champs éloignés, comme ça si un jour les propriétaires veulent reprendre la terre, ils ne pourront pas tout me reprendre en une fois » (O. A., Sidéradougou, le 07/04/2012).

Ces exemples montrent le contournement des règles par l'accaparement des terres ou la transgression des règles, sous condition d'un « laisser-faire » des autorités coutumières. Ces comportements contribuent à établir des prétentions sur la ressource et sont l'occasion de renégocier leurs droits.

(iii) Un durcissement des règles : Le cas de Gouindougouni montre une évolution inverse à celle de Soubakienedougou. L'accès à la terre y était largement facilité par des règles très souples, autorisant les plantations d'arbres aux étrangers. Mais face à l'augmentation des demandes de terres

pour réaliser les plantations d'anacardiens, les chefs de terres, encouragés en cela par la population autochtone, ont commencé à restreindre fortement les conditions d'exploitation des terres, voire à refuser de donner des terres. Les conditions ne sont pas toujours clairement expliquées, parfois la plantation de manguiers y est autorisée et non celle d'anacardiens, parfois aucun arbre ne peut être planté, etc.

« L'augmentation des vergers d'anacardiens ça pose problème car un jour il n'y aura plus de terres pour nos enfants. Présentement, la terre est déjà finie, donc parfois on reprend la terre donnée à des étrangers pour donner aux jeunes autochtones. Avant on donnait facilement la terre aux étrangers pour faire de l'anacarde, mais maintenant ça pose problème. On donnait parce qu'on ne savait pas que la terre allait finir. Comme ça devient une filière d'intérêt, il y a un risque que les vergers augmentent trop. ». (D.O., Gouindougouni, le 05/02/2013)

« Les Senoufo, les Samo ou les autres [allochtones] qui arrivent ici pour s'installer, on leur donne un champ pour du vivrier mais ils ne peuvent planter que des manguiers. Les mangues ça se mange, mais l'anacarde c'est interdit car c'est un truc pour chercher du revenu. Quand on met de l'anacarde, ça remplit le coin, et à la fin il y aura un jour où il n'y aura plus de place pour faire du vivrier » (K.O. Gouindougouni, le 05/01/201).

L'ensemble de ces rétroactions observées lors des enquêtes se déroulent certes de façon simultanée dans les différents territoires mais peuvent représenter différentes étapes du processus d'innovation. Par exemple un territoire peut avoir assoupli ses règles pour permettre le développement du SI, mais un développement incontrôlé peut également provoquer un déséquilibre et conduire à un durcissement des règles. Par ailleurs, lorsque la gouvernance foncière est centralisée et dépend principalement de l'avis du chef de terre, sa personnalité influe sur sa façon d'accorder les maîtrises foncières à la population. La succession des générations de chefs de terre peut conduire à un assouplissement ou un durcissement de ces règles selon leur perception de la problématique de la gestion de la terre, comme ce fut le cas à Tiempagoura. L'interaction entre le SI et le territoire est donc susceptible de modifier le fonctionnement même du territoire, ici avec l'exemple des règles de gouvernance foncière.

D'autres cas de changement du fonctionnement du territoire peuvent potentiellement émerger, comme les modifications de la fonction d'exploiter du territoire. Si l'expansion spatiale des plantations se traduit par une densification des espaces de production, au détriment des productions vivrières par exemple, le territoire sera donc confronté à un changement profond de sa fonction de production agricole, comme c'est déjà un peu le cas à Kourinion, où les productions vivrières sont réduites au minimum afin de consacrer davantage d'espace aux plantations d'anacardiens. La grille d'analyse peut

donc mettre en évidence des interactions entre le SI et le territoire qui provoquent des changements profonds dans les territoires, puisqu'elles impliquent l'ensemble du fonctionnement du territoire.

9.2.2. Le SI peut être moteur de nouvelles interactions spatiales entre les territoires

La grille d'analyse peut également mettre en évidence des changements qui ont des répercussions sur d'autres territoires à proximité et contribuer à créer des interactions spatiales accrues ou inédites entre certains villages.

Soubakienedougou est un exemple instructif de nouvelles interactions spatiales qui s'établissent avec l'émergence du SI de l'anacarde. En effet, ce territoire est caractérisé par une forte population et une gouvernance foncière très centralisée, bien qu'évolutive comme expliqué précédemment (§ 9.2.1). L'accès à l'innovation y a été bloqué pendant longtemps. De ce fait, certaines familles qui étaient informées du développement des plantations d'anacardiens dans d'autres territoires, ont recherché des terres complémentaires dans les villages alentours pour y créer leurs vergers d'anacardiens. Un véritable réseau s'est mis en place entre les villages où les plantations étaient interdites, avec les villages aux modalités d'accès au foncier moins contraignantes (Carte 21). Il en résulte que la majorité des producteurs d'anacarde résidant à Soubakienedougou ont installé leurs vergers d'anacardiens dans les villages mitoyens de Gouindougouni ou Gouindougouba (Carte 21).

« Le terre est petite ici [à Soubakienedougou], donc on demande la terre dans d'autres villages autour, là où c'est moins peuplé et où la terre est plus pauvre » (H.D. Soubakienedougou, le 03/02/2013)

« Moi j'ai demandé la terre à Gouindougouni car là-bas quand on te donne, tu peux faire ce que tu veux ; alors qu'ici c'est très compliqué. Même les autochtones [de Soubakienedougou], ceux qui ont des vergers c'est qu'ils ont demandé la terre dans d'autres villages » (H.S., Soubakienedougou, le 01/02/2013).

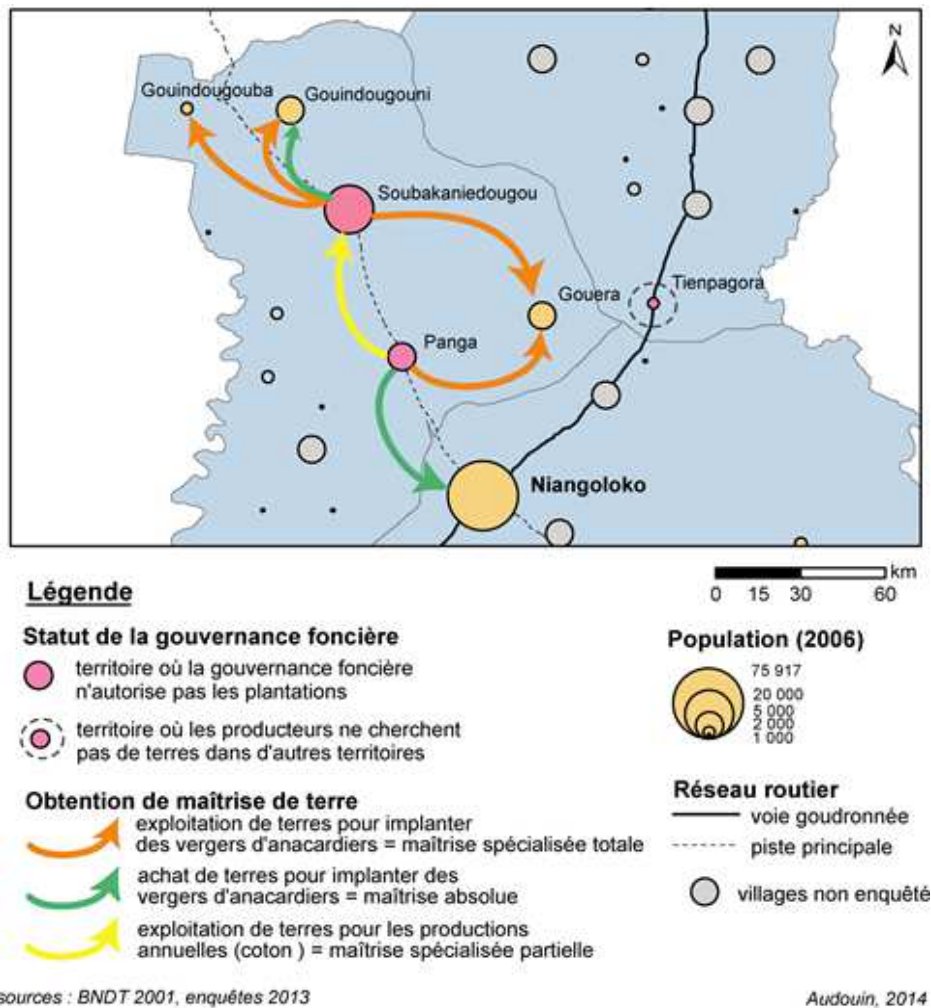
« Ici [à Gouindougouni] il y a beaucoup d'espace donc beaucoup viennent nous demander la terre : de Douna, Soubakienedougou, etc. Ici les autochtones ont des terres donc ce n'est pas un problème d'augmenter l'anacarde » (K.O. Gouindougouni, 05/01/2013)

Le premier extrait d'entretien nous rappelle que les modalités de la gouvernance foncière ne sont pas indépendantes de la situation du territoire, de son histoire et de sa densité de population. Il est important de préciser qu'il n'existe pas de lien de parenté direct entre ces territoires ce qui aurait pu expliquer un accès facilité à la terre. Dans ce cas, l'accès à la terre s'est effectué sous forme de tutorat avec des chefs de lignages autochtones. À la différence de l'installation d'allochtones provenant

d'autres régions, ces producteurs n'installent pas d'unité d'habitation dans le village d'accueil mais demandent uniquement à exploiter certaines terres. Les exigences d'intégration sociale envers ces producteurs sont donc beaucoup plus faibles (pas de participation aux cotisations lors de fêtes ou cérémonies du village) mais se réduisent presque exclusivement à la relation bilatérale entre le producteur et son référent autochtone (participation éventuelle aux événements particuliers du référent tels que baptêmes, mariages, funérailles, etc.). Face à ces demandes croissantes de terres pour y effectuer des plantations, les chefs de lignages pratiqueraient désormais majoritairement la vente de terre, ou imposerait des conditions plus contraignantes à l'exploitation des terres (voir § 9.2.1).

De la même façon à Panga, où l'espace cultivable est limité et où les plantations arboricoles ne sont pas autorisées, les habitants recherchent de terres complémentaires pour toutes sortes de productions, vers Niangoloko ou Soubakiéné Dougou. Lorsqu'ils souhaitent faire des plantations arboricoles, ils peuvent alors acheter de la terre à Niangoloko où la vente est devenue une pratique courante, contrairement à Soubakiéné Dougou. À Niangoloko les transactions monétaires ont remplacé les dons, suite à l'installation d'allochtones qui possédaient un pouvoir d'investissement plus important (rapatriés de Côte d'Ivoire ayant géré ou travaillé dans des plantations de cacao ou de café). Ces ventes se sont instituées et se basent sur un prix à l'hectare standardisé, ce qu'avaient déjà observé Lavigne-Delville et al en 2002.

En revanche, le village de Tiempagoura n'entretient pas de relation particulière avec les villages alentours. Dans ce village, bien que l'accès aux terres pour les plantations soit également interdit (du moins fortement limité), les producteurs n'ont pas complété leur espace cultivable aux alentours, d'après les enquêtes réalisées. Cela pourrait s'expliquer par un manque de proximité sociale avec les autres villages et également par le risque de contrarier les chefs de terre de Tiempagoura car cela remettrait en cause leur capacité à administrer la population.



Carte 21 : L'accès à la terre pour l'arboriculture conduit à des interactions spatiales entre les territoires villageois

Ces interactions spatiales s'expriment donc par des flux particuliers entre les territoires, qui ne sont pas de nature financière (excepté lorsque la terre est achetée), mais constituent des flux de maîtrise foncière, accompagnés de flux de main d'œuvre (particulièrement pour les travaux dédiés à la création du verger, du sarclage et de la récolte). La maîtrise foncière est ainsi transférée aux producteurs des villages voisins. Elle donne un droit de gestion totale puisque le producteur a la possibilité d'exploiter la terre comme il l'entend, sans pour autant pouvoir s'aliéner le bien. Ce type de flux tend à renforcer les liens entre villages voisins, où des accords entre groupes sociaux se négocient, s'établissent et évoluent. Pour les producteurs, cette exploitation délocalisée les amène à agrandir l'espace productif sur lequel ils ont une influence, ce qui va probablement les conduire à spécialiser leur système de culture en fonction des spécificités du champ (caractéristiques biophysiques, distance au lieu d'habitation, mais aussi en fonction de la maîtrise foncière obtenue) au-delà des frontières du territoire villageois. Ces flux de maîtrise foncière traduisent donc des transformations à une échelle géographique plus large que celle du territoire villageois. Les villages pour lesquels les espaces non exploités (espaces de brousse) sont encore abondants et qui ont des règles très souples pour l'installation des allochtones, risquent donc de subir une pression accrue de demandes d'installation de

la part des producteurs des villages voisins. Cette demande sera d'autant plus importante si les villages voisins sont fortement peuplés et à la recherche de terres supplémentaires, considérées comme « libres d'usage ». En considérant un scénario extrême et compte tenu de l'intérêt croissant envers les plantations d'anacardières, il n'est pas impossible de voir se produire des phénomènes d'accaparement foncier de la part des producteurs des grandes villes sur les villages alentours.

9.2.3. Le SI peut être moteur de territorialisation

La grille d'analyse permet également de suivre et de décrypter des interactions particulières entre le SI et le territoire : l'évolution des rapports sociaux dans l'espace, entre adoptants de l'innovation et non adoptants. L'exemple du SI de l'anacarde montre que son essor peut conduire à la renégociation des droits sur les ressources. Il constitue alors un enjeu de territorialisation des espaces de production¹¹⁹.

Selon Peluso (2005) la territorialisation est définie comme « *la création et le maintien de zones spatialisées dans lesquelles, selon l'allocation explicite ou implicite de droits, de pouvoir de contrôle et d'une autorité, certaines pratiques sont permises* » (Peluso, 2005). Les territoires locaux sont autant de champs de force où les droits sur les ressources doivent être négociés (Ribot et Peluso 2003). Ces mécanismes de redéfinition des droits existent également lorsqu'il s'agit d'une ressource déjà présente dans le village mais qui prend tout à coup une valeur économique beaucoup plus importante grâce à l'ouverture d'un marché régional ou national (exemple des marchés de bois au Mali (Gautier et al., 2011)). Entre ceux qui ont accès à la terre et ceux qui voient leurs droits diminuer, les inégalités socio-économiques se creusent. Cet aspect est pourtant peu étudié dans la littérature (Berry, 2009 ; Peters, 2004).

Les plantations d'anacardières ont occasionné l'affrontement entre différents pouvoirs dans les territoires, car les droits de planter des anacardières sont directement liés à la gouvernance foncière. L'enjeu est important, car selon l'issue des tractations, l'accès à la terre, qui se dote d'une valeur économique avec la culture de rente, peut s'élargir ou se restreindre. Dans ce contexte, l'adoption par les producteurs d'une nouvelle culture devient un enjeu territorial. Dès lors, dans un contexte d'augmentation des densités rurales et de saturation foncière dans l'Ouest du Burkina (Hochet et Guissou, 2010 ; Paré et Tallet, 1999b), les plantations d'anacardières deviennent un moyen de revendication ou de renforcement des droits sur les ressources.

En se basant sur la typologie des maîtrises foncières et en synthétisant l'ensemble des droits acquis, obtenus ou perdus par les acteurs, il est possible de dresser une typologie des « gagnants » et des « perdants » de la territorialisation des espaces de l'anacarde.

¹¹⁹ Cette sous-partie a fait l'objet d'un article, co-écrit avec Alexis Gonin, soumis pour un numéro spécial du journal EchoGéo dédié à la territorialisation et aux relations de pouvoir.

Tableau 29 : Typologie des gagnants et perdants de la territorialisation avec l'essor de l'anacarde

Types de droits sur l'anacardier et son verger	Les gagnants			Les perdants	
	Ceux qui ont acheté leurs droits	Ceux dont les droits ont été renforcés	Ceux dont les droits ont été élargis	Ceux dont les droits ont été restreints	Ceux qui n'ont plus de droits
Accès	X	X	X	X	X (non acquis)
Prélèvement	X	X	X	X	X (non acquis)
Gestion partielle	X	X	X	X	
Gestion totale	X	X	X		
Exclusion	X	X			
Aliénation	X	X			

Parmi les gagnants se trouvent tout d'abord ceux qui ont pu acheter de la terre, ce sont majoritairement des allochtones. Ils obtiennent alors un droit d'aliénation, tout en maintenant, à des degrés divers, des actes de reconnaissances et/ou d'intégration à la communauté du village. Ensuite, ceux qui renforcent leurs droits sur la terre sont les autorités coutumières qui verrouillent l'accès à la terre. Ce type concerne également les allochtones anciens, qui ont fait évoluer les règles à leur avantage. Leur droit sur la terre n'est plus remis en question, ils ont obtenu un droit d'aliénation sur leurs terres, certains en profitent ainsi pour clôturer le pourtour de leur verger. Enfin, ceux qui ont obtenu des droits élargis sur la terre sont des allochtones, qui par la renégociation de leurs droits, ont obtenu la possibilité d'intégrer des plantations pérennes dans leur espace de production. Les perdants sont les allochtones pour lesquels la plantation d'arbre est interdite ou les éleveurs qui se voient refuser le droit de prélèvement (de fourrages) et de passage dans les vergers.

Il en résulte que la renégociation des droits sur la ressource, suite à l'essor de l'anacarde, peut conduire à modifier la structure même de ces territoires. Certains acteurs en sont totalement écartés, c'est le cas des éleveurs et de certains allochtones ou autochtones lorsque les règles d'accès à la terre sont très restrictives. Les éleveurs transhumants sont d'ailleurs exclus de ces territoires, où ils n'ont plus de droit de passage. En outre, certains allochtones qui n'avaient pas le droit de planter des arbres se sont déplacés dans d'autres territoires plus permissifs, comme certains allochtones antérieurement installés à Klesso et qui ont migré vers Sidéradougou. À l'inverse, les gagnants de la territorialisation renforcent leurs pouvoirs dans les territoires : ils achètent de la terre, négocient progressivement pour obtenir davantage de droits. Ils dirigent donc la territorialisation des espaces à leur profit. Cette dynamique montre que l'interaction entre le SI et les territoires n'est pas sans conséquences, elle peut bouleverser la composition des acteurs en présence, de leurs rapports de pouvoirs et conduire dans certains cas à accroître les inégalités sociales.

Le jatropha quant à lui, ne représente pas actuellement un enjeu de territorialisation car cette espèce n'est pas encore un moyen de revendication spatiale, comme l'est l'anacarde. Il est probable que l'efficacité de son SI (sa diffusion massive dans les territoires) et la capacité à remplir ses fonctions modifie la relation du jatropha vis-à-vis des droits sur le foncier. En effet, les règles foncières évoluent selon les rapports de force qui s'établissent dans les villages ; l'utilisation du jatropha comme moyen de limiter l'installation d'allochtones, ou au contraire comme une revendication spatiale pour élargir ses droits fonciers n'est pas impossible à l'avenir. De plus, si de petites unités de transformation, permettent un approvisionnement, une transformation et une redistribution locale d'électricité à partir de jatropha, un effet de territorialisation de l'espace est fort probable. De nouvelles coordinations entre acteurs vont se construire, pour permettre le fonctionnement de la filière et créer ainsi de nouvelles pratiques, voire une nouvelle organisation socio-spatiale. Mais cela reste de l'ordre de la prospective puisqu'aucune filière de ce type n'est fonctionnelle actuellement, et que les faibles rendements du jatropha, combinés au prix d'achat de la graine, créent un coût d'opportunité trop important pour les producteurs.

9.3. La grille d'analyse comme outil pour améliorer les synergies entre systèmes d'innovation et territoires

À la lumière des dynamiques observées dans l'interaction entre le SI et les territoires, ainsi que de l'analyse des changements territoriaux, quelques recommandations peuvent être formulées dans la perspective d'utiliser la grille d'analyse en aide à l'action. Ces recommandations sont spécifiques au profil bien particulier des innovations étudiées dans cette thèse, c'est-à-dire des innovations agricoles de cultures pérennes. Elles n'ont pas pour objectif d'être normatives, mais plus simplement d'ouvrir la réflexion et d'améliorer l'approche des innovations dans un objectif de développement rural. Ces recommandations visent à la prise en compte (i) des spécificités des territoires, (ii) de la dimension du temps et (iii) des effets probables de l'essor de ce type d'innovation sur l'équité sociale et spatiale. Enfin, je terminerai par quelques recommandations vis-à-vis de l'avenir du SI du jatropha.

Tout d'abord, cette grille d'analyse montre que le SI ne rencontre pas les mêmes contraintes selon les territoires. Les leviers d'action visant à soutenir le développement et la pérennité de l'innovation doivent donc être modulés selon les types de territoires et leur mode de fonctionnement. Quelques grands principes d'organisation spatiale doivent être considérés : les territoires éloignés sont défavorisés vis-à-vis de l'accès au marché et aux informations, indispensables au développement du SI. Ces éléments ne sont pas nouveaux et des leviers d'actions de différentes natures visant à renforcer les interactions avec ces territoires pourraient être envisagés. Le désenclavement des territoires par l'amélioration des voies de communication permettrait un meilleur accès au marché et aux informations. Cependant, cela constitue une option très coûteuses et d'envergure plus vaste puisque

l'impact ne se limiterait pas au développement du SI mais au développement rural dans son ensemble. La décentralisation de certains services du SI (appui-conseil, crédit, magasin de stockage, transport, etc.) semble être moins coûteuse et plus spécifique à la mise en synergie du SI avec le territoire.

D'autres résultats avancés dans cette thèse sont plus novateurs. Par exemple, dans certains territoires les réseaux de communication sont plus efficaces quand ils passent par les pouvoirs locaux que par les OP. Il s'agit de territoires où les OP ont subi des crises et ont perdu de leur légitimité. Les interlocuteurs et personnes ressources les plus adaptés à ces situations ne sont donc pas forcément les élus ou représentants d'OP ; inclure d'autres types d'individus est parfois nécessaire (les notables notamment). D'autres résultats ont mis en évidence que des territoires dépendants de certaines cultures agricoles et de l'ensemble des services et bénéfices perçus (notamment la cotonculture), peuvent avoir des difficultés à introduire une nouvelle culture agricole pérenne dans leurs systèmes de production. Ces territoires ne sont alors pas les plus propices à introduire une telle innovation agricole, les blocages sont nombreux entre le SI et le territoire. Les actions devront plutôt se concentrer sur d'autres types d'innovations qui permettraient d'entrer en synergie avec les systèmes de cultures déjà existants (innovations techniques concernant l'amélioration de la fertilité des sols, nouvelles cultures à insérer dans la rotation avec le coton, etc.).

La mise en évidence d'une certaine hiérarchie entre les interactions du SI et du territoire au cours du processus d'innovation souligne l'importance de la prise en compte du temps dans la démarche. Les actions doivent donc être envisagées selon le type de territoire mais elles doivent également s'adapter à la phase dans laquelle le processus d'innovation se situe. Par exemple, le SI de l'anacarde est déjà très développé dans de nombreux territoires des régions Cascades et Hauts-Bassins, cependant certains territoires en sont encore à des phases d'émergence de leur SI et d'autres n'ont pas entamé le processus. Ces différences entre les territoires s'expliquent par le fait que certains territoires ont montré de fortes synergies dans les interactions successives, d'autres ont dû faire face à des blocages. Ces fortes synergies ont permis à certains territoires de devenir des « territoires moteurs » dans la région : la création de marché a été une fonction remplie rapidement (comme à Kourinion, Toussiana) grâce à des particularités historiques (implantation du projet « Anacarde » à Kourinion) couplées à des éléments du territoire (accessibilité du territoire, espace productif disponible, etc.). Ces « territoires moteurs » bénéficient en quelque sorte d'une rente de situation. D'autres territoires ont ensuite bénéficié du dynamisme de ces « territoires moteurs du SI » et de l'attraction d'acheteurs dans le bassin de production. D'autres territoires encore ont développé l'innovation plus tardivement, car ils ont réussi à lever leurs blocages, en modifiant la structure ou le fonctionnement du SI, ou du territoire lui-même.

D'un point de vue pragmatique, ces éléments permettent de revenir sur les indicateurs de la grille d'analyse. Ils montrent l'importance de construire des indicateurs spatiaux et non spatiaux, qui soient replacés dans leur temporalité. Ainsi, il est important d'identifier les événements historiques

marquants d'un territoire tels que la venue d'un projet, son succès ou son échec, ce qui va influencer les perceptions collectives vis-à-vis de l'innovation.

Du point de vue de l'aide à la décision, la construction d'une typologie des territoires plus ou moins favorables au développement du SI n'aurait pas de sens, puisque cette méthode ne permet pas de prendre en compte la dynamique des territoires ni celle du SI. En revanche, cette chronologie dans les actions invite les décideurs à prioriser et localiser leurs actions. Les actions à envisager peuvent se concentrer dans un premier temps sur la façon de faire émerger ces « territoires moteurs du SI », qui présentent un fonctionnement synergique avec les besoins du SI (territoires connectés aux pôles urbains, non dépendants d'une autre culture agricole ou d'activités non agricoles par exemple). Puis, dans un second temps, lorsque le marché est suffisamment développé, les actions peuvent se concentrer sur les autres territoires, en s'assurant qu'ils auront les conditions nécessaires pour entrer en synergie avec le SI : un mode de gouvernance du foncier qui permette de créer des vergers, des échanges permettant le développement de nouvelles connaissances, etc. Ainsi, dans le cas particulier de ce type de production agricole peu périssable (anacarde ou graines de jatropha), l'isolement d'un territoire est relatif. Si ce dernier ne pourra probablement pas être un territoire moteur, les acteurs de ce territoire peuvent en revanche s'organiser pour grouper leurs productions et devenir attractifs pour les intermédiaires, une fois le marché créé dans le bassin de production. Les leviers d'action doivent donc se focaliser dans un premier temps sur des territoires pré-identifiés comme « moteurs », tout en s'assurant que les conditions permettent à d'autres territoires de bénéficier de ce dynamisme.

Mais le processus d'interaction entre le SI et le territoire n'aboutit pas toujours à un essor durable du SI dans le territoire. Ce processus peut bouleverser la structure même du territoire, comme en témoigne l'effet de territorialisation des espaces par les plantations d'anacardiens, où certains groupes d'individus sont exclus du territoire ou mis à l'écart du SI. Le SI remplit ses différentes fonctions, mais de façon discriminante dans la population du territoire. Un résultat important de cette recherche est donc également de pouvoir attirer l'attention sur ce phénomène qui pose la question de l'équité sociale et spatiale. L'essor d'une innovation, qui permet à certaines familles d'obtenir un revenu supplémentaire non négligeable, doit-il être réalisé au prix de l'éviction d'une certaine catégorie de population ? Cet arbitrage relève du politique et remet en perspective le besoin d'une politique foncière socialement juste et acceptable.

Enfin, l'application de la grille d'analyse au cas du jatropha a permis de relever de nombreux dysfonctionnements du SI au Burkina Faso. Les recommandations qui peuvent être proposées sur ce SI se concentrent sur les premières interactions du processus d'innovation, c'est-à-dire pallier l'absence de marché et à sa faible demande. La situation pourrait évoluer sous deux conditions : (i) qu'une politique volontariste de l'Étatvienne soutienne la demande de ce type de produit, et que (ii) de nouvelles variétés de jatropha soient commercialisées (et sans alourdir les consommations intermédiaires). En augmentant la productivité de la terre et du travail, il est possible d'envisager une

augmentation de l'offre de graines de jatropha qui serait accompagnée d'une activation de la fonction de création de marché dont a besoin le SI pour entrer en synergie avec les territoires. Ce mécanisme impliquera nécessairement une renégociation des règles d'accès à la terre spécifiques à cet arbuste, qui sont actuellement très hétérogènes selon les territoires. Sans cette impulsion à la fonction de création de marché, l'une des premières interactions avec le territoire, il n'est pas envisageable que le SI du jatropha devienne réellement efficace et que les acteurs des territoires s'en saisissent. À nouveau, tout en respectant la chronologie et la spécificité des territoires, une volonté politique se fait attendre. Le gouvernement diffère probablement sa décision dans l'attente d'avoir suffisamment d'éléments pour se positionner face aux controverses sur les questions alimentaires et foncières. Un choix politique devra alors être réalisé pour soutenir et promouvoir un ou plusieurs modèles de filières, selon les objectifs assignés à ces filières particulières, à la fois énergétiques et agricoles.

Conclusion générale

Selon les organismes internationaux de développement, l'avenir des territoires ruraux serait dépendant de l'« émergence » d'innovations permettant une amélioration de la productivité, la création de revenus, ou *a minima* de renforcer les liens sociaux, dans un contexte de globalisation des échanges et de mise en concurrence des agricultures (World Bank, 2006 ; Hall et al., 2006 ; IFPRI, 2006). Or, dans le cas particulier de l'introduction de nouvelles spéculations agricoles, les succès côtoient les échecs. Rares sont les travaux qui cherchent à décrypter les raisons des réussites ou des échecs de ces innovations par rapport aux particularités des espaces dans lesquels elles s'intègrent. C'est thèse cherche donc à questionner la forme et la dynamique d'une innovation agricole au regard de son ancrage territorial, en se focalisant exclusivement sur les innovations agricoles concernant l'essor de cultures pérennes. J'ai choisi de construire mon cadre théorique en me basant sur la littérature du système d'innovation (SI), composé de l'innovation, des acteurs et du réseau qu'ils forment, et de l'articuler avec une approche territoriale. L'objectif de cette thèse a donc été de construire, d'appliquer puis de discuter une **grille d'analyse des interactions qui s'établissent entre le fonctionnement du SI et le fonctionnement du territoire**. Ce cadre d'analyse considère les fonctions que le SI ou que le système territorial doit remplir afin que les acteurs du système y trouvent un intérêt et permettent de le faire fonctionner. Les fonctions du SI sont composées de : la création de marché, le développement de nouvelles connaissances et l'échange d'informations, la mobilisation de ressources, l'influence de la recherche, la création d'externalités positives et la construction de légitimité. Les fonctions du territoire permettent à ce dernier de se maintenir et de se reproduire et sont les suivantes : produire, échanger, approprier, habiter et gouverner. L'approche fonctionnaliste permet de s'affranchir des limites de l'analyse structuraliste qui autorise difficilement les comparaisons entre les systèmes car les structures peuvent être hétérogènes, contrairement aux fonctions (Bergek Jacobson et al., 2008). L'hypothèse testée est que **la diffusion massive d'une innovation agricole est conditionnée par la mise en concordance du fonctionnement du SI avec le fonctionnement du territoire**. La démarche a consisté à décrire la structure et le fonctionnement du SI, puis identifier les points de blocages ou de synergies dans l'interaction entre le SI et le territoire. La démarche a mêlé l'étude de la littérature, les enquêtes de terrains et l'analyse spatiale.

Ce cadre d'analyse fonctionnaliste et territorial de l'innovation a été testé sur le SI de l'anacarde, dont la forte expansion témoigne de son succès et sur lequel nous disposons d'un recul historique de plus de 40 ans. Puis, la grille d'analyse a été appliquée au cas du jatropha, dont le SI est plus récent et montre des dysfonctionnements importants.

L'anacarde a été introduite depuis les années 1970 au Burkina Faso et s'est développée massivement dans tout le sud-ouest du pays. Son expansion est remarquable, puisqu'à partir de 1 000 ha implantés par l'État dans les années 1980, cette culture est aujourd'hui largement présente dans les systèmes de production et procure des revenus à plus de 45 000 ménages, sur plus de 80 000 ha. La structure de son SI est aujourd'hui basée sur une ramification d'acheteurs à différents échelons permettant l'écoulement de 85 à 90 % des noix brutes vers les ports ivoiriens ou ghanéens. Les unités de transformations locales sont peu nombreuses mais tentent d'assurer une partie de leur approvisionnement par contractualisation avec les groupements de producteurs avec fixation d'un prix d'achat. La recherche et les services agricoles de l'État sont très peu présents dans ce SI. L'appui-conseil provient principalement de deux organismes associatifs et de la coopération internationale, dont l'un d'eux a mis en place un service très efficace de diffusion hebdomadaire des prix bord-champs par SMS sur les téléphones portables des producteurs.

L'analyse approfondie du phénomène de diffusion spatiale de l'innovation dans trois cas d'étude situés dans les Régions Cascades et Hauts-Bassins (Kourinon, Toussiana et Sidéradougou), m'a permis d'identifier des formes et des vitesses de diffusion très différentes. Ces indicateurs renseignent à la fois sur les types de canaux de diffusion utilisés (par contact dans le voisinage ou selon la hiérarchie entre les lieux) et sur la facilité qu'ont les acteurs à introduire l'innovation dans leur espace productif. L'articulation de ces dynamiques au regard du fonctionnement du SI a permis de mettre en évidence l'existence de blocages ou de synergies dans l'activation de certaines fonctions du SI. Lorsque la diffusion est de vitesse linéaire, rapide et de forme concentrique, il y a une synergie entre le fonctionnement du SI et du territoire, comme le montre l'exemple de Kourinon. Une vitesse de diffusion plus lente, irrégulière et limitée dans l'espace montre la survenue de blocages dans le fonctionnement du SI, comme à Toussiana. À Sidéradougou, la vitesse de diffusion lente puis rapide, montre l'existence d'un déblocage dans l'interaction entre le SI et le territoire ainsi que des canaux de diffusion différents. L'analyse du fonctionnement de ces trois territoires en interaction avec le SI a montré que la forte synergie de Kourinon a été permise par un ensemble de fonctions en synergies avec les besoins du territoire : des espaces productifs disponibles, une forte accessibilité, la proximité de pôles urbains, etc. Le blocage à Toussiana s'explique par une interaction bloquante entre la mobilisation de ressources foncières du SI et l'espace productif faiblement disponible dans le territoire. À Sidéradougou, le déblocage dans l'interaction entre le SI et le territoire a été permis par l'installation de migrants, dans un espace faiblement peuplé, qui ont su faire modifier les règles d'accès au foncier pour implanter de nouveaux vergers.

La démarche a ensuite été étendue et simplifiée à 12 autres territoires dans le bassin de production de l'anacarde, sélectionnés selon le taux d'introduction de l'anacardier. D'autres sources de synergies et de blocages entre le SI et le territoire ont été identifiées. Les régularités propres à l'organisation spatiale des activités expliquent certaines de ces synergies ou blocages : les territoires enclavés sont

logiquement défavorisés quant à l'accès à l'information et au marché ; le dynamisme des organisations de producteurs facilite au contraire leur diffusion. En dehors de ces effets spatiaux couramment observés dans la littérature, cette thèse montre l'existence d'autres interactions assez remarquables.

Tout d'abord, la gouvernance du foncier est le principal élément de blocage vis-à-vis des besoins du SI pour mobiliser de grandes étendues de terres cultivables. Or, la plantation d'un arbre représente une volonté d'appropriation de la terre. Elle est généralement proscrite pour les allochtones et dans une certaine mesure pour les autochtones lorsque les règles d'accès à la terre sont centralisées dans les mains des autorités coutumières. De peur d'être dépossédés du patrimoine foncier du village, ces dernières bloquent l'accès au SI de l'anacarde.

Ensuite, lorsqu'un territoire est construit autour d'une fonction d'exploiter principalement centrée sur la cotonculture, cette situation peut venir bloquer la mobilisation de ressources financières nécessaires au SI et limiter la création de légitimité de l'innovation. En effet, le passage d'un système de cotonculture à un système d'agroforesterie centré sur l'anacarde est source de nombreux blocages, du fait du coût d'opportunité pour l'installation d'un verger, du renoncement aux services offerts par les sociétés cotonnières et de leur importance sociale et politique dans les territoires, qui crée une certaine dépendance de sentier envers la cotonculture. Cependant, l'anacarde peut être une culture alternative à la crise de la cotonculture qui a profondément marqué certains territoires ; dans ces cas il se produit une synergie entre cette fonction et celle de la création d'externalités positives dans le SI.

Le cadre d'analyse a ensuite été appliqué au cas du **SI du jatropha**. Cet arbuste a fait l'objet de toutes les attentions depuis 2006 par la possibilité d'utiliser l'huile extraite de ses graines comme biocarburant. Or, force est de constater que le SI est actuellement source de nombreuses déconvenues, notamment du fait de l'absence d'un réel marché de son huile pour des usages énergétiques. Au-delà des controverses sur cette culture, la grille d'analyse apporte des éléments de compréhension sur les raisons de ces difficultés et de son faible ancrage territorial. Son SI est, contrairement à l'anacarde, composé d'une plus grande diversité d'acteurs, dont la recherche et plusieurs unités de transformations. Cependant, les relations entre les acteurs sont faibles et les connaissances sur les performances agronomiques de la plante sont encore insuffisantes. Ces dysfonctionnements dans le SI limitent les interactions avec les territoires. L'absence d'un réel marché de l'huile végétale brute (HVB) est le principal point de blocage, du fait d'une demande et d'une offre de graines très faibles. Les faibles performances économiques de la culture (productivité de la terre et du travail) sont le principal critère de désintérêt des producteurs, étant donné que le prix de l'HVB est plafonné par celui des carburants d'origine fossile, subventionnés par l'Etat. En absence de création de marché et face au désintérêt des producteurs, l'interaction entre le SI et les territoires est très rapidement bloquée. L'impossibilité pour les producteurs de se baser sur des expériences de plantations convaincantes, ainsi que l'influence des discours sur les risques pour la sécurité alimentaire ont forgé des perceptions collectives négatives sur la plante, qui bloquent la création de légitimité dont a besoin le SI pour

fonctionner. Il existe cependant quelques cas de synergies avec les territoires qui sont proches des villes ou qui sont les lieux d'actions de promoteurs pour la production de jatropha. Ces territoires bénéficient d'un accompagnement fort auprès des producteurs et d'un meilleur accès à l'information, notamment des informations sur les itinéraires techniques les plus adaptés, comme le repiquage des jeunes plants qui est plus efficace que le semis direct. À l'inverse, les territoires qui sont peu accessibles et uniquement en contact avec les acheteurs intermédiaires disposent de peu d'informations et de moindre qualité. Il faut néanmoins se demander si ces synergies seront durables, car ces actions de promotion locales du jatropha ne vont probablement pas se prolonger si les transformateurs ne s'assurent pas d'un débouché stable sur le marché. L'interaction entre la mobilisation de ressources foncières et la fonction de gouvernance du territoire n'apparaît pas comme un point de blocage, contrairement aux résultats observés sur le SI de l'anacarde. Néanmoins, c'est une interaction susceptible d'évoluer pour le SI du jatropha si cet arbuste devient un moyen de revendication territoriale, comme l'indique l'évolution vers des règles plus contraignantes qui s'établissent à ce sujet dans certains territoires. Enfin, les territoires peu accessibles ne sont toutefois pas totalement exclus du SI, car en posant l'hypothèse du développement du marché et d'une amélioration significative des rendements de la plante, ces derniers seraient les plus à même d'accueillir des projets d'électrification rurale décentralisée (ERD), en remplissant un certain nombre de conditions : une organisation de la production, de la transformation et de la consommation de l'électricité produite. L'accès à l'électrification en zone rurale, l'amélioration des revenus paysans, l'intensification agricole ou la création d'activités secondaires avec ce nouvel accès à l'énergie produite dans le territoire sont des externalités positives attendues avec ce type de filière agricole et énergétique.

L'avenir du SI du jatropha dépend donc dans un premier temps d'actions visant à remédier aux dysfonctionnements actuels de son SI : permettre la création du marché en soutenant la demande de ce type de produit, améliorer les performances agronomiques de cette plante avec de nouvelles variétés et poursuivre la dynamique de diffusion des connaissances, initiée par le réseau JatroRef. Sans une implication des différents acteurs du SI et particulièrement des Ministères concernés, notamment le Ministère de l'agriculture (MASA), l'avenir du jatropha est alors fortement compromis. L'intégration de cette thématique dans une politique agricole et énergétique semble indispensable au fonctionnement du SI. Les territoires très connectés aux pôles urbains tout comme les territoires marginaux seraient à même d'entrer en synergie avec le SI. Avec dans le premier cas, des filières destinées à la consommation énergétique des industries ou à la consommation urbaine d'électricité. Dans le cas des territoires marginaux, la création de filières de production, transformation et de consommation locales de l'énergie serait la plus appropriée. Ces deux types de territoires devront également entrer en synergie avec les autres fonctions du SI pour permettre à ce dernier de se pérenniser dans le territoire.

Le cadre d'analyse des interactions entre le fonctionnement du SI et le fonctionnement du territoire construit pendant cette recherche peut également permettre de suivre l'évolution des interactions entre le SI et le territoire dans le temps. Le jeu des interactions entre les fonctions au sein du SI est complexe et évolue au cours du temps, y compris lorsqu'il entre en interaction avec les fonctions du territoire. Le processus de diffusion peut donc être compris comme une succession d'interactions dominantes entre les fonctions du SI et celles du territoire. Ainsi, en reprenant la terminologie de Rogers (1983), lors de la phase des pionniers de l'innovation, les interactions territoriales permettant la création de marché et la construction de légitimité de l'innovation sont déterminantes. Dans la phase des innovateurs, ce sont les interactions permettant la mobilisation de ressources foncières qui sont les plus fortes. Ensuite la phase de la majorité précoce doit permettre le développement de nouvelles connaissances et la mobilisation de ressources financières et humaines. Enfin, les phases des majorités tardives et des retardataires privilégient la création d'externalités, le renforcement de la légitimité de l'innovation et la poursuite de la mobilisation de ressources foncières.

L'interaction entre le SI et le territoire produit également des rétroactions, notamment sur les règles d'accès à la terre pour les plantations (l'assouplissement, le contournement ou le durcissement des règles). Ces interactions ne sont pas limitées dans l'espace et des interactions spatiales récentes entre les territoires sont observées au niveau du SI de l'anacarde. Lorsque l'interaction entre le territoire et le SI conduit à un rejet assez fort de l'innovation, certains producteurs sont amenés à contourner cette contrainte et établissent des plantations dans d'autres territoires pour lesquels les conditions d'exploitation sont plus souples. Il en résulte des transferts de maîtrise foncière, exercés par les villages aux fortes contraintes d'accès à la terre, vers les villages à proximité et aux règles d'accès au foncier plus permissives. L'essor de l'anacarde a également conduit à la territorialisation accrue des espaces de production, par l'implantation de vergers d'anacardiens qui sont autant de moyens de renégocier les droits d'accès et d'accroître le pouvoir social des producteurs. Ainsi, selon les territoires, certains individus en ressortent « gagnants » (les autorités coutumières qui affirment leur pouvoir dans l'administration de la terre, les individus qui ont suffisamment de ressources financières pour acheter la terre, les autochtones et les allochtones qui négocient des droits à leur profit) alors que d'autres en sont les « perdants » (les allochtones exclus de la possibilité de planter, les autochtones dont les pratiques agricoles sont verrouillées par les autorités coutumières, ou encore les éleveurs totalement exclus de ces territoires car leur présence est perçue comme une menace pour les vergers et les récoltes de noix). Les pouvoirs se réarrangent donc dans ces territoires et peuvent conduire à un changement de la structure de sa population et des rapports qui s'établissent au sein de cette population.

À partir de l'application de la grille d'analyse et en prenant en compte l'aspect évolutif des interactions au cours du processus, des recommandations ont été formulées dans l'objectif d'améliorer les synergies entre les SI et les territoires. Elles se concentrent sur la prise en compte à la fois des

particularités territoriales mais aussi des phases dans lesquelles le processus d'innovation se situe. Les actions envisageables doivent donc être priorisées et localisées. Lorsque le processus d'innovation est dans ses premières phases, les actions seraient d'autant plus efficaces si elles se concentrent en priorité au niveau des territoires identifiés comme « moteurs du SI », c'est-à-dire des territoires dont le fonctionnement permet d'activer rapidement les fonctions de création de marché. Il s'agit de territoires accessibles, connectés aux pôles urbains, avec une fonction d'échanger particulièrement forte, non dépendants d'une autre culture agricole ou d'activités non agricoles par exemple. Si le marché vient à se développer, les autres interactions avec ces territoires devront être activées, particulièrement la mobilisation de ressources foncières. Ceci implique que ces territoires ne pourront pas avoir un espace productif saturés ou des règles d'usages des ressources très contraignantes vis-à-vis de l'innovation. Dans un second temps, les territoires enclavés ou marginalisés par exemple pourraient bénéficier de cette création de marché par l'attraction d'acheteurs dans le bassin de production de l'innovation et par la création d'une forte demande pour l'innovation. Ces territoires doivent en revanche pouvoir activer rapidement l'ensemble des autres fonctions du SI. Les actions envisagées pourraient alors s'orienter vers des solutions visant à décentraliser certains services du SI (dispositifs d'appui conseil aux producteurs, crédit, etc.). De manière générale, les territoires dont le système de production majoritaire permet difficilement l'insertion d'une nouvelle spéculation, auront de grandes difficultés à entrer en synergie avec le SI. D'autres SI devront donc être envisagés, en accord avec le fonctionnement de leurs systèmes de production.

Le cadre d'analyse construit et les indicateurs utilisés pour évaluer les interactions entre les fonctions ont pour vocation de s'appliquer à d'autres **innovations agricoles de cultures pérennes**. Les territoires ouest-africains sont ainsi de plus en plus sollicités pour produire des cultures de rente pérennes, c'est le cas du palmier à huile et de l'hévéa par exemple. Lorsque ces cultures sont implantées dans les systèmes de productions familiaux, un jeu d'interactions s'établit entre le SI et les territoires. Il me semble important de pouvoir anticiper le degré d'efficacité du SI par rapport à certains types de territoires, ce qui permettrait d'éviter certains échecs et de mieux orienter les efforts à fournir pour soutenir le SI, étant donné que des financements considérables y sont consacrés sans pouvoir s'assurer de leur pertinence. De plus, il serait également possible de prévoir (ou à défaut d'analyser *a posteriori*), les **transformations territoriales** que le SI peut entraîner. Ces perspectives sont donc également valables pour les cultures pérennes à vocation énergétique. En effet, étant donné les enjeux énergétiques de ces régions, d'autres cultures pérennes à usage énergétique et de forte productivité seront probablement promues dans les prochaines années. Ce fut le cas du miscanthus (*Miscanthus sp.*) cultivé en Europe, ou du ricin (*Ricinus communis*) dont certains essais ont déjà été effectués au Burkina Faso. Ce sont également des SI à analyser de façon prospective, en utilisant cette grille d'analyse, de façon à venir en appui à la décision des politiques agricoles et énergétiques.

La portée de cette thèse interroge donc de façon inédite les relations entre innovation et territoire. Ces interactions constituent un jeu de relations, qui ne sont pas statiques mais évolutives et territorialisées. Lorsque le SI est défaillant ou lorsqu'il crée des inégalités, son interaction avec le territoire peut amener à modifier le fonctionnement du territoire ainsi que sa structure. L'innovation et le territoire sont alors perméables, ils interagissent. La mise en confrontation des deux systèmes crée des hybridations entre les fonctions, l'une venant modifier l'autre et inversement. L'innovation agricole ne peut donc s'appréhender que dans le territoire. Au regard de ces conclusions, le territoire ne peut pas être considéré comme un substrat pour l'innovation. Cette thèse invite donc à renouveler les approches de l'innovation agricole, en prenant en compte l'interaction territoriale, c'est pourquoi je propose d'utiliser le terme **d'innovation agricole territorialisée**.

Liste des sigles et abréviations

2IE	Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
ACA	Alliance Cajou Afrique, association interprofessionnelle
AFD	Agence Française de Développement
ANTA	Association Nationale de Transformateurs Burkinabè
CEDEAO	Communauté économique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CICAFIB	Comité interministériel chargé de la coordination des activités de développement des filières biocarburants au Burkina Faso
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CTFT	Centre Technique Forestier Tropical
CVD	Conseiller villageois de développement
ERD	Electrification rurale décentralisée
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FFEM	Fonds Français pour l'Environnement Mondial
GPC	Groupement de producteurs de coton
GES	Gaz à effet de serre
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Coopération allemande)
HVB	Huile végétale brute
ICA	Initiative du Cajou Africain
IMF	Institution de micro-finance
INADES	Institut Africain pour le Développement Économique et Social
INERA	Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles
KOR	Kernel Out-put Ratio (en Lbs d'amande par sac de 80 Kg)
LBEB	Laboratoire Biomasse Energie et Biocarburants (2IE-CIRAD)
MAHRH	Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques
MASA	Ministère de l'agriculture et de la Sécurité Alimentaire
MMCE	Ministère des Mines, des Carrières et de l'Energie
ONG	Organisation non gouvernementale
OP	Organisation de producteurs
RONGEAD	Réseau d'ONG Européenne pour l'Agriculture et le Développement
SI	Système d'innovation
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
UNPCB	Union Nationale des Producteurs de Coton Burkinabè
UR B&SEF	Unité de recherche Biens et services des écosystèmes forestiers tropicaux (CIRAD)

Table des figures

Figure 1 : Evolution des échanges mondiaux de noix de cajou brute (en tonne) (sources FAO stat, Uncomtrade, estimations N'Kalo, in Ricau (2013))	5
Figure 2 : Une production mondiale de noix tirée par le marché indien et en pleine expansion (source ACA, 2011)	13
Figure 3: Une croissante régulière et forte de la production mondiale d'anacarde (ACA, 2011).....	14
Figure 4 : Une augmentation très forte de la production ouest-africaine de noix brutes d'anacarde (adapté de Red River 2011) (Red River, FAO 2010, industriels, 2010)	14
Figure 5 : Décollage des productions de noix ivoiriennes et burkinabè (données FAO stat).....	20
Figure 6 : Une concentration de la production dans 6 provinces (EPA 2011-2012)	21
Figure 7 : Régression linéaire de la concentration d'anacardiens en fonction de la pluviométrie	23
Figure 8 : Répartition des résidus centrés-réduits	24
Figure 9 : Organisation spatiale de l'espace productif villageois.....	27
Figure 10 : Organisation spatiale du village de Siyan (Commune de Kourinion, région Hauts-Bassins), vue en composition colorée (image de gauche) puis avec une classification de l'occupation du sol (image de droite).	37
Figure 11 : Système de culture de l'anacarde dans l'échantillon : répartition par quartile de la superficie des vergers (graphe de gauche) et de la valeur ajoutée brute par hectare obtenues par les enquêtés (graphe de droite). La médiane de l'échantillon est représentée par la barre centrale du rectangle.	48
Figure 12 : Distribution de la part de la valeur ajoutée brute (VAB) de l'anacarde dans l'ensemble des productions végétales et animales produites (graphe de gauche) ou vendues (graphe de droite) (en %).	49
Figure 13 : Composition des 4 classes de producteurs d'anacarde	51
Figure 14 : La production d'anacarde en fonction des classes (selon les superficies cultivées par travailleurs (graphe de gauche) ou la part de revenus de l'anacarde parmi les productions végétales vendues (graphe de droite)).....	52
Figure 15 : Construction de la variable dépendante (ratio du produit brut de l'anacarde par rapport à l'ensemble des produits bruts des productions végétales vendues, en valeur relative (à gauche) et logarithmique (à droite)).....	53
Figure 16 : Résultats de la régression linéaire généralisée sur modèle gaussien avec 5 variables qualitatives (en haut : tableau des valeurs et significativités pour chacune des modalités ; en bas : à gauche résidus standardisés, en bas à droite déviance standard des résidus standardisés).....	56
Figure 17 : Origines de la motivation à insérer l'anacarde dans le système de production (<i>modalités</i> : 1= effet projet; 2=expérience en Côte d'Ivoire; 3=effet du réseau familial ou des producteurs ; 4=	

<i>mimétisme à l'échelle villageoise ou inter-villageoise; 8=encadrement agricole (vulgarisateurs, Centre régional de production agricole (CRPA))</i>	63
Figure 18 : Une forte fluctuation des prix depuis 1980 de la noix de cajou brute (source CNUCED, 2011).....	69
Figure 19 : Répartition moyenne de la valeur ajoutée pour la noix d'origine ouest africaine, transformée en Asie et consommée en Occident (USA ou Europe) (Ricaud, 2013).....	71
Figure 20 : Répartition des volumes entre production, transformation et consommation de noix d'anacarde (African Cashew Initiative, 2012)	72
Figure 21 : Evolution du taux de change entre le dollar américain et l'euro de janvier 1990 à juin 2013 (taux de conversion moyen mensuels, www.fxtop.com).....	74
Figure 22 : Impact de l'évolution défavorable du taux de change FCFA/USD sur les prix bord-champs en zone FCFA (source, Ricaud 2010)	74
Figure 23 : Les prix de l'anacarde, très volatiles par rapport à d'autres productions (coton, maïs, sorgho), 1/ prix en FCFA/tonne en monnaie courante, 2/ indice des prix base 100 et 3/ coefficient de variation (ratio de l'écart-type par rapport à la moyenne des prix sur la période), sources : FAO Stat, 2013 et Ministère de l'agriculture du Burkina Faso et UNPCB in AFD 2007 pour le coton.....	76
Figure 24 : Evolution des prix et volumes des importations indiennes depuis différents pays d'Afrique de l'Ouest en monnaie courante (UNComtrade, 2013).....	77
Figure 25 : « Obama commande des noix de cajou ». Capture d'écran de la « boîte à image » utilisée par les animateurs d'INADES-formation "L'histoire de l'anacarde et de Barack Obama" (extrait du discours préparé pour l'animateur : « <i>Quand vous vendez de l'anacarde, aviez-vous pensé qu'elle pouvait être mangée par Barack Obama ? Saviez-vous qu'elle allait partir en Inde puis aux Etats-Unis d'Amérique ou en Europe ?</i> ») (INADES, RONGEAD, 2012).....	82
Figure 26 : SMS envoyé aux producteurs burkinabè le 4 juin 2013 par le service N'Kalô (www.anacarde.com).....	83
Figure 27 : Description des unités de transformation au Burkina Faso, seules SOTRIAB et ANATRANS sont des sociétés (source : (ICA, 2010)).....	90
Figure 28 : Typologie des filières anacarde au Burkina Faso ; par soucis de simplification les sociétés d'exportation et les commerçants indépendants en charge de l'exportation ont été regroupés sous l'entité « exportateur »	94
Figure 29 : Evolution hebdomadaire du prix de l'amande de cajou entre janvier et août 2012, capture d'écran du service Nkalô (2013).....	101
Figure 30 : Evolution des prix bord-champs au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire pour les années 2011, 2012 et 2013 relevés par le service N'Kalô (N'Kalô, 2013), l'absence de prix bords-champs au Burkina Faso en début de campagne 2011 s'explique par la mise en place plus tardive du relevés de prix dans le pays par N'Kalô.....	103
Figure 31 : Evaluation de la destination de la récolte 2012 en Côte d'Ivoire (source : N'kalô 2013).	105

Figure 32 : « <i>The Agricultural treadmill</i> » (Howard, 2009).....	114
Figure 33 : Processus de décision d'innovation (adapté d'après Rogers (2003 , 170)).....	119
Figure 34: Courbe logistique de Rogers.....	122
Figure 35 : Distribution de la typologie d'adoptants selon le moment « d'acquisition » (d'après Rogers (2003, 281)).....	123
Figure 36 : Le système d'innovation en milieu agricole (Pichot et Faure, 2009 ; 3).....	128
Figure 37 : Les canaux de diffusion (en considérant une forme cristallienne de la distribution de peuplement, d'après Pumain et Saint Julien, 2010).....	136
Figure 38 : Quatre types de barrières à la diffusion à l'intérieur d'une matrice (d'après Haggett 1973).....	137
Figure 39: Le système spatial (adapté de Brunet 2001).....	150
Figure 40 : Articulation du fonctionnement du SI avec le fonctionnement du territoire.....	152
Figure 41 : Interactions du territoire avec la fonction de création de marché.....	154
Figure 42 : Interaction territoriale avec la fonction développement de connaissances et échange d'informations.....	155
Figure 43 : Interaction territoriale avec la fonction de mobilisation de ressources.....	156
Figure 44 : Interaction territoriale avec la fonction d'influence de la recherche.....	157
Figure 45 : Interaction territoriale avec la fonction de construction de légitimité.....	158
Figure 46 : Interaction territoriale avec la fonction de création d'externalités positives.....	159
Figure 47 : Exemple de calcul de l'indicateur de distance dans la diffusion spatiale des vergers à Kourinion.....	162
Figure 48: Le système d'innovation de l'anacarde au Burkina Faso (d'après le schéma conceptuel de Pichot et Faure (2009), données d'enquêtes 2011, 2012 et 2013).....	172
Figure 49 : Les pionniers, grands propriétaires fonciers mais rattrapés par les innovateurs et suiveurs sur les tailles des vergers d'anacardiens.....	178
Figure 50 : une trajectoire de vie davantage confrontée à la nouveauté pour les pionniers.....	178
Figure 51 : les formes de diffusion abordées par les distances relatives d'installation des nouveaux vergers.....	187
Figure 52 : Représentation chorématique des deux formes de diffusion spatiale.....	189
Figure 53 : Une dispersion temporelle de l'anacarde qui varie en fonction des caractéristiques territoriales de chaque zone.....	190
Figure 54 : Principaux facteurs d'explication de la forme de la vitesse de diffusion de l'anacarde dans les trois zones d'étude.....	199
Figure 55 : l'efficacité du SI à Kourinion permise par de nombreuses synergies avec le fonctionnement du territoire.....	202
Figure 56 : la survenue d'un blocage dans l'interaction entre le SI et le territoire à Toussiana.....	204
Figure 57 : le déblocage de l'interaction entre le SI et le territoire à Sidéradougou.....	205

Figure 58 : Le SI du jatropha.....	231
Figure 59 : Comparaison des productivités de la terre (VAB/ha) et du travail (VAB/homme-jour) du jatropha avec les cultures principales de la région (sources : enquêtes de terrain, Serbera (2013) et Renaudin (2012)).....	238
Figure 60 : Modélisation des coûts de production avec et sans coût de transport en fonction de la taille de l'unité de transformation (400 et 1 000 tonnes de graines par an). Pour l'unité de 400 tonnes/an, le transport est effectué en charrette, pour l'unité de 1 000 tonnes/an, le transport comprend une première phase de regroupement de la production en charrette par 100 tonnes, puis un ramassage en camion de 10 tonnes pour collecter l'ensemble de la production (données Chapuis, 2014).....	249
Figure 61 : dynamique des interactions entre le fonctionnement du territoire et celui du SI.....	258

Table des cartes

Carte 1 : Densité d'anacardiens par province au Burkina Faso.....	6
Carte 2 : Sélection des terrains et échelles d'analyse.....	8
Carte 3 : La production ouest-africaine de noix de cajou (données ACA 2011).....	15
Carte 4 : Part de la frange bioclimatique de l'anacarde dans les différents pays d'Afrique de l'Ouest ..	16
Carte 5 : Concentration spatiale de la production d'anacarde au sein de la frange bioclimatique.....	17
Carte 6 : Les zones de production actuelles de l'anacarde en Afrique de l'Ouest.....	18
Carte 7 : Répartition des anacardiens à l'échelle du bassin de production burkinabè	22
Carte 8 : Des zones de forte densité d'anacardiens corrélées avec la pluviométrie.....	23
Carte 9: Densité d'anacardiens à l'échelle communale.....	25
Carte 10 : Toussiana, Kourinon et Sidéradougou : trois chefs-lieux de communes productrices d'anacarde	44
Carte 11 : Les flux de noix brutes des filières les moins intégrées (de type 1,2 et 3)	96
Carte 12: L'approvisionnement des unités locales de transformation de l'anacarde au Burkina Faso : une concurrence interne et externe	98
Carte 13: Le système d'innovation de l'anacarde et sa localisation.....	173
Carte 14 : Rappel de la localisation des trois zones d'étude : Toussiana, Kourinon et Sidéradougou	175
Carte 15 : Diffusion spatiale des vergers d'anacardiens à Kourinon entre 1980 et 2012 (source : enquêtes de terrain portant sur 120 vergers en 2012).....	184
Carte 16 : Diffusion spatiale des vergers d'anacardiens à Toussiana entre 1980 et 2012 (source : enquêtes de terrain portant sur 119 vergers en 2012).....	185
Carte 17 : Diffusion spatiale des vergers d'anacardiens à Sidéradougou entre 1980 et 2012 (source : enquêtes de terrain portant sur 75 vergers en 2012).....	186

Carte 18 : Sélection des villages-territoires pour l'extension de la démarche.....	207
Carte 19 : Localisation des différents sièges de projets de production de jatropha en 2012	228
Carte 20 : Les différentes localités enquêtées au niveau du SI du jatropha	247
Carte 21 : L'accès à la terre pour l'arboriculture conduit à des interactions spatiales entre les territoires villageois	266

Table des tableaux

Tableau 1 : Concentration de la production d'anacarde dans les différents pays producteurs	19
Tableau 2 : Régression linéaire à l'échelle provinciale	23
Tableau 3 : Caractéristiques des trois zones d'études (sources : WorldClim, monographies communales de Toussiana et de Sidéradougou 2007, entretiens avec des personnes ressources, données du RGA 2006 et de l'EPA 2008-2009).....	43
Tableau 4 : description des variables canonique des systèmes de production	47
Tableau 5 : Liste des variables qualitatives utilisées dans la modélisation du taux d'adoption de l'anacarde	54
Tableau 6 : Disponibilité en terres et place de l'anacarde dans le système de production végétal selon le statut social de l'enquêté.....	59
Tableau 7 : Fréquence d'apparition (%) des modalités de motivation par rapport à la classe de producteurs	63
Tableau 8 : Fréquence d'apparition (%) des classes selon les modalités de motivation.....	64
Tableau 9: Fréquence d'apparition du statut social de l'enquêté selon les modalités de motivation à débiter l'anacarde	64
Tableau 10 : Fréquence d'apparition des modalités de motivation selon le statut social de l'enquêté ..	65
Tableau 11 : Evolution du système d'acteurs de l'anacarde au Burkina Faso.....	84
Tableau 12 : Les différentes fonctions de la filière anacarde	84
Tableau 13 : Les modes de coordination et de régulation entre acteurs dans la filière anacarde.....	93
Tableau 14 : Les facteurs favorables à l'insertion de l'innovation dans les territoires dans la littérature	134
Tableau 15 : Critères et indicateurs pour l'analyse du fonctionnement du SI (étape 2 de la démarche)	164
Tableau 16 : Critères et indicateurs de l'analyse du fonctionnement du territoire (étape 3 de la démarche).....	165
Tableau 17 : bornage des types d'adoptants de l'anacarde	176

Tableau 18 : profil socio-économique des pionniers (P), innovateur (I) et suiveurs (S) (* signifie une différence significative par rapport aux deux autres catégories d'après les tests de l'ANOVA)	177
Tableau 19 : comparaison des modalités de gouvernance centralisée ou décentralisée de l'accès au foncier.....	180
Tableau 20 : synthèse des formes et vitesses de diffusion de l'anacarde	191
Tableau 21 : Rappel des caractéristiques des formes et vitesses de diffusion de l'anacarde dans les trois zones enquêtées	194
Tableau 22 : Fonctions et dysfonctionnements du SI dans les trois zones d'étude. <i>En rouge, les facteurs de blocage ayant limité le développement de la fonction considérée du système d'innovation.</i>	198
Tableau 23 : description succincte des territoires-villageois (* est une approximation de la population lorsque le village n'est pas mentionné dans la base du RGA 2006), ** il s'agit d'un moyen de locomotion très courant dans ces zones pour les ménages ayant pu investir (moto de type 25 cm ³)	208
Tableau 24 : Types de maîtrises foncières des vergers d'anacardiens en fonction du statut de l'individu et du type de gouvernance foncière (la ligne rouge représente l'acquisition du droit de planter des arbres).....	215
Tableau 25 : comparaison du système de culture annuel centré sur la cotonculture et d'un système de production intégrant un verger d'anacardier; tous deux en situation de foncier limitant.....	220
Tableau 26: Les 13 porteurs de projet de production/transformation de jatropha (enquêtes et MMCE 2012).....	233
Tableau 27 : Le recul de la consommation d'électricité et l'explosion de la consommation de charbon dans les ménages, en millions de TEP (tonnes d'équivalent pétrole) (d'après bilan énergétique DGE, in INSD, 2011)	236
Tableau 28 : Modalités de collecte de données sur les SI du jatropha et ses interactions avec les territoires ruraux	246
Tableau 29 : Typologie des gagnants et perdants de la territorialisation avec l'essor de l'anacarde ..	268

Table des planches photographiques

Planche photographique 1 : Les itinéraires techniques pour la création d'un verger d'anacardiens.....	32
Planche photographique 2: Cycle phénologique de l'anacardier et les pratiques de récolte.....	35
Planche photographique 3 : Cycle phénologique du <i>Jatropha curcas</i>	229
Planche photographique 4 : Les différents modes de plantation du jatropha au Burkina Faso.....	240

Table des encadrés

Encadré 1 : La réactivité des grossistes.....	87
Encadré 2 : Extrait du bulletin N°Kalô sur le marché de l'anacarde en fin de saison 2011	100
Encadré 3 : Entre société d'achat et producteurs : deux stratégies opposées, l'exemple de Sidéradougou.....	105
Encadré 4 : l'exemple du <i>warrantage</i> en Tanzanie, une piste étudiée pour d'autres pays producteurs africains	106

Table des annexes

Annexe 1 : Comparaison de la structure des SI de l'anacarde et du Jatropha	289
Annexe 2 : Analyse spatiales des densités d'anacardiens aux échelles provinciale et communale	293
Annexe 3 : Comparaison de deux méthodes de classification de l'occupation du sol par télédétection pour l'identification des vergers d'anacardiens	305
Annexe 4 : Questionnaire réalisé auprès de 180 producteurs d'anacarde de Toussiana, Kourinon et Sidéradougou.....	307
Annexe 5 : Méthode de construction de la typologie des producteurs d'anacarde	312
Annexe 6 : Facteurs favorables à l'insertion de l'innovation dans un espace géographique, selon les différents courants théoriques de l'innovation	316
Annexe 7 : Description des indicateurs des fonctions du territoire et du SI.....	318
Annexe 8 : Guide d'entretien du fonctionnement du territoire et du SI	322
Annexe 9: L'évolution des lois foncières au Burkina Faso.....	325
Annexe 10 : Les maîtrises foncières et la plantation d'arbres.....	329
Annexe 11 : Article en cours de publication dans la revue Espace Géographique	335
Annexe 12 : Communication présentée au Colloque ASDRLF	354
Annexe 13 : Communication présentée à la 4 ^e conférence « Biocarburants et Bioénergies » 2013, Ouagadougou, Burkina Faso	370
Annexe 14 : Parcours doctoral	381

Annexes

Annexe 1 : Comparaison de la structure des SI de l'anacarde et du Jatropha

Etant donné que le cadre d'analyse des fonctionnalités est testé à la fois sur l'innovation agricole de l'anacarde et du jatropha, il convient de relever les points de similitudes et de cerner les spécificités des deux SI. L'idée première dans cette comparaison, a été d'identifier des innovations les plus semblables possibles, en conservant le type de cycle végétatif, compte tenu de son importance sur les dynamiques foncières et les relations socio-politiques.

Les SI du jatropha et de l'anacarde comportent de nombreux points de similitude que ce soit au niveau (i) de l'artefact, (ii) des acteurs ou (iii) du réseau et des institutions du SI (tableau a).

(i) Tout d'abord, l'anacarde et le jatropha, sont des espèces pérennes. La première est arborée et la seconde arbustive, ce qui a une importance particulière vis-à-vis des stratégies foncières des territoires et de leurs rapports aux productions annuelles. Dans les deux cas, les limites pluviométriques les plus basses se situent autour de 800 mm pour obtenir une fructification conséquente. Les productivités de la terre et du travail sont plus importantes pour l'anacarde que pour le jatropha. La cause principale est le faible prix de vente du jatropha et sa faible productivité à l'hectare. L'anacarde demande moins de temps de travail d'autant plus que son pic de travail est situé en dehors de la période d'hivernage, contrairement au jatropha où la récolte est échelonnée et survient pendant le pic de travail alloué pour les autres cultures annuelles, ce qui explique le faible taux de ramassage des graines généralement observé¹²⁰. Les deux productions ne sont pas autoconsommées par les ménages ; la production de savon pour le jatropha ou la transformation artisanale de l'anacarde au sein des ménages sont considérées comme marginales¹²¹. Elles sont donc vendues par les producteurs mais le débouché est différent ; il est exclusivement énergétique pour le jatropha alors qu'il est alimentaire pour l'anacarde.

(ii) Concernant les acteurs du SI, le nombre de producteurs estimés est similaire, bien que les chiffres concernant le jatropha semblent être largement surestimés. Les acteurs de la transformation sont bien plus présents pour le jatropha que pour l'anacarde, puisqu'aucune graine n'est actuellement exportée pour le jatropha alors que c'est le cas pour 90% des noix brutes d'anacarde, pour être

¹²⁰ Selon Serbera 2013, seuls 50% des graines de jatropha sont récoltés, par manque de temps pendant l'hivernage (Serbera, 2013).

¹²¹ Parmi les enquêtes réalisées et parmi celles réalisées par S. Derra (260 producteurs de jatropha) dans le cadre de sa thèse (2011, 2012 et 2013), aucun ménage ne produisait du savon à base des graines de jatropha produites sur l'exploitation. Sur les 180 enquêtes réalisées auprès des producteurs d'anacarde, une seule femme (à Kourinion) réalisait la transformation des noix produites par les vergers de son mari et les vendaient à Orodara.

transformées en Asie. Mais au niveau des producteurs et autres intermédiaires, les contraintes logistiques sont similaires : le stockage post-récolte pose peu de difficultés car ces produits peuvent être conservés plusieurs mois, à l'inverse de la mangue ce qui exclut une comparaison avec cette dernière. Comme expliqué précédemment dans la structure du SI du jatropha, les services d'appui-conseil sont assez limités, alors qu'ils sont très développés dans le cas de l'anacarde où ils ne se sont pas uniquement assurés par les unités d'achat et/ou de transformation des noix. Cette différence implique un réseau plus large d'échange d'informations bénéficiant aux producteurs.

(iii) L'essor des plantations de jatropha est liée à des incitations exogènes relatives aux discours épistémiques mondiaux sur le changement climatique ayant conduit différents porteurs de projets et investisseurs étrangers à débiter les plantations. À l'instar du jatropha, l'anacarde est également d'origine exogène, introduite en premiers lieux par l'État Burkinabè dans les années 1970, suivie d'un objectif de reboisement, puis au travers de plantations pilotes pour la commercialisation de la noix. Dans les deux cas, quelques arbres et arbustes préexistaient¹²² et l'essor de ces plantations s'est en partie basé sur du matériel existant et une certaine connaissance de l'espèce par les producteurs (bien que non homogène dans l'espace régional). Au niveau des acteurs en réseau, les producteurs de jatropha sont faiblement représentés, et même exclus par la Confédération Paysanne du Faso ; contrairement aux producteurs d'anacarde dont la structure faîtière a permis de se diriger vers la création d'une interprofession. Dans les deux cas, les Ministères concernés sont faiblement présents, voire absents dans le cas du MASA vis-à-vis du jatropha. L'influence de la recherche est pourtant plus forte dans le cas du jatropha que de l'anacarde ; ce qui s'explique probablement par la nouveauté des productions de biocarburants qui ont levé davantage de financements alloués à la recherche dans un premier temps. Au niveau des prix du marché, les cours de l'anacarde sont tirés presque exclusivement par l'Inde, premier producteur et importateur mondial ; alors que les prix envisagés de la graine de jatropha sont plafonnés par ceux du diesel, lui-même fixé par l'État burkinabè au travers du niveau de subvention accordé. Les deux SI présentent donc une différence majeure par rapport au fonctionnement du marché : au niveau de l'anacarde le prix peut varier fortement d'une année à l'autre et les producteurs sont totalement insérés dans la globalisation des échanges ; au niveau du jatropha, les prix semblent plutôt liés à la politique énergétique de l'État qui n'envisage pas actuellement de subventionner la filière pour la rendre plus compétitive par rapport aux carburants d'origine fossile.

¹²² Des observations de terrain ainsi que de nombreux témoignages et récits relatent la pré-existence de bosquets de jatropha autour des concessions dans une utilisation médicinale du jatropha et pour éviter le passage des animaux. Pour l'anacarde, ces récits sont plus rares car l'origine est plus ancienne. Certains arbres avaient été plantés avant l'initiative de reboisement de l'État pour la consommation des pommes principalement, mais assez peu pour le marquage du sol.

Tableau a : synthèse et comparaison des SI du jatropha et de l'anacarde

Innovation Composantes du SI	Jatropha	Anacarde
Artefact		
Type de cycle biologique	Pérenne	Pérenne
Port végétatif	Arbustif	Arboricole
Zone biophysique adaptée à la production	Entre 800 et 1400 mm ¹²³ , s'adapte à tout type de sol (excepté latéritique), meilleure production sur sols humides	Entre 800 et 1600 mm de pluviométrie, s'adapte à tout type de sol (excepté latéritique et hydromorphe)
Productivité de la terre	70 000 FCFA/ha rendement=0,75t/ha, prix=100F, charges intermédiaires =4 000FCFA/ha (Serbera, 2013)	100 000 FCFA/ha rendement =300 kg/ha, prix=425 FCFA/kg, charges intermédiaires=25 000FCFA (sources : enquêtes et Sutter, 2010)
Productivité du travail	2,5 \$/j (CDE 2013) = 1 193 FCFA/j/ha 55 hommesj/ha (Brugmann 2011)	2 387 FCFA/ha/homme-jour soit 37,5 hommesj/ha
Type de débouchés	Vendu exclusivement, non consommé ou transformé dans les ménages, marché énergétique	Vendu exclusivement, non consommée ou transformée dans les ménages, marché alimentaire
Acteurs		
Producteurs	Nombre de producteurs estimé à 62 000 MMCE 2012 (probablement surestimé)	Nombre de producteurs estimé à 45 000 ménages
Contraintes à la transformation	Faibles car stockage possible sur le long terme	Faibles car stockage possible sur le long terme
Services d'appui en amont de la production	Appui technique assuré par les sociétés de transformation	Appui technique par les unités de transformation et par les associations, ONG et coopérations internationales (ICA, ACA, RONGEAD, INADES, GIZ)
Transformation	Pas d'exportation de graines, transformation dans des petites ou grandes unités	Pas ou peu (10 à 15%) de transformation à l'échelle nationale
Réseau & institutions		
Gouvernance	Exogène : Incitation par les opérateurs et promoteurs en réaction au discours internationaux sur le changement climatique (2004)	Exogène : Introduction par l'État lors de la création de zone de reboisement (1970) puis de vergers fruitiers (projet « Anacarde ») (1980)
Acteurs en réseau	Réseau « JatroRef » pour le partage d'informations Pas d'unions départementales, uniquement des groupements de producteurs en lien avec une structure d'achat (projet ou société)	Unions de producteurs aux échelles départementale, provinciale, régionale et nationale fortes. Union des transformateurs. Interprofession en projet.

¹²³ La limite inférieure de pluviométrie permettant une fructification du jatropha est encore en débat, en compilant les données bibliographiques (Henning, 2002 ; Duba, 2013 ; GTZ et al., 2009 ; GTZ, 2009 ; Domergue et Pirot, 2008 ; Iiyama et al., 2009 ; Arndt et al., 2011 ; Achten et al., 2008) et les observations de terrain que j'ai considéré que 800 mm étaient nécessaires à une bonne productivité de la plante.

Annexe 1 : Comparaison de la structure des SI de l'anacarde et du Jatropha

	<p>Pas d'association officielle de transformateurs ou de producteurs</p> <p>Non implication du Ministère de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire (MASA)</p> <p>Désengagement du syndicat agricole Confédération Paysanne du Faso et du ROPPA.</p>	<p>Faible implication du MASA.</p>
Influence de la recherche	<p>Présente (Université de Ouagadougou, INERA, 2IE-CIRAD, recherche privée par les sociétés de transformation)</p>	<p>Faible (recherche privée par les sociétés de transformation ?)</p>
Fixation de prix	<p>Prix fixés par les unités de transformation, plafonnés par le prix de vente (subventionnés) des carburants</p>	<p>Prix fixés par les transformateurs asiatiques (Inde et Vietnam)</p> <p>Forte concurrence locale entre acheteurs de matière première</p>

Annexe 2 : Analyse spatiales des densités d'anacardiens aux échelles provinciale et communale

Les principes de géographie économique se basent sur l'hétérogénéité de l'espace qui contribue à modéliser les activités économiques. L'hétérogénéité de l'espace conditionne la localisation des activités qui peuvent en retour s'accommoder de ces conditions ou aménager l'espace en fonction de leurs besoins. Selon G. de Lamarlière (2000), « *Si l'hétérogénéité de l'espace entrave pour partie les activités économiques, elle en est aussi le produit* » (Géneau de Lamarlière et Staszak, 2000 ; 129). Il en résulte des phénomènes de concentration ou de spécialisation spatiale des activités économiques. La concentration conduit des acteurs à se rapprocher les uns des autres et augmente ainsi les contrastes de densité dans l'espace. La concentration a particulièrement été étudiée en économie de la localisation appliquée aux entreprises, ce qui a donné lieu aux théories des clusters et des districts industriels (Becattini 1979, 1987, 2000 in Courlet et Pecqueur, 2013 ; 46)¹²⁴. La spécialisation consiste quant à elle, à faire adopter la même activité aux acteurs qui occupent le même espace. La spécialisation s'oppose à la diversification qui a tendance à préserver l'homogénéité de l'espace. Les activités agricoles sont sujettes à ce double effet de spécialisation/diversification mais également à la concentration étant donné que les producteurs agricoles peuvent être mobiles par le jeu des migrations particulièrement intenses au Burkina Faso. La prise en compte de variables structurantes de l'hétérogénéité spatiale permet donc dans un premier temps de dresser les grandes lignes de la localisation des zones de densification de la production d'anacarde.

L'observation des grandes zones agricoles au Burkina Faso nous indique l'existence de bassins de production agricoles. L'arboriculture est principalement présente dans le sud-ouest, alors que la cotonculture se base sur un bassin historique dans la région Centre-Ouest ainsi que sur de nouveaux fronts dans la région de l'Est ou même dans celle du Sud-Ouest. Hormis les particularités biophysiques, ces effets de concentrations spatiales de certaines productions agricoles indiquent, entre autres, que certains producteurs font des choix et se spécialisent vers certaines productions plutôt que d'autres. Ils sont influencés par leur environnement immédiat qui sera plus ou moins favorable à la mise en œuvre de ses choix : la proximité d'un pôle économique, l'accès à des services d'appuis et de conseils, la transmission d'un savoir-faire familial et local, etc. Dès lors, nous posons l'hypothèse que les zones de fortes concentrations d'anacarde peuvent être corrélées à la présence ou à l'absence des autres spéculations agricoles. La cotonculture et les mangueraias sont des spéculations développées bien avant l'anacarde au Burkina Faso, nous les avons retenues comme ayant des liens potentiels à tester avec la localisation des zones de production d'anacarde.

À l'échelle provinciale :

¹²⁴ Les différentes théories de la localisation des activités seront présentées en chapitre 4, § 4.3.2.

Les anacardières sont des plantations pérennes, la disponibilité de la terre est donc un élément essentiel pour la création de vergers. Un indicateur de saturation de l'espace a donc été construit et se décompose en deux variables : la part de superficies non cultivées dans la province et le degré de pression sur les ressources forestières. Cette dernière comporte à la fois la pression sur les ressources fourragères exercée par le cheptel, combinée à la pression sur les ressources ligneuses exercée par la population pour la récolte de bois de chauffe dans la province.¹²⁵

D'autre part, la structuration du milieu influence potentiellement la concentration de certaines productions agricoles. Les densités de populations, l'accès aux pôles urbains, la circulation au sein de la zone sont donc des variables retenues dans l'analyse.

Huit indicateurs ont été créés et viennent s'ajouter à l'indice de pluviométrie utilisé précédemment (tableau a).

Les facteurs édaphiques n'ont pas été retenus puisque l'anacardier peut supporter des conditions pédologiques très diverses, bien que les sols légers, sableux profonds et bien drainés permettent d'augmenter la production. Au Burkina Faso, ils correspondent aux sols ferrallitiques sableux ou des sols en association avec des ferrisols (Lyannaz, 1987 ; 2).

Tableau a : Huit indicateurs pour le calcul de la variabilité de la densité des plantations d'anacardières

Indicateurs	Description	Source de données et mode de calcul
Densité d'anacardières (A₁)	Densité de pieds d'anacardières par province	Recensement général agricole 2006 (résultats préliminaires)
Pluviométrie	Pluviométrie	World Clim 2010
Densité de population	Densité de population par province	Recensement général de la population et de l'habitat (RGPH) 1985 projetés sur 2006
Distance aux villes	Distance moyenne aux villes principales de plus de 14 000 habitants en 2006	BDOT 2002 Analyse spatiale, moyenne de distance à une ville principale dans l'ensemble de la province
Distance aux routes	Distance moyenne aux routes (goudronnées et	BDOT 2002 Analyse spatiale, moyenne des distances de

¹²⁵ Ces données sont issues d'un travail de Master en Géomatique encadré par L. Gazull (2011). La production fourragère est calculée en fonction de la formule de Breman (1991) où $pf=0,5227\ln(p)-2,4611$ (avec pf =production fourragère en T/ha/an et p =précipitations annuelles en mm). D'après Bellefontaine et al, 1997 ; la savane en Afrique de l'Ouest produit 0,44 UF (unité fourragère) par kg d'herbe sèche (données basses). Selon Guérin et al, 2002 ; un bovin a besoin de 3 UF/j alors qu'un ovin en a besoin de 0,5. La production ligneuse a été calculée avec l'indice de Sylla (1997) : $e=0,3699\exp(3,1652p r^2)$ avec (e : productivité ligneuse en $m^3/ha/an$; p =précipitations annuelles en mètres ; r =couvert forestier en %). Ces besoins en fourrage et en prélèvement de bois sont ensuite convertis en surface minimale nécessaire au pâturage du cheptel et/ou au prélèvement de bois pour chaque province. En considérant que la population et le cheptel prélèvent le bois et les fourrages à la fois sur les surfaces agricoles et celle de conservation, ces superficies nécessaires à ces besoins sont ramenées à la part qu'elles représentent sur les superficies cultivables (zones de forêts, vergers et agroforêts). Nous obtenons donc un indice qui traduit la pression sur les espaces non cultivés et de conservation exercée par les besoins en bois de chauffe et en fourrages (Goulaouic, 2011).

	pistes)	localisation d'une route dans un périmètre de 20 km autour des routes.
Surfaces non cultivées (Snc)	Part des superficies non mises en culture annuellement en 2002	BDOT 2002 <u>Snc</u> = Surface non agricole/superficie de la province <u>Surfaces non agricoles</u> = classes des vergers, zones mixtes et forêts de la BDOT 2002
Degré d'utilisation des ressources ligneuses et fourragères (Dlf)	Part de la surface nécessaire aux besoins fourragers et de bois de chauffe par communes sur les surfaces non cultivées	RGPH 1985 projection 2006, Enquête permanente agricole (EPA) 2009-2010 Dlf=(surface maximale entre besoins fourragers et besoins en bois de chauffe)/(surfaces non cultivées) <u>Besoins fourragers</u> : Prise en compte de la population et du cheptel recensés (EPA 2009-2010), des besoins en fourragers selon le type de cheptel, et de la production fourragère, <u>Bois de chauffe</u> : prise en compte de la population, de la consommation annuelle de bois (1,5kg/j/personne), de la production ligneuse, des surfaces boisées provinciales (BDOT 1992) <u>Surface non cultivées</u> : ce sont les surfaces non cultivées annuellement sur lesquelles il est possible de prélever du bois et des fourrages : vergers, forêts et 50% des agroforêts (BDOT 1992)
Densité de manguiers (M)	Densité de pieds de manguiers par province	Recensement général agricole 2006 (résultats préliminaires)
Part du coton dans les superficies cultivées (Pc)		Superficies cultivées = BDOT 2002 Superficies de coton = 2001

À nouveau, l'analyse statistique s'est basée sur une régression linéaire à partir des données logarithmiques de chaque indicateur, compte tenu du grand nombre de variables et de la méconnaissance de leurs modes d'association et de leurs poids. La variable explicative est toujours la densité de pieds d'anacardiens par province. Des allers retours fréquents ont été effectués avec une analyse spatiale, à la fois pour calculer de nouveaux indicateurs, pour représenter cartographiquement les résultats obtenus et pour déceler, le cas échéant, un effet de localisation.

Cette seconde régression linéaire présente un coefficient de détermination de près de 90%, ce qui démontre la force du modèle explicatif pour déterminer la variance de la densité de production d'anacarde (A_1). Les bornes inférieures et supérieures des coefficients (au seuil de 95%) sont toutes significatives (tableau b). Il n'y a pas d'effet géographique de la localisation des résidus (Figure a et carte a). Certaines variables ont été exclues préalablement du modèle car non significatives : la distance aux routes et aux villes principales, la densité des voies de communication et la densité de population. Les variables restantes ayant le plus de poids sont les suivantes :

- la pluviométrie (P),
- les surfaces non cultivées (Snc),
- le degré d'utilisation de la forêt (Dlf),
- la densité de manguiers (M),
- la part de coton dans les superficies cultivées (Pc).

D'après l'équation obtenue, c'est la pluviométrie qui a le plus de force dans le modèle avec un facteur exponentiel de 15, puis la surface non cultivée dans la province avec une valeur trois fois plus faible (4,5). Le degré d'utilisation des ressources fourragères et forestières ainsi que la densité de manguiers arrivent ensuite avec des facteurs respectifs de 1,3 et 0,9. La part de coton dans les superficies cultivées est négative avec une très faible valeur (-0,3).

Paramètre	Valeur	Ecart-type	t de Student	Pr > t	Borne inférieure 95 %	Borne supérieure 95 %
Constante	-90,889	12,685	-7,165	< 0.0001	-117,270	-64,508
Log_P	14,972	2,459	6,090	< 0.0001	9,859	20,085
Log_Snc	4,289	1,629	2,633	0,016	0,902	7,676
Log_Dlf	1,281	0,610	2,099	0,048	0,012	2,549
Log_Pc	-0,287	0,100	-2,860	0,009	-0,496	-0,078
Log_M	0,920	0,294	3,126	0,005	0,308	1,533

$$A_1 = e^{(-91)} * P^{15} * Snc^{4.3} * Dlf^{1.3} * Pc^{(-0.3)} * M^{0.9}$$

Tableau b : Régression linéaire de la densité d'anacardier en fonction de 5 variables

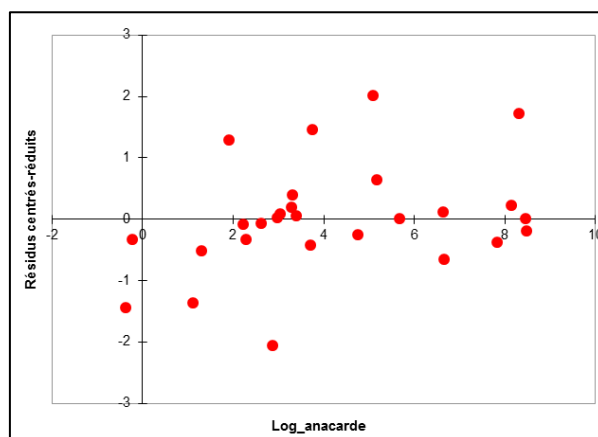
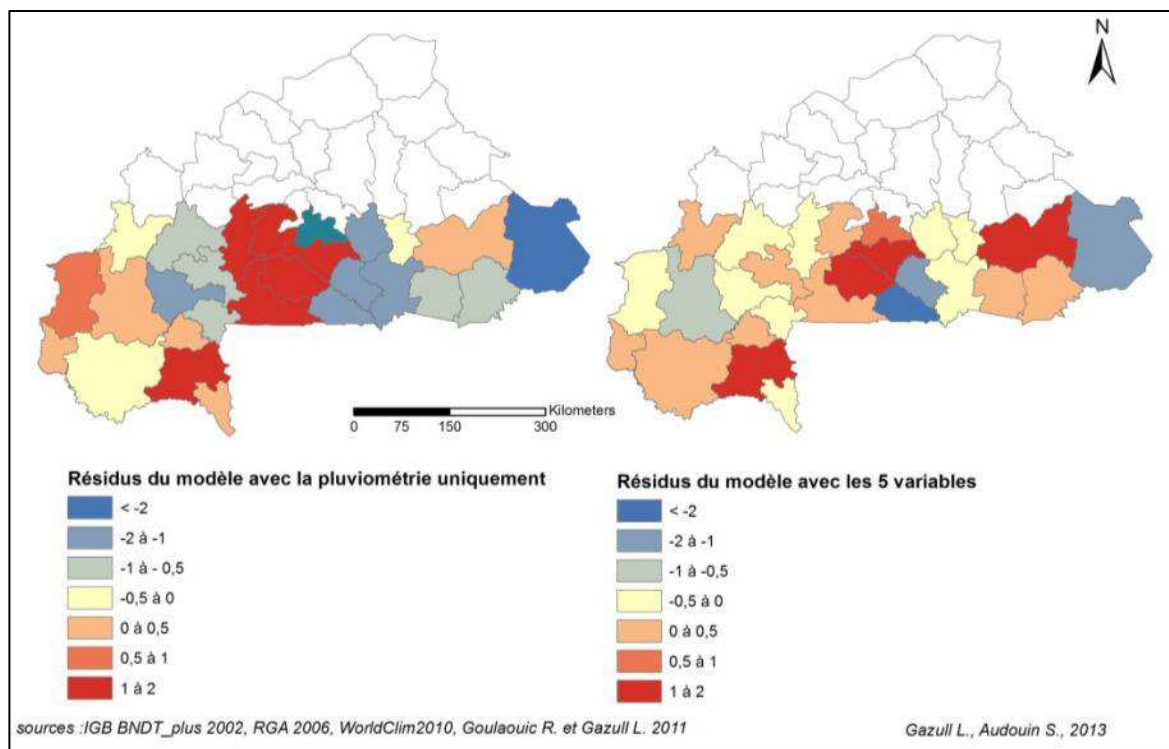


Figure a : Résidus centrés réduits du modèle avec les 5 variables



Carte a : Comparaison de la répartition spatiale des résidus entre les deux modèles

Cette seconde régression indique que la pluviométrie demeure le principal facteur d'installation des vergers d'anacardiers. Cependant son pouvoir explicatif diminue et passe d'un facteur exponentiel de 19 à 15 lorsque l'on intègre les quatre autres variables.

La part des superficies non cultivées dans la province est le deuxième facteur explicatif, qui signifie que l'installation de vergers n'est rendue possible que lorsque la pression sur les productions vivrières annuelles est faible. Les producteurs des zones densément peuplées où la part des superficies cultivées est faible, ou bien les zones avec une forte part d'aires de conservation, seront moins enclins à installer un verger d'anacardiers. L'équilibre entre les productions annuelles et pérennes est probablement une explication à la force de cette variable dans le modèle. Cette interprétation se base sur l'hypothèse qu'en situation de rareté de terres agricoles, les producteurs auront tendance à assurer leurs besoins en production vivrière annuelle et commerciale avant d'immobiliser de la terre pour installer des plantations pérennes.

Le degré d'utilisation de la forêt à des fins fourragères et ligneuses vient nuancer la précédente interprétation. Les anacarderaies sont principalement installées dans des zones où il y a une forte pression sur la ressource en bois et en pâturage. D'après l'indice calculé de pression sur les ressources fourragères et forestières, ces zones de forte pression sont caractérisées par une forte densité de population et/ou une forte présence d'animaux d'élevage (ruminants uniquement), dans des zones à faible pluviométrie et/ou à faible couvert forestier et dont la part de surfaces non cultivées et de forêts

dans la province est faible. Ceci pourrait s'expliquer par une stratégie d'adaptation des populations à une pression sur leur environnement. Les anacarderaies sont alors installées en périphérie des champs de brousse sur les espaces auparavant dédiés au pâturage et à la récolte de bois de feu. Ce phénomène a été observé dans la littérature (Sutter, 2010 ; Richard, 1980 ; Augusseau et al., 2006 ; Bassett, 2009) et témoigne d'une volonté de préserver l'étendue des superficies cultivables face à l'arrivée d'allochtones. À nouveau, ce phénomène sera plus amplement analysé au chapitre 7.

La corrélation positive avec les vergers de manguiers est basée sur trois raisons principales: la concordance des exigences pluviométriques, l'antériorité de ces plantations par rapport aux anacardiers, l'intégration aisée de l'anacardier dans un système d'exploitation qui intègre déjà un système de plantation tel que les mangueraies.

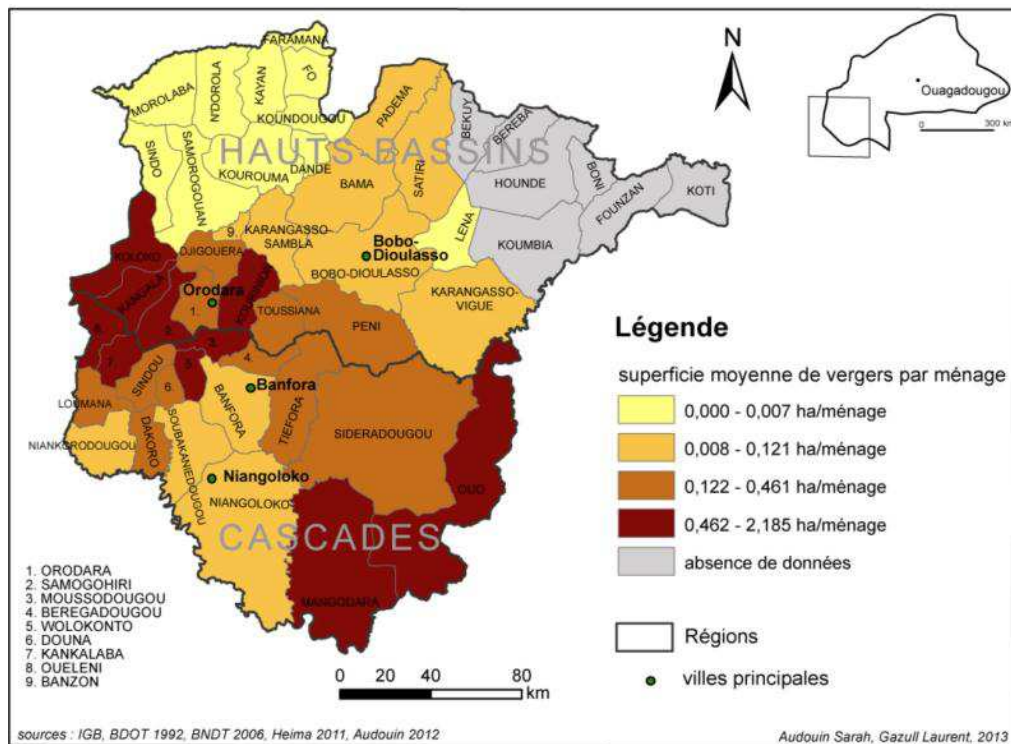
La part de superficies exploitées en coton est le seul facteur à influence négative dans le système. Il présente une faible valeur dans le modèle (-0.3) mais demeure significatif. Cet effet est inédit et plusieurs hypothèses peuvent alors être suggérées. Les producteurs ont-ils délibérément choisi de produire de l'anacarde et non du coton, face aux difficultés de la filière et de sa structuration ? L'anacarde s'est-elle développée en marge des sociétés cotonnières ? En effet, les sociétés cotonnières produisent un accompagnement intégré tout au long de la filière, avec fourniture d'intrants, de crédit, de suivi technique et financier. La filière anacarde en revanche n'est pas intégrée ; la commercialisation est relativement déconnectée de la production, avec la présence de pisteurs qui viennent acheter les noix directement sur les parcelles. Il existe cependant des centres de transformation localisés au Burkina qui fournissent appuis et conseils mais ne permettent pas toujours l'accès au crédit pour les activités de sarclage et d'élagage dans les vergers d'anacardiers. Pour augmenter sa force de prédiction, un autre indicateur pourrait être proposé, tel que la part de revenus issus de la cotonculture par rapport aux autres activités agricoles.

À l'échelle communale

Le modèle d'explication des densités d'anacardiers à l'échelle de la province explique certes 90% de la variance mais les provinces sont vastes et l'hétérogénéité au sein de cette maille est grande. La commune est une maille plus fine d'analyse et permet de se baser sur des ensembles agraires et territoriaux supposés plus homogènes. La maille communale est certes une entité administrative dont les contours n'ont pas toujours respecté les logiques sociopolitiques et linguistiques (Tallet, 2010 ; Cotula et al., 2004), mais elle présente l'atout d'être une unité bien définie, ce qui permet d'obtenir et de croiser des données existantes.

Une étude commanditée par la GIZ en 2011 a recensé les surfaces de production d'anacarde au sein des deux régions leaders de la production : les régions Cascades et Hauts-Bassins. Pour représenter la densité de plantations et intégrer l'insertion de l'anacarde dans les systèmes de production, ces

données ont été normées selon le nombre de ménages dans la commune (recensement 2006), puis classées selon leurs quartiles (carte b).



Carte b : Densité d'anacardiers à l'échelle communale

La carte ci-dessus montre que les plus fortes densités d'anacardiers par ménage se situent dans la partie sud, englobant l'ensemble de la région Cascades et le quart sud-ouest de la région Hauts-Bassins. Deux zones de très fortes densités se distinguent : une zone frontalière avec le Mali bornée à l'est par la commune de Kourinon, au nord par celle de Koloko et au sud par celles de Kankalaba et Wolokonto. La deuxième zone est frontalière de la Côte d'Ivoire et comprend les communes de Mangodara et du Ouou. La seconde zone est d'ailleurs plus concentrée avec 1,51 ha/ménage, alors que la première détient 1,31 ha/ménage. Les plus faibles concentrations se localisent dans le quart nord-ouest de la région Haut-Bassins, mais également dans le quart nord-est car l'absence de données sur ces communes reflète en réalité une exclusion de ces communes dans l'étude, du fait de leurs très faibles productions d'anacarde.

Afin d'apporter des éléments d'éclairage sur la localisation des vergers d'anacardiers, nous procéderons à nouveau à une analyse statistique par régression linéaire. Neuf variables indiquant la structuration de l'espace ont été construites (tableau c). Par rapport à l'analyse à l'échelle provinciale la distance aux routes a été remplacée par la vitesse de déplacement moyen dans la commune qui permet de mieux discriminer les communes facilement accessibles. La distance aux villes principales est un indicateur supplémentaire qui permet de mesurer l'isolement de la commune par rapport aux pôles urbains sélectionnés (Bobo-Dioulasso, Banfora, Orodara et Niangoloko). Le degré d'utilisation

des ressources ligneuses et fourragères a été maintenu. Un indicateur sur le nombre d'UBT (unité bovin tropicaux) par ménage a été ajouté. Les superficies agricoles ont été normées par le nombre de ménages dans la commune plutôt que par la superficie de la commune car cela permet de se rapprocher des unités de décision dans les systèmes de production agricoles.

Tableau c : Les 10 variables de structuration de l'espace utilisées

Indicateurs	Description	Source de données et mode de calcul
Densité d'anacardiens par ménages (A₂)	Densité de pieds d'anacardiens par ménage à l'échelle la commune	Etude GIZ (Hiema, 2011) Recensement de population 2006
Pluviométrie	Pluviométrie	World Clim 2010
Densité de population (D _{pop})	Densité de population par commune	Recensement général de la population et de l'habitat (RGPH) 1985 projetés sur 2006
Distance aux villes (D _v)	Distance moyenne aux villes principales de plus de 14 000 habitants en 2006	Analyse spatiale, moyenne de la distance-temps de déplacement à la ville principale la plus proche dans l'ensemble de la commune ¹²⁶ (Bobo-Dioulasso, Orodara, Banfora, Niangoloko).
Densité de réseaux routiers (V _m)	Vitesse de déplacement moyen dans la commune ¹²⁷	BNDT-plus 2006
Surfaces non cultivées par ménage (Snc _m)	Superficies non mises en culture et non protégées en 1992 dans la commune normées par le nombre de ménages	BDOT 1992 <u>Snc_m</u> = Surface non agricole - aires protégées / nombre de ménage dans la commune <u>Surfaces non agricoles</u> = zones mixtes et forêts de la BDOT 1992
Degré d'utilisation des ressources ligneuses et fourragères (Dlf)	Part de la surface nécessaire aux besoins fourragers et de bois de chauffe par communes sur les surfaces non cultivées	RGPH 1985 projection 2006, Enquête permanente agricole (EPA) 2009-2010 Dlf=(surface maximale entre besoins fourragers et besoins en bois de chauffe)/(surfaces non cultivées dans la commune) <u>Besoins fourragers</u> : Prise en compte de la population et du cheptel recensés (EPA 2009-2010), des besoins en fourragers selon le type de cheptel, et de la production fourragère (Indice de Sylla 1997), <u>Bois de chauffe</u> : Prise en compte de la population, de la consommation annuelle de bois (1,5kg/j/personne), de la production ligneuse, des surfaces boisées provinciales (BDOT 1992) <u>Surfaces non cultivées</u> : ce sont les surfaces non cultivées annuellement sur lesquelles il est possible de prélever du bois et des fourrages : vergers, forêts et 50% des agroforêts (BDOT 1992)
UBT par ménage	Nombre d'UBT ¹²⁸ par ménage dans la commune	Recensement général agricole 2006-8

¹²⁶ 50 km/h sur réseau goudronné, 30 km/h sur piste principale non goudronnée, 15 km/h sur piste en terre accessible, 10 km/h sur piste saisonnière, 4 km/h hors-piste.

¹²⁷ Mêmes valeurs pour les vitesses de déplacement que pour l'indicateur précédent

Densité de manguiers par ménages (M_m)	Densité de pieds de manguiers par ménage à l'échelle de la commune	Recensement général agricole 2006-8
Production de coton par ménage (Pc_m)	Production de coton (en ha) par ménage	Superficies de coton = 2001

La régression linéaire a été effectuée selon les mêmes modalités que précédemment en prenant les valeurs logarithmiques des variables. Le modèle obtenu permet d'expliquer 80% de la variance de la superficie d'anacardiens par ménage dans les communes (R^2 ajusté) (tableau d, figure b). Les résidus sont ajustés et toutes les variables sont significatives (au seuil de 5%). En utilisant une sélection progressive des variables (aux seuils d'entrée et de sortie de 5%), seules 4 variables ont été retenues : la pluviométrie (P), la superficie de manguiers par ménages (M_m), la superficie non cultivée par ménage (Snc_m), la superficie de coton par ménage (C_m).

Tableau d : régression linéaire à l'échelle de la commune avec 4 variables de structuration de l'espace

Paramètre	Valeur	Ecart-type	t de Student	Pr > t	Borne inférieure 95 %	Borne supérieure 95 %	Evolution du R^2 au cours de la sélection des variables
Constante	-56,976	12,608	-4,519	< 0,0001	-82,545	-31,407	
LNP	16,355	4,348	3,761	0,001	7,537	25,174	0.529
LNM_m	1,012	0,171	5,908	< 0,0001	0,665	1,359	0.713
LNSnc_m	1,082	0,245	4,416	< 0,0001	0,585	1,580	0.782
LNC_m	-0,731	0,281	-2,602	0,013	-1,301	-0,161	0.816

$$A_2 = e (-49) \times P^{16,4} \times Snc_m^{1,1} \times M_m^{1,0} \times C_m^{-0,7}$$

¹²⁸ Unité Bovin Tropical : coefficient de correspondance, utilisé pour dénombrer des animaux d'espèces différentes, selon le niveau de consommation de fourrages nécessaires, soit 0,7 pour un bovin et 0,1 pour caprin ou ovin (Fao 1999).

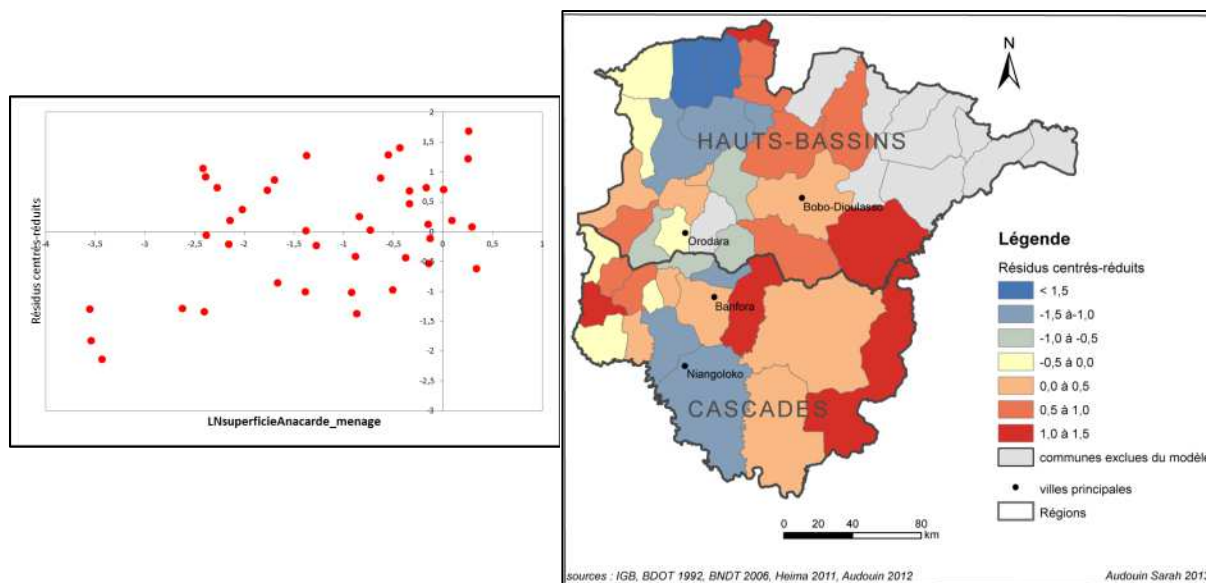


Figure b : Représentation graphique et spatiale des résidus entrés réduits du modèle

Dans ce modèle à l'échelle communale, la pluviométrie reste sans surprise la variable explicative prépondérante, avec un facteur exponentiel de 16,4. Les autres variables retenues sont finalement les mêmes que le modèle effectué à l'échelle provinciale : les superficies non cultivées, la production de mangues et de coton. Leurs forces sont sensiblement différentes puisque les superficies non cultivées passent d'un facteur 4,3 à un facteur 1,1 ; et viennent au même niveau que la production de mangues à 1,0. La cotonculture demeure négative et d'un poids très faible dans le modèle (-0,7).

La densité de pieds d'anacardiens par ménages est donc plus importante dans les zones de forte pluviométrie, de faible part des superficies cultivées, de forte production de mangues et de faible production de coton. De façon analogue à l'échelle provinciale, cette forte densité d'anacardiens s'interprète par le fait que les vergers étant des plantations pérennes, ils sont préférablement installés dans des zones de faible pression sur les terres cultivables afin de limiter l'impact sur les productions vivrières. De ce fait, les plantations de manguiers sont également concernées par cette contrainte, c'est la raison pour laquelle on retrouve également de fortes densités de manguiers dans les zones de forte production d'anacardiens. Enfin, la production de coton est une production annuelle dont la filière est intégrée, contrairement à l'anacarde. Les lieux de l'anacarde semblent donc peu compatibles avec les systèmes cotonniers.

L'exclusion du degré d'utilisation des ressources forestières et fourragères (Dlf) du modèle est plus surprenante, ainsi que l'absence de variables propres à la structuration de l'espace (densité de population, densité des réseaux routiers, vitesse de déplacement moyen, accessibilité des pôles urbaines, etc.). Le Dlf était significatif et corrélé de façon positive dans le modèle à l'échelle provinciale ce qui n'est plus le cas à l'échelle communale. L'effet d'occupation de nouvelles terres

pour l'installation de vergers a été une interprétation envisagée, confortée par la bibliographie et les observations de terrain. S'il n'est plus significatif à l'échelle communale, c'est que cet effet est peut-être trop faible et gommé par la force des autres variables, ou encore qu'il a laissé place à un autre phénomène de concentration spatiale par substitution aux superficies déjà cultivées. Une autre interprétation possible est que cet indicateur ne traduit pas exactement l'effet d'occupation de nouvelles terres. Il reflète davantage l'impact de la densité de population et du cheptel sur la part des terres de forêt, agroforêts et non cultivées. Or, la densité de population et celle des UBT n'ont pas été retenues dans le modèle. Si l'on effectue un test de corrélation linéaire entre ces variables, la densité d'UBT est indépendante mais l'indice de densité de population et le Dlf sont corrélés (test Pearson 0,631, significatif au seuil de 5%). Si la densité de population n'est pas significative dans le modèle, alors l'indice d'utilisation des ressources ligneuses et fourragères ne le sera pas non plus.

L'absence de variables de structuration de l'espace permet de discerner quelques particularités de la filière anacarde. Si ces exclusions ont été interprétées comme un biais à l'échelle provinciale, elles sont supposées ne plus l'être à l'échelle communale et elles expriment alors les traits saillants de l'adéquation de la production d'anacarde avec les particularités des lieux. Tout d'abord, l'exclusion de la variable de densité de population indique que l'anacardier a pu être implanté de façon indifférente dans des zones plus ou moins peuplée. L'exclusion de la variable relative à l'élevage montre qu'il n'est pas incompatible avec l'installation de vergers d'anacardiers (les troupeaux peuvent paître dans le verger), mais les planteurs d'anacardiers ne sont pas nécessairement des éleveurs. L'élevage n'est pas non plus corrélé avec la densité de manguiers, ce qui vient renforcer la similitude entre ces deux types de plantations. En revanche, l'élevage est fortement corrélé à la production de coton (test de Pearson 0,823), ce qui montre d'une part la distinction entre les systèmes de production intégrant l'arboriculture (dont l'anacardier et les manguiers) et les systèmes de production tournés vers le coton. D'autre part, cette corrélation ne montre pas que les cotonculteurs sont de grands éleveurs, car il peut être question d'interactions entre éleveurs et cotonculteurs dans les mêmes localités, pour la fumure organique notamment (Vall et al., 2006).

L'exclusion des variables de la densité des réseaux routiers et de la vitesse de déplacement moyen met l'accent sur une particularité de la noix de cajou : ce n'est pas un produit fragile, les délais de son stockage et de son transport n'altèrent que très peu la qualité de la noix, du moins cela n'impacte pas directement sur le prix d'achat au producteur. Des zones peu desservies par des réseaux de communication ne sont donc pas exclues de la filière. L'absence de la variable d'accès aux pôles urbains (Bobo-Dioulasso, Banfora, Orodara et Niangoloko) dans le modèle suppose que toutes les transactions dans la filière ne se déroulent pas systématiquement dans ces 4 pôles urbains.

Deux communes ont été supprimées car leurs résidus étaient atypiques et tiraient le modèle vers des valeurs extrêmes : Padema et Satiri. Elles sont très faiblement productrices d'anacarde (0,01 à 0,02 hectare par ménage) et répondent certainement à d'autres logiques : elles sont encore très fortement

productrices de coton (1,2 à 1,6 tonnes par ménage, pour une moyenne de 0,80 tonnes pour l'ensemble de l'échantillon) et l'élevage y est très présent (de 3,7 à 4,5 UBT par ménage, pour une moyenne de 1,3 pour l'ensemble de l'échantillon).

Annexe 3 : Comparaison de deux méthodes de classification de l'occupation du sol par télédétection pour l'identification des vergers d'anacardiens

Afin de localiser les vergers d'anacardiens dans l'organisation spatiale des villages, une analyse d'images satellitaires a été menée. Les images proviennent de Spot View (CNES 2012) et ont une résolution de 5 mètres couleurs. Elles ont été couplées à des enquêtes de terrain auprès de 180 producteurs répartis dans 3 communes (Toussiana, Kourinion et Sidéradougou), avec la localisation au GPS et la datation de la totalité de leurs vergers d'anacardiens (328 vergers).

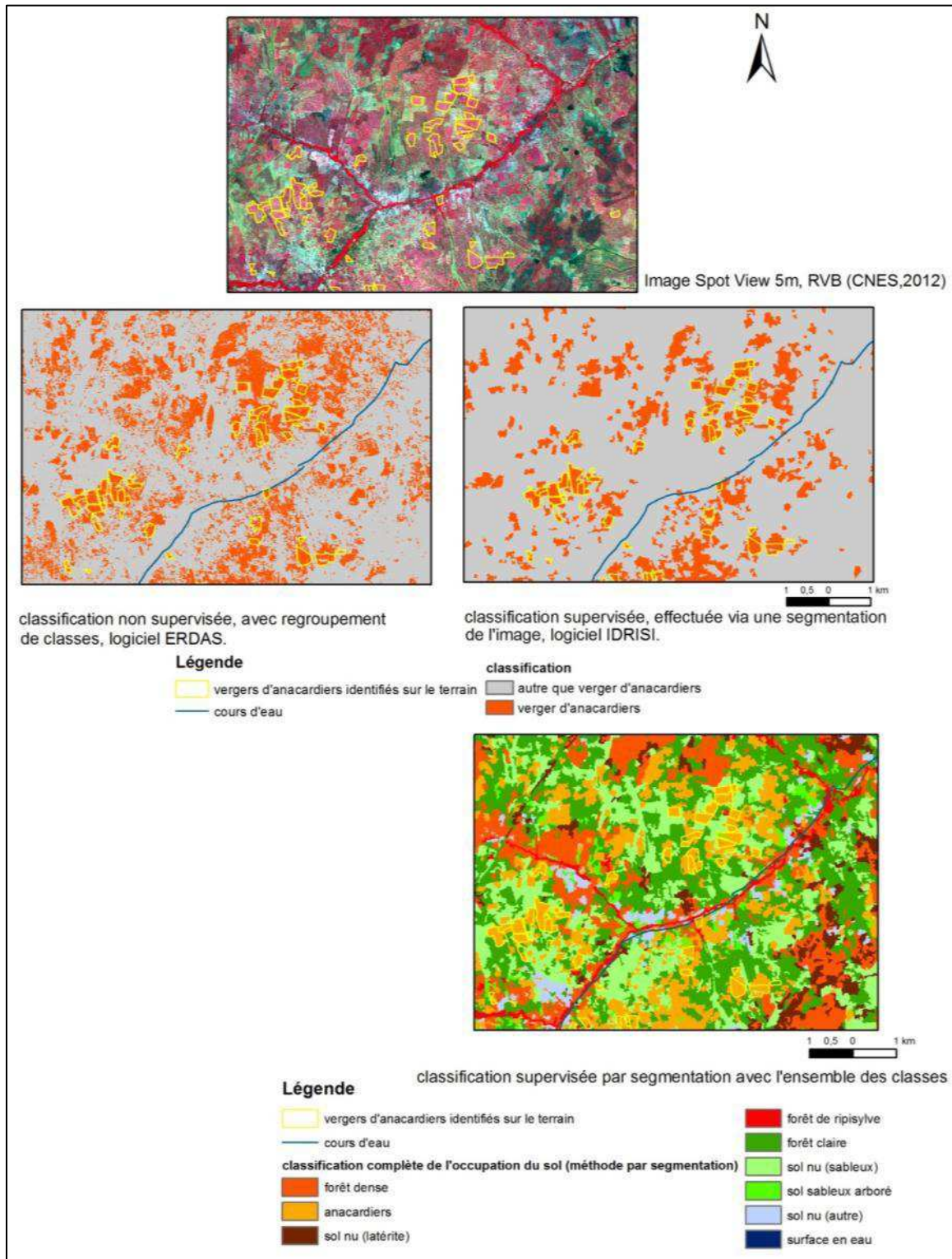
Deux logiciels ont été testés : IDRISI et ERDAS. Avec IDRISI, la classification de l'occupation du sol a été réalisée et supervisée à l'aide des vergers localisés sur le terrain. La fonction de segmentation proposée par ce logiciel a permis d'affiner la classification des types d'occupation de sol étant donné les limites franches et les formes géométriques des champs et des vergers. Le logiciel ERDAS ne propose pas cette segmentation de l'image, c'est donc une classification non supervisée avec regroupement progressif des classes par photo-interprétation qui a été réalisée.

Une étape d'évaluation de la qualité de la classification a été menée pour les deux méthodes en comparant la classe de sol obtenue pour 100 points positionnés de façon aléatoire sur l'image par rapport à la classe de sol identifiée par photo-interprétation (Google earth). La méthode utilisée avec le logiciel ERDAS n'a pas été retenue puisqu'elle fournissait 40% d'erreur de classification. La méthode menée avec le logiciel IDRISI n'a montré que 15% d'erreur et a donc été retenue pour traiter l'ensemble des images satellites (figure ci-dessous). Ces erreurs de classification sont majoritairement dues à la confusion avec les jeunes mangueaies, dont la réflectance est proche, et avec certaines forêts denses et homogènes qui ont été comprises dans un même segment.

Comme le montre l'exemple de la figure ci-dessous pour le village de Kourinion, les vergers relevés au GPS indiquent que les anacarderaies se distinguent par une empreinte, révélée par le traitement en fausse couleur¹²⁹, caractérisée par sa teinte rosée de texture hétérogène. La forme des vergers, tout comme celle des champs cultivés, n'est pas toujours rectangulaire mais les côtés du polygone qu'ils constituent sont généralement droits ce qui permet de les repérer facilement sur l'image.

¹²⁹ La composition colorée d'une image satellite consiste à représenter l'espace des couleurs à partir des trois couleurs primaires selon les bandes spectrales acquises de l'image satellite. Sur l'image SPOT en composition colorée, la couleur rouge correspond aux longueurs d'onde de l'infra-rouge (0,79 à 0,89 μm), la verte à celles du rouge (0,61 à 0,68 μm) et la bleue à celle du vert (0,50 à 0,59 μm). Dans cet exemple, une occupation du sol très boisée aura des valeurs plus élevées dans le proche infra-rouge et apparaîtra alors de couleur rouge alors qu'un sol nu et de composition sableuse sera de couleur bleue. Les zones cultivées avec une faible végétation sur sol sableux seront représentées en vert.

Annexe 3 : Comparaison de deux méthodes de classification de l'occupation du sol par télédétection pour l'identification des vergers d'anacardiers



Carte a : Comparaison de deux méthodes de classification de l'occupation du sol (classification non supervisée (ERDAS), classification supervisée sur segmentation de l'image (IDRISI))

Annexe 4 : Questionnaire réalisé auprès de 180 producteurs d'anacarde de Toussiana, Kourinion et Sidéradougou

QUESTIONNAIRE : enquêtes agricoles, agriculteur producteur d'anacarde

Section 0 – Informations sur l'entretien

Date	S0.1	Nom de la commune	S0.3
Enquête n°	S0.2	Nom du village	S0.4
Lieu de l'entretien (1. sur la parcelle ; 2. au domicile de l'enquêté ; 3. Autre (à préciser))			S0.5

Session 1 : informations sur l'enquêté

Q1.0 Nom de l'enquêté	S1.0.
Q1.1. Nom du lignage (ou grand groupe familial)	S1.1.
Q1.2. Age de l'enquêté	S1.2.
Q1.3.1 L'enquêté est-il le chef de concession ? (1 oui ; 2 non)	S1.3.1
Q1.3.2. si non qui est le chef de concession par rapport à l'enquêté (1. son père ; 2. son frère aîné ; 3. autre)	S1.3.2
Q1.4. Combien y a-t-il de personnes à charge dans le ménage ?	S1.4.
Q1.5. Combien y a-t-il de travailleurs dans le ménage ?	S1.5.
Q1.6. Combien de femmes avez-vous ?	S1.6.
Q1.7. En plus des activités agricoles, avez-vous d'autres activités rémunérées ? (1. Vente des productions agricoles de l'exploitation ; 2. Vente de produits agricoles du village ; 3. Petit commerce (achat-revente de produits ; 4. Salarié temporaire dans un structure (laquelle) ; 5. Salarié permanent ; 6 autre (à préciser))	S1.7.
Q1.8. En plus des activités agricoles, votre (vos) femme(s) a (ont)-t-elle(s) d'autres activités rémunérées ? (1. Vente des productions agricoles de l'exploitation ; 2. Vente de produits agricoles du village ; 3. Petit commerce (achat-revente de produits ; 4. Salariée temporaire dans un structure (laquelle) ; 5. Salariée permanente ; 6 autre (à préciser))	S1.8.
Q1.9. Avez-vous des responsabilités dans des organisations / associations ? (1. Groupement de producteurs ; 2. Responsabilité politique ; 3. responsabilité religieuse ; 4. Autre)	S1.9

Session 2. perceptions / motivations

Hypothèse : (a1) l'innovation agricole est perçue comme viable et vivable par les acteurs et par rapport aux autres productions, elle peut constituer une alternative vis-à-vis d'autres productions défailtantes (crise du coton).

Q2.1. Combien de champs d'anacarde possédez-vous ?	S2.1.
Q2.2. Quelle est la quantité vendue en 2011 ? (nombre de sacs)	S2.2.
Q2.3. Quelle superficie totale actuelle ?	S2.3.

Q2.4. Pourquoi avez-vous décidé de débiter cette production ? (quel est l'élément déclencheur ?) (1. une personnalité du village ; 2. une personnalité extérieure au village ; 3. une volonté personnelle suite à une expérience dans les plantations en Côte d'Ivoire ; 5. du fait d'une structure d'appui à l'agriculture ; 4. du fait d'une association de producteurs qui s'est constituée ; 6. Par mimétisme vis-à-vis de producteurs voisins dans le village ; 7. Par mimétisme vis-à-vis de producteurs de villages alentours (lequel); 8. Autre (à préciser) S2.4.

Q2.5. Qui a installé les premiers vergers dans votre famille ? (1. l'enquêté ; 2. son père ; 3. son frère ; 4. autre) S2.5.

Q2.6. En quelle année a été installé le 1er verger ? (s'aider de dates précises d'évènements politiques connus, ou d'évènements familiaux de l'enquêté (naissance d'un enfant, mariage, etc...)) S2.6.

Q2.7. Pouvez-vous détailler les étapes d'installation des différents vergers que vous possédez ?

	Descriptif localisation parcelle (a)	Num points GPS	Date d'installation du verger	Superficie estimée	Raison du choix de la parcelle (b)	Antécédents de cultures (c)
Champ 1	S2.7P1.1	S2GPSP1	S2.7P1.2	S2.7P1.3	S2.7P1.4	S2.7P1.5
Champ 2	S2.7P2.1	S2GPSP2	S2.7P2.2	S2.7P2.3	S2.7P2.4	S2.7P2.5
Champ 3	S2.7P3.1	S2GPSP3	S2.7.P3.2	S2.7.P3.3	S2.7.P3.4	S2.7.P3.5
Champ 4	S2.7P4.1	S2GPSP4	S2.7P4.2	S2.7P4.3	S2.7P4.4	S2.7P4.5

(a) 1. à proximité de l'espace habité ; 2. dans les champs de case ; 3. dans les champs de brousse ; 4. autres (à préciser)

(b) 1. car terre non fertile pour les productions vivrières ; 2. car terre non exploitée les dernières années (jachère) ; 3. car installation sur des terres de brousse ; 4. Car reprise à des étrangers ; 5. Car important d'avoir des champs (appropriation foncière)

(c) 1. Maïs, mil, sorgho ; 2. Jachère (depuis combien d'années ?) ; 3. Brousse ; 4. Arachide, haricot ; 5. fonio ; 6. Jardin de case ; 7. Manguiers ; 8. Coton ; 9. Autre (à préciser)

Q2.8. Si vous avez installé une anacarderaie sur une parcelle où vous cultiviez auparavant, avez-vous installé un nouveau champ de cette « culture » (préciser selon réponse « antécédents de cultures ») pour continuer à produire la même quantité ? S2.8.

Session 3 Insertion dans les SC et SP

Hypothèse : a2) l'innovation-système s'insère facilement dans les systèmes de production existants (pas de rupture forte dans l'organisation sociale du travail et de la distribution des ressources au sein du ménage)

Caractérisation du SC et SP

Q3.1. Système de culture actuel

	Descriptif localisation parcelle (a)	Culture(s) pratiquée(s) (b)	Superficie estimée (ha)	Destination de la production (c)
Champ 1	S3.1P1.1	S3.1P1.2	S317P1.3	S3.1P1.4
Champ 2	S3.1P2.1	S3.1P2.2	S3.1P2.2	S3.1P2.3
Champ 3	S3.1P3.1	S3.1P3.2	S3.1.P3.2	S3.1.P3.3
Champ 4	S3.1P4.1	S3.1P4.2	S3.1P4.2	S3.1P4.3
Champ 5				
Champ 6				
Champ 7				
Champ de votre (vos) femme(s)	S3.1PF.1	S3.1PF.2	S3.1PF.3	S3.1PF.4

(a) 1. Selon nomenclature du diagnostic territorial (qualification des unités agro-physionomiques + lieux-dits)

(b) 1. Maïs ; 2. Mil ; 3. Sorgho ; 4. Arachide ; 5. Haricot ; 6. Pois ; 7. Coton ; 8. Mangues ; 9. Maraîchage (préciser les cultures) irrigué

(c) 1. autoconsommation ; 2. vente exclusivement ; 3. autoconsommation et vente si surplus ;

Q3.1.1. Quelles sont les volumes de production des cultures principales ?

	Volume de production (saison 2011) (<i>préciser l'unité</i>)	Si vendu quel « bénéfice » (=produit brut) ?
Maïs	S3.1.1.1.1	S3.1.1.1.2
Sorgho	S3.1.1.2.1	S3.1.1.2.2
Mil	S3.1.1.3.1	S3.1.1.3.2
Fonio	S3.1.1.4.1	S3.1.1.4.2
Arachide	S3.1.1.5.1	S3.1.1.5.2
Haricot	S3.1.1.6.1	S3.1.1.6.2
Pois	S3.1.1.7.1	S3.1.1.7.2
Coton	S3.1.1.8.1	S3.1.1.8.2
Sésame	S3.1.1.9.1	S3.1.1.9.2
Maraîchage (préciser)	S3.1.1.10.1	S3.1.1.10.2
Mangues	S3.1.1.11.1	S3.1.1.11.2
Autre	S3.1.1.12.1	S3.1.1.12.2

Q3.1.5 Quelle superficie en jachère ? S3.1.5

Q3.2 Avez-vous eu des difficultés à cultiver tous vos champs ? (1. Non ; si oui, préciser la raison 2. S3.2.
Manque trésorerie pour semis ; 3. Manque trésorerie pour engrais ; 4. Manque main d'œuvre ; 5.
Problème climatique ; problème social ; 6. Autre (préciser))

Q3.3. Y a-t-il des terres que vous prêtez à des étrangers ? si oui quelle superficie ? S3.3

Q3.4 Y a-t-il d'autres terres non exploitées encore (réserves de terres) ? si oui quelle superficie ? S3.4

Q3.5. Système d'élevage

	Nombre de têtes actuellement	Destination de la production (a)
Bovin	S3.5.1.1	S3.5.1.2
Ovin	S3.5.2.1	S3.5.2.2
Caprin	S3.5.3.1	S3.5.3.2
Porcin	S3.5.4.1	S3.5.4.2
Volaille	S3.5.5.1	S3.5.5.2

(a) : 1. autoconsommation ; 2. vente exclusivement ; 3. Vente principalement, autoconsommation à l'occasion de fêtes

3.6. Equipement :

	Nombre
Bœuf de trait	S3.6.1
Charrette	S3.6.2
Daba	S3.6.3
Pulvérisateur	S3.6.4
Autre	S3.6.5

3.7. Main d'oeuvre :

Q3.7.1 A un moment de l'année payez- vous de la main d'œuvre pour vous aider aux champs ?	
Q.3.7.2 si oui pour quelle activité ?	

Q.3.7.3 cela représente quelle somme d'argent ?	
Q.3.7.4. pour combien de personnes embauchées ?	

Modalités d'évolution de la gestion de l'écosystème

Depuis que vous avez installé vos vergers (ou que vos parents/proches les ont installés), qu'est ce qui a le plus changé pour votre famille ? (<i>demander une seconde raison après source de revenu, « et au niveau des champs que vous avez ? »</i>)	
Depuis que vous faites des anacardes, avez-vous changé la quantité d'autres productions agricoles ? (1. Non) (si oui, plus (2.) ou moins (3) ? lesquelles et pourquoi avoir choisi ces productions en particulier)	
Avez-vous changé l'utilisation de certains champs ? (1. Non) si oui pourquoi ces champs en particulier (2. Parce que proches de la route / 3. Proches d'une source d'eau / 4. Meilleure fertilité / 5.échange de parcelle avec 1 membre de la famille ; 6. Autre)	
Est-ce important pour vous d'avoir (beaucoup) de champs d'anacarde ? si oui pour quelles raisons ?	
Les champs dans lesquels vous avez installé vos anacarderaies, vous servaient-ils à quelque chose avant d'installer le verger ? (1. espace de parcours pour le bétail ; 2. récolte bois ; 3. chasse ;) maintenant pour chacune de ces activités, où pouvez-vous les faire (cf nomenclature de l'espace, plan, et nom des lieux dits) ?	

Modalités d'évolution de l'emprise foncière avec l'arrivée de l'innovation-système

Imaginons que vous vouliez faire un nouveau verger, où pourriez-vous l'installer ? (1. Pas possible car ; 2. à la place de productions vivrières ; 3. À la place d'un champ moins fertile ; 4. Reprise d'un champ prêté à une personne de la famille ; 5. Reprise d'un champ prêté à un étranger ; 6. Brousse ; 7. autre)	
Si choix autres que 1 : est-ce que ces parcelles sont situées plutôt loin ou proche de vos champs vivriers ? (1. Loin ; 2. Proche)	
Si l'un de vos enfants souhaite installer un verger, sur quelles terres pensez-vous qu'il puisse s'installer ? (1. il ne pourrait pas s'installer car pas d'espace suffisant à lui donner ; 2. Sur les terres les moins fertiles ; 3. Sur une terre éloignée en brousse ; 4. Sur une parcelle actuellement cultivée).	

Modalités d'évolution de la répartition du travail au sein du ménage

Q3.1. La récolte est l'étape qui demande le plus de travail pour l'anacarde. En 2011 à quel moment avez-vous commencé à récolter, et à quel moment avez-vous terminé? (<i>calculer le nombre de mois et jours au total</i>)	
Q3.2. Pour la récolte faites-vous appel à de la main d'œuvre salariée, ou est-ce uniquement de la main d'œuvre familiale ?	
Q3.3. A quelle fréquence les noix sont-elles ramassées dans la même parcelle ? (<i>calculer en jours</i>)	
Q3.4. Par jours de récolte, combien de personnes participent au ramassage des noix ?	
Q3.5. S'il y a de la main d'œuvre salariée, que représente la dépense pour cette activité ?	
Q3.6. S'il s'agit de main d'œuvre familiale, y a-t-il d'autres activités (agricoles ou non agricoles) qui occupent ces personnes à cette période ? (1. Maraîchage ; 2. récolte mangues ; 3. Autre)	
Y a-t-il des activités que ces personnes doivent ralentir pendant cette période, voire abandonner ?	

Modalités d'évolution de la redistribution des richesses au niveau du ménage avec l'arrivée de l'innovation-système

L'argent gagné avec l'anacarde vous a-t-il permis d'acheter des équipements particuliers ? (si oui, lesquels)	
L'argent de l'anacarde vous a-t-il permis de débiter une autre culture (cf pépinière, élevage, maraîchage, etc.)	
L'argent de l'anacarde vous a-t-il permis de débiter une autre activité ?	
Au niveau des dépenses pour votre famille, l'argent de l'anacarde a-t-il changé quelque chose ?	
Est-il arrivé que l'anacarde vous coûte de l'argent ? dans quel cas ? fréquence ?	

Session 4 Relations avec les territoires voisins

Q Avez-vous reçu la visite sur votre parcelle ou à votre domicile de personnes venant en appui à vos activités agricoles, si oui de quelle(s) organisation(s) en 2011? (1. Non ; 2. Services agricoles régionaux ; 3. INADES ; 4. société de transformation (GENESE, Wouhol, autres) ; 5. Services financiers ; étudiants ; etc.). (cumuler les réponses)	S
Q Etes-vous en contact (physique, par personnes interposées ou par téléphone) avec des producteurs d'anacarde de communes voisines ? si oui pensez-vous que c'est un avantage (exemple échange d'informations) ou un inconvénient (effet de compétition) ? (1. Non, 2. Oui, 3. Avantage (préciser lequel), 4. Inconvénient (préciser lequel))	S

Session 5 Relations au marché

Modalités de commercialisation (appartenance à un groupements, nature des contacts avec acheteurs, relation de pouvoir, relation de distance)

Faites-vous partie d'un groupement de producteurs pour l'une de vos activités agricoles ?	
Et pour l'anacarde ? depuis combien de temps ?	
Selon vous et d'après les expériences que vous avez eues avec ce groupement, est-ce un avantage ou un inconvénient ? (1. Avantage 2. Raison avantage 3. Inconvénient 4. Raison inconvénient)	
Y a-t-il des acheteurs/pisteurs qui viennent vous voir directement (individuellement) ?	
Si oui, sur ces trois dernières années, est-ce le même acheteur à qui vous vendez ?	
Si c'est une entreprise privée, laquelle ? (donner également la localisation du siège)	
Si c'est un pisteur, savez-vous d'où vient cet acheteur ? (Bobo, de l'étranger, village voisin, commune voisine, autre grande ville ?)	
Sur ces 3 dernières années, avez-vous regretté d'avoir vendu à un pisteur car le prix était trop bas par rapport à ceux obtenus par d'autres producteurs du village ?	
Sur ces 3 dernières années, avez-vous regretté d'avoir avec le groupement car le prix était trop bas par rapport à ceux obtenus par d'autres producteurs du village ?	

Session 6 dimensions dynamique de la diffusion

Quel moment clé pour l'adoption ? quelle impulsion à l'origine ?

Quelles options sont choisies face à un moment de rupture ? Quel type de producteur cela concerne-t-il (en fonction dotation en ressource, appartenance, espace occupé, etc.) ?

Quand vous avez débuté l'anacarde, connaissiez-vous beaucoup de personnes qui avaient débuté cette production ?	
Quand vous avez commencé l'anacarde, avez-vous hésité avec d'autres cultures ?	
Aviez-vous déjà essayé d'autres cultures que nous ne faisiez pas avant ou que votre famille ne faisait pas avant vous ?	
De l'élevage ?	
Si oui, pourquoi, quelle motivation ?	
Avez-vous pensé que débiter l'anacarde pouvait être un risque ? (investissement pour achat de plants / consécration d'une parcelle à cette culture et pas à d'autres)	
Y a-t-il des personnes qui ont critiqué votre choix au début ? Pour quelles raisons ?	

Annexe 5 : Méthode de construction de la typologie des producteurs d'anacarde

Après la description des principales variables de l'échantillon de producteurs d'anacarde enquêtés, la démarche a consisté à réaliser une typologie des producteurs par une classification de l'échantillon en différents groupes. Cette classification a été réalisée à partir des coordonnées des 4 premiers axes des valeurs propres de l'ACP (analyse en composante principale). L'ACP est souvent réalisée en préambule d'une classification hiérarchique car elle permet d'enlever le « bruit » des derniers axes de l'ACP (Cornillon et al., 2012). Elle permet de caractériser les individus en fonction d'un ensemble de variables. Ainsi les variables peuvent être comparées entre elles et éliminées en cas de corrélations linéaires.

1/ L'analyse en composante principale (ACP)

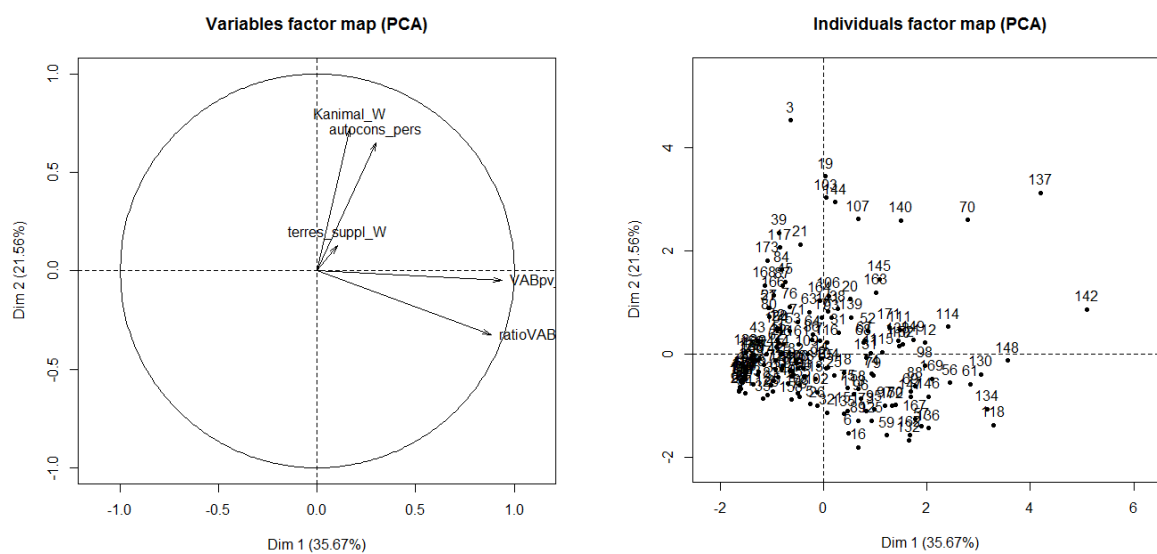
Les variables ont été sélectionnées après différents essais d'ACP (variables quantitatives ramenées au nombre de personnes en charge dans le ménage ou au nombre de travailleurs, en ajoutant ou supprimant d'autres variables, telles que le coût de la main d'œuvre pour les productions végétales). Nous avons donc composé la meilleure combinaison de variables selon deux critères :

1. les valeurs propres obtenues, de façon à obtenir une explication de l'inertie la plus élevée possible en un minimum d'axes.
2. La répartition des individus, de façon à éclater le groupe des individus et pré-former des groupes selon une interprétation visuelle.

Les variables sélectionnées sont les suivantes :

1. Terres supplémentaires par travailleur (terre_suppl_W)
2. VAB des autoconsommations par personne en charge dans le ménage (autocons_pers)
3. VAB des productions végétales par travailleur (VABpv_W)
4. Capital animal par travailleur (Kanimal_W)
5. Ratio des VAB des productions vendues par rapport aux autoconsommations (ratioVABpv_autocons)

Nous avons par la suite supprimé 4 individus qui éclataient les axes de façon artificielle (figure a).



a

b

	eigenvalue	percentage of variance	cumulative percentage of variance
comp 1	1.783	35.665	35.665
comp 2	1.078	21.560	57.225
comp 3	1.000	20.009	77.234
comp 4	0.905	18.107	95.341
comp 5	0.233	4.6592	100

c

Figure a : ACP réalisée sur les 5 variables sélectionnées (a= représentation des variables selon les deux premiers axes de l'ACP ; b= représentation des individus selon les deux premiers axes de l'ACP ; c= évolution de l'inertie selon les 5 axes).

Tableau a : Contribution de chacune des variables à la formation des axes de l'ACP

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
ratioVABvendu_autoc	43.5803	9.7374	0.0598	1.2889	45.3336
autocons_pers	5.0554	39.4456	7.5291	44.2541	3.7158
terres_suppl_W	0.5751	1.5624	91.4425	6.4128	0.0071
VABpv_W	49.2144	0.2156	0.2835	0.0095	50.277
Kanimal_W	1.5748	49.039	0.6851	48.0346	0.6665

Les cosinus carrés des coordonnées des variables indiquent que les variables sont bien projetées sur les axes, puisque pour les contributions des variables les plus fortes selon les axes, leur cosinus est élevé (tableau a).

Le premier axe est principalement composé de deux variables : le ratio des VAB des productions vendues par travailleurs (VABpv_W) à 44 % ainsi que le ratio des VAB vendues par rapport à celle autoconsommées (ratioVABvendu_autoc) à 49 %.

Le second axe est composé du capital animal par travailleur (Kanimal_W) à 50% et de l'autoconsommation par membre du ménage (autocons_pers) à 40%.

Le troisième axe est composé à plus de 90% des superficies non cultivées par travailleur (terres_suppl_W).

2/ La classification hiérarchique

Les coordonnées des individus selon les 4 premiers axes des valeurs propres de l'ACP sont utilisées pour la classification hiérarchique ascendante. La classification hiérarchique ascendante a pour objectif de hiérarchiser les individus et se présente sous la forme d'un dendrogramme. Les individus sont ensuite classés de façon à former des groupes les plus homogènes possibles et distincts entre eux. Nous fixons le nombre de classes à 4, ce qui présente un bon compromis entre les variances inter (à maximiser) et intra groupes (à minimiser) (figure b).

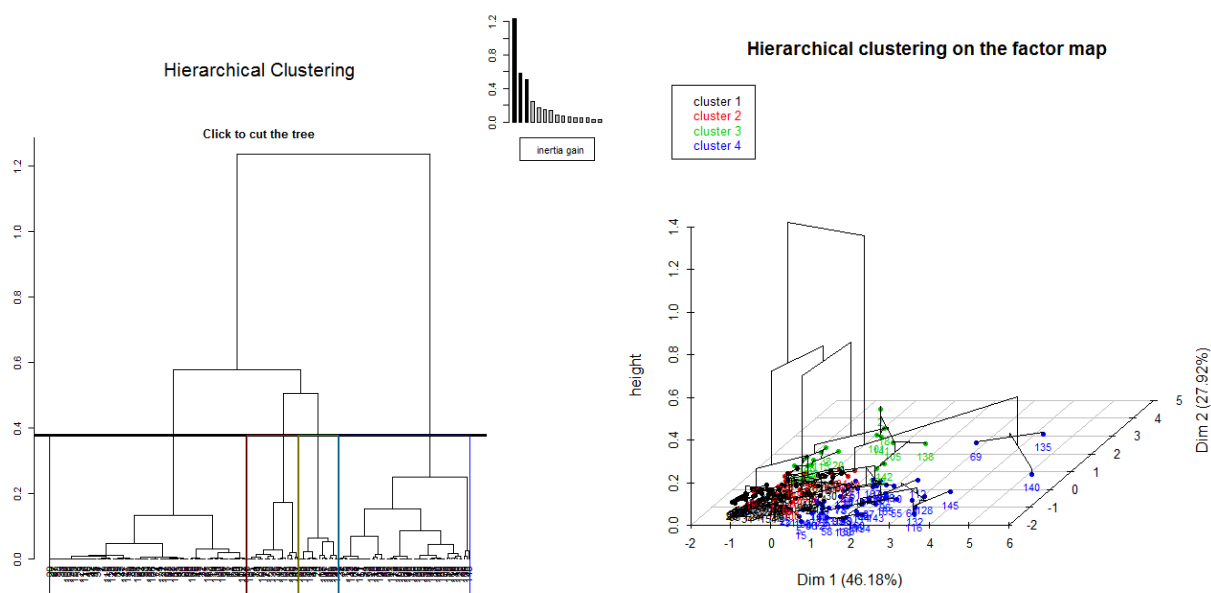


Figure b : formation de quatre classes avec la classification hiérarchique ascendante

La typologie obtenue est la suivante :

Classe 1 : très peu de production vendue en valeur et par rapport aux autoconsommations (dimension 1), peu de capital animal et de production d'autoconsommation (dimension 2), et assez peu de terres supplémentaires par travailleur. Ce sont donc des ménages pauvres ou non agricoles.

Classe 2 : forte disponibilité en terres (4,6 ha par travailleur en moyenne dans la classe, contre 1,1 ha pour l'ensemble de l'échantillon). Cette classe représente donc les grands propriétaires fonciers.

Classe 3 : fort capital animal par travailleur (340 000 FCFA en moyenne contre 78 000 FCFA par travailleur pour l'ensemble de l'échantillon), ainsi qu'une forte production d'autoconsommation par personne en charge dans le ménage (52 000 FCFA par personne en charge pour la classe contre 24 000

FCFA pour l'ensemble de l'échantillon). Cette classe correspond aux grands éleveurs et producteurs (d'autoconsommation).

Classe 4 : forte production végétale vendue en valeur absolue et relative par rapport aux autoconsommations (72% du produit brut des productions végétales sont vendues dans la classe, contre 36% dans l'échantillon). La classe peut donc être caractérisée par un système de production axé sur les productions végétales vendues.

Ces classes sont décrites selon les axes de l'ACP qui contribuent le plus à les différencier. Certains axes (et donc les variables qui contribuent à sa formation) ne sont pas cités dans la description de la classe parce qu'ils ne participent pas à distinguer cette classe d'une autre.

Annexe 6 : Facteurs favorables à l'insertion de l'innovation dans un espace géographique, selon les différents courants théoriques de l'innovation

	Dimension structurelle du territoire	Mode de fonctionnement du territoire
Innovation (technique agricole), selon Pelissier (Pelissier, 1976)	la densité de population, l'ancienneté de l'appareil de vulgarisation, la faible exposition aux risques climatiques la faible marginalisation de l'espace	innovation intégrée dans les logiques individuelles d'exploitation et dans l'espace productif mobilisé
Innovation en géographie humaine selon Brunet (Brunet et al., 1993)	formation des jeunes, réseau d'universités, de centres de recherche, une forte demande envers tel ou tel type de produit configurations spatiales proximités structurelles des lieux	nature des récepteurs de l'innovation (tempérament, informations reçues, moyens, statut social et localisation) foyer émetteur modalités de mise en contact entre récepteurs potentiels et émetteurs réseau d'acteur construction historique (accumulation, domination sociale et économique par rapport à d'autres territoires, savoir-faire) organisation spatiale favorisant l'implantation d'innovation
Innovation-produit (Chauveau, 1999, 1993 ; Chauveau et al., 1993, 1991)	Existence de producteurs pionniers qui ont la capacité et la possibilité de se détacher des structures/règles locales et peuvent entraîner le processus d'innovation Innovation comme un processus social	
Milieus innovants / innovateurs (Benko, Perrin 1992, Aydalot 1980)	Structure territoriale autre que centre-périphérie, mais plutôt décentralisée où la technologie est intégrée (Perrin, 1992) PME (petites et moyennes entreprises) autonomes, vers la globalisation territoriale efficace, et non PME dépendantes, ni trop de concentration verticale et horizontale (Perrin 1992)	Dynamique organisationnelle, la capacité à faire apparaître un projet commun (Benko, 2001) Flexibilité des structures instituées, synergies dans la dynamique économique (Perrin 1992) Partenariat public / privé / académique (recherche et formation adaptées au SPL) Diversification des ressources et extension du marché grâce au commerce inter-territorial (Perrin 1992) Mémoire du milieu avec transmission des savoir-faire techniques et organisationnels
Système d'innovation agricole (World Bank, 2006 ; IFPRI, 2006 ; Beshah, 2009 ; Rajalahti et al., 2008 ; Hall et al., 2006 ; Carlsson et al., 2002)	Les acteurs et leur rôle, leurs pratiques et attitudes (collaboration, établissement de confiance, existence d'une culture de l'innovation), mécanismes d'apprentissage et de pro-activité des acteurs, institutions (durs et soft) Les effets des interactions (réseaux et partenariats, accent sur l'entrepreneuriat, inclusion des pauvres, existence et fonctions	Prospective, images du futur qui guide les investissements spécifiques Environnement « permissif » (politiques publiques, relation aux sciences et technologies, facilités fiscales, intégration des OP dans la définition de la recherche, etc.)

Annexe 6 : Facteurs favorables à l'insertion de l'innovation dans un espace géographique, selon les différents courants théoriques de l'innovation

	du potentiel de coordination des parties prenantes), organisation en réseau entreprises / recherche / services (importance du secteur privé et des interactions avec les autres secteurs) mais aussi autres partenariats : fournisseurs, compagnies d'exportation, ONG, médias	
SYAL (Touzard et al., 2008 ; Requier-Desjardins, 2010 ; Muchnik et al., 2008)	<p>Concentration géographique des activités d'un même type</p> <p>Réseaux localisés permettant la diffusion des savoir-faire</p> <p>Filières courtes et sécurité locale des approvisionnements</p> <p>Lien géographique entre les ressources utilisées et le processus de développement = développement local</p> <p>Importance des structures d'interface et de diffusion de la technologie</p> <p>Maintien relatif des caractéristiques identitaires de l'alimentation</p>	<p>Relation des produits au territoire</p> <p>Acteurs qui ont un lien privilégié avec l'extérieur du système et notamment l'accès au marché</p> <p>Insertion dans les filières globales</p>
Système d'innovation en milieu rural (Pichot et Faure, 2009)	<p>Relation au marché permise par : les infrastructures de transports et de stockage, l'existence d'entreprises de transport, l'existence de nouvelles technologies de communication facilitant la circulation d'informations en temps réel pour suivre les prix et les quantités de produits périssables (légumes, fruits, poissons)</p> <p>Mise en relation des : producteurs, organisations de producteurs, institutions de recherche et d'enseignement agricole, services de conseil agricole, ainsi que les autres acteurs en interaction : agro-industries, fournisseurs ; d'intrants, agences de crédit, commerçants ; permettant un processus d'apprentissage individuel et collectif, une revalorisation des savoirs, savoir-faire et projets paysans, ainsi que leur métissage avec des connaissances issues du monde des techniciens</p>	<p>Continuité territoriale (accessibilité voies communication y compris en saison des pluies)</p> <p>Impacts d'une pression croissante sur les ressources (quand il y a sur-exploitation des ressources il y a modification des pratiques qui vont vers l'intensification en travail), le rôle des marchés et le poids des acteurs publics et privés.</p>
Systèmes socio-techniques (Geels, 2004)	Particularisme spatial = niche (lieux où l'on peut dévier des régimes de règles)	<p>Souplesse du système de règles sociales → niche → après un choc extérieur, après un problème technique interne, suite à un changement des préférences des utilisateurs, avec forte compétition entre entreprises qui poussent à changer le régime de règles</p> <p>Co-évolution de l'environnement et de l'innovation → évolution technique et des institutions</p> <p>Dépendance de sentier réduite (règles cognitives, normatives et régulatrices susceptibles d'évoluer ; mais aussi capital organisationnel souple (peu développé car moins résistant au changement)</p>

Annexe 7 : Description des indicateurs des fonctions du territoire et du SI

L'analyse des fonctions du territoire est abordée de la manière suivante :

- Fonction d'exploiter : l'objectif est d'identifier les ressources exploitées dans le territoire et de les qualifier selon leur intérêt pour les activités agricoles : aptitudes biophysiques des terres agricoles, fortes ressources en bois et produits forestiers non ligneux, ressources en eau abondantes et maîtrisées, etc.

Puis, les cultures agricoles dominantes dans le territoire seront identifiées, qu'elles soient vivrières ou commerciales, en prenant en compte l'histoire agraire de la zone (émergence de nouvelles cultures, disparition d'autres en identifiant les causes : débouchés saturés, peu d'accès aux intrants, prix en chute, etc.). Par exemple, la culture du bissap est souvent un indicateur de pauvreté des sols.

La place de l'élevage est importante également, puisque dans ces régions soudano-sahélienne, la complémentarité de l'agriculture et de l'élevage a permis de limiter la baisse de fertilité des sols (Blanchard et al., 2013). Pour les agro-éleveurs, la taille du troupeau de grands ruminants est un signe de richesse. Enfin, dans le cas des vergers d'anacardiens, les éleveurs sont généralement tenus éloignés des plantations par crainte de détérioration des arbres ou des jeunes plants. Il convient donc d'identifier si le territoire comporte des communautés d'éleveurs, ou s'il est situé sur les voies de transhumance.

Les zones de conservation (forêts classées) sont généralement interdites aux activités agricoles et au pâturage, une forte proportion de ces forêts indique donc une pression certainement plus forte sur les terres agricoles.

- Fonction d'habiter : la structure de l'habitat traduit les relations socio-politiques au sein des villages et entre les villages. Par exemple, la division des villages en quartiers bien définis selon l'appartenance à tel ou tel lignage ou groupe sociolinguistique est un indicateur de la composition de la population et des relations qu'elle entretient. Certains villages ont connu une très forte croissance de population avec les vagues de migration de populations venant du nord ou avec l'installation des rapatriés de Côte d'Ivoire, comme c'est le cas à Sidéradougou. Le village est maintenant bien découpé par quartiers selon l'appartenance aux groupes sociolinguistiques et à leurs activités menées (quartiers des commerçants *mossi*, quartiers des autochtones *dagala*, quartiers des *dogossin* agriculteurs, campements *peuls* en périphérie du village etc.).

La présence de nombreux villages ou hameaux dispersés alentours, ou bien d'un seul bourg principal, indique également le degré d'occupation du milieu. Enfin, cette fonction est une trace de l'histoire des migrations dans le territoire, représentant les différentes vagues d'installation successives qui se traduisent par des droits et devoirs spécifiques sur les terres.

- Fonction d'échanger : les échanges au sein d'un territoire peuvent se manifester de multiples façons (échanges monétaires, formels, informels). Tout d'abord, en Afrique de l'Ouest, le marché est un lieu très important d'échanges (Raton, 2012). Il peut être quotidien (dans les grandes villes), hebdomadaire ou tenu tous les cinq jours (cas le plus fréquent dans les territoires enquêtés). L'existence même d'un tel marché est un bon indicateur du dynamisme des échanges qui ont lieu. Dans certains villages de petite taille ou très isolés, le marché est tenu dans les villes alentours, la distance et le temps de déplacement sont donc de bons indicateurs de la difficulté pour s'y rendre. L'identification des marchés principaux en dehors du territoire est donc importante lorsque de nombreux villageois s'y rendent. De plus, cela permet d'identifier les trajets et déplacements les plus fréquents des habitants du village. La présence d'un espace pour le marché à bétail est également un indicateur à la fois de la taille du marché et de l'importance de l'élevage dans la zone.

Les organisations de producteurs (OP) sont un deuxième volet de cette fonction puisqu'elles sont également des structures d'échanges importantes et permettent de *créer des règles qui vont au-delà de la communauté familiale et traditionnelle* (médiation entre villageois, et entre acteurs économiques, institutionnels et politiques) (Mercoiret et Berthomé 1997, in Bernard et al., 2008). Une typologie des OP a été proposée par Bernard et al (2008), et je retiendrai le type des OP « orientées-marché » dont l'objectif est de générer du revenu grâce aux activités de leurs membres¹³⁰ (production et marketing, élevage, maraîchage et irrigation). Actuellement au Burkina Faso, comme dans d'autres pays d'Afrique de l'Ouest, le système d'aide international s'est orienté vers la participation des communautés (« *community-driven development programs* ») et la décentralisation et s'appuie donc presque exclusivement sur des structures locales clairement identifiées (groupement de producteurs, association, etc.). Ce système a conduit dans certains cas à la création d'OP fictives ou instrumentées par quelques leaders afin de bénéficier d'un financement ponctuel. Au Burkina Faso, la création d'OP a montré une expansion très rapide puisqu'en 1982, 22% des villages comptaient au moins une OP et ce chiffre a atteint 91% en 2002 (Bernard et al., 2008)¹³¹. La participation des ménages est également très forte et les gestionnaires de ces OP ont tendance à inclure un grand nombre de membres. Selon les mêmes auteurs en 2002, 92% des ménages ont accès à un moins une OP, dont 57% des ménages ruraux. Le simple recensement des OP d'un territoire ne permet donc pas de déterminer le degré

¹³⁰ Ces auteurs identifient un deuxième type d'OP : celles orientées sur la communauté, définies comme des OP qui procurent des biens de club ou des biens publics locaux (champ collectif, échange de travail, banque de céréales, gestion de l'environnement, irrigation collective, activités sociales, gestion de l'eau potable). Ce type ne sera pas retenu puisque son efficacité est difficilement identifiable et que l'objet de cette analyse du territoire est d'identifier les OP liées aux activités agricoles et réellement fonctionnelles. De plus, les auteurs expliquent qu'au Burkina Faso, il y a davantage d'OP orientées-marché dans l'Ouest (qui est la zone concernée) car la région est plus fertile et les OP permettent de vendre leurs productions sur le marché national et international. A l'inverse, dans la région Centre Nord (plateau mossi), les fortes contraintes environnementales, la forte densité de population et l'homogénéité sociale ont contribué à l'émergence d'OP orientées-communauté, phénomène expliqué par le fait que les populations ont besoin d'une plus grande solidarité pour faire face aux incertitudes et aux faibles marges de manœuvre face aux risques (Bernard et al., 2008).

¹³¹ Par comparaison, ce chiffre passe de 10 % à 65 % au Sénégal pour les mêmes dates (Bernard et al 2008).

d'échanges existants. Il faut donc retenir les OP dynamiques, c'est-à-dire qui celles réalisent de réelles actions collectives (ventes groupées, achat collectif d'intrants, lobbying, tenue de réunions formelles ou non, etc.), déterminer, de façon succincte, leur historique, statut, le type de membre et leur nombre, l'évolution de leurs activités et des partenariats créés en dehors du territoire.

Enfin, le dernier volet de cette fonction consiste à caractériser les phénomènes d'entraide dans le territoire. Il s'agit souvent de groupes de jeunes travailleurs qui travaillent à tour de rôle dans les champs des membres du groupes, ou bien qui travaillent à la construction de maisons. Cette pratique est de moins en moins fréquente et souvent ce sont des groupes de jeunes ou de femmes qui proposent leur main d'œuvre contre rémunération pour les travaux agricoles (labour ou récolte).

- Fonction d'appropriation : il est délicat d'aborder cette fonction de façon pragmatique, tant elle relève du cognitif et donc de pratiques tacites. Dans l'objectif de simplifier la démarche, je l'aborderai sous deux angles : les relations entre autochtones et allochtones et les relations avec les territoires voisins. Dans les deux cas, l'existence de conflits est un bon révélateur de l'état des relations et du degré d'appropriation et d'exclusivité du territoire. Les conflits concernant l'installation d'allochtones ou les limites du terroir seront donc questionnés, bien qu'il soit extrêmement difficile d'aborder le sujet dans les villages.

- Fonction de gouvernance : Les modalités d'accès et d'utilisation des ressources sont révélatrices de la façon dont est géré le territoire. Elles peuvent être abordées selon la répartition spatiale et les démarches nécessaires à entreprendre auprès des autochtones (un seul chef de terre attribue les terres aux autochtones et allochtones, ou bien y a-t-il une distribution quartier par quartier ? ; quelles sont les obligations du demandeur ?, etc.). Etant donné que le cas d'étude se focalise principalement sur les activités agricoles, ce sont les modalités d'accès à la terre qui seront questionnées, bien qu'il existe d'autres éléments pour aborder la gouvernance (modalités de prises de décisions collectives, relation entre autorités coutumières et de droit commun, etc.).

Les fonctions du SI de l'anacarde sont abordées de la manière suivante :

- Fonction de création de marché : localement, la création de marché peut prendre différentes formes. Il est alors important d'identifier les acteurs de la commercialisation et leur évolution dans le temps. Par exemple, l'arrivée d'une société d'achat de noix peut bouleverser l'accès au marché et limiter les actions de pisteurs locaux. L'organisation du stockage de la production et de la vente peut permettre d'obtenir un meilleur marché et d'attirer de gros acheteurs.

- Fonction de développement de connaissances et échange d'informations : comme mentionné précédemment, la création d'une OP spécifique aux activités de production d'anacarde est un facteur important de création de connaissances. Il convient alors de retracer leur évolution et les réseaux établis entre producteurs et avec les autres acteurs du SI. Par ailleurs, comme le rappelle la théorie de l'acteur-réseau, l'innovation a besoin de porte-paroles de l'innovation, qui devront être identifiés selon

leur rôle dans le passage de l'innovation dans le territoire. Ce sont majoritairement des individus ayant un réseau extra-territorial important : élus, érudits, notables, agriculteurs « pilotes », etc. Enfin, la transmission de nouvelles connaissances passe par la formation aux nouvelles techniques et pratiques de l'innovation. Il s'agit d'identifier le type de formation reçue (campagne d'information, démonstration, incitation monétaire), la structure à l'origine de la formation et le type de bénéficiaires (autochtones, allochtones, nombre de bénéficiaires).

- Fonction de mobilisation de ressources : différents types de ressources peuvent être mobilisés pour l'installation de vergers d'anacardiens. Elles peuvent être financières (levée de fonds, octroi de crédit ou de micro-crédit, dons); humaines (agents de vulgarisation, formation de responsables, ce qui recoupe les informations recherchées dans la fonction précédente), matérielles (construction de structures de stockage, don de plants, de semences, de matériel pour la taille ou le piquetage, création de pépinières, etc.) et naturelles (terres disponibles pour implanter des vergers). Sur ces dernières ressources naturelles une attention particulière doit être portée, et nécessite d'identifier le type de terre mobilisées pour la création de vergers (friche, champ de vivrier, brousse) et s'il y a conflit sur l'usage des terres (comme la réduction de la brousse, la diminution de vivrier, etc.)

- Construction de légitimité : cette fonction ne peut être approchée qu'indirectement au travers du type d'acteurs ayant adopté l'innovation. Je considérerai que la légitimité de l'anacarde est maximale lorsque les chefs de village, garants de l'ordre social des villages ont installé leur propre verger d'anacardiens. Un second aspect à creuser consiste à identifier, lorsque le cas se présente, les raisons pour lesquelles les autochtones autorisent les allochtones à planter des arbres, puisque la pratique est généralement non permise (chapitre 6 §6.2.1.2.). La part de la population ayant adopté l'innovation est également importante à évaluer. Enfin, une dernière approche consiste à identifier les bénéfices perçus et attendus grâce à l'innovation, en comparaison d'autres productions agricoles ou à d'autres sources de revenu, ce qui peut expliquer sa légitimité.

- Développement d'externalités positives: les externalités peuvent être multiples. La création de nouveaux services d'accompagnement de l'innovation dans le territoire peut être analysée (nouveaux opérateurs économiques comme les pépiniéristes, pisteurs, grossistes). L'utilisation des revenus supplémentaires issus de l'anacarde peut permettre de créer de nouvelles activités (élevage, petit commerce, achat d'engrais pour la production de maïs). Certaines OP peuvent se renforcer grâce à l'anacarde et mobiliser leur réseau d'acheteur pour d'autres produits (bissap et mangues par exemple).

- Influence sur la direction de la recherche : provient des liens entre les producteurs et la recherche. La simple présence d'agents de recherche, de sites d'expérimentation, ou d'activités menées en partenariat avec des instituts de recherche dans le territoire est un élément suffisamment discriminant pour comparer les territoires.

Annexe 8 : Guide d'entretien du fonctionnement du territoire et du SI
--

	Fonctions	Questions
Fonctionnement du territoire	Fonction d'exploiter	<p>Dans ce village, quelles sont les cultures agricoles principales ? vivrières ? de rente ? Y a-t-il des plantations dans le village ? (des nouveautés? depuis quand ?)</p> <p>Si on vous donnait 5 ha, quelles cultures y feriez-vous ? Pourquoi ? et quelle culture ne feriez-vous surtout pas ? pourquoi ?</p>
		<p>Y a-t-il beaucoup d'animaux d'élevage par rapport aux autres villages (embouche, porcins, ovin, bovins)?</p> <p>Combien d'animaux ont les agriculteurs du village en moyenne (bœufs / moutons), et le plus gros ? Comment a évolué l'embouche ces dernières années ?</p> <p>Y a-t-il des hameaux d'éleveurs ? depuis quand ? Peuvent-ils cultiver des terres ? Le font-ils ? y a-t-il des échanges avec les agriculteurs du village ? (échange/vente de fumier, de maïs/mil ?)</p> <p>Y a-t-il des transhumants qui passent sur les terres du village chaque année ? y a-t-il des couloirs transhumants ?</p>
		<p>Y a-t-il une forêt classée sur les terres du village ? Y a-t-il une zone agro-sylvo-pastorale ? (depuis quand ?) Quelles sont les activités qui peuvent y être faites (pâturage, cultures agricoles, collecte de bois) ? et dans la réalité, quelles sont activités pratiquées ?</p>
		<p>Y a-t-il beaucoup de bois ? Y a-t-il des charbonniers ? est-ce que le bois est vendu à d'autres villages ou en ville ? Y a-t-il des gens qui travaillent principalement avec le bois ou le charbon ? sont-ils autochtones ou étranger ?</p> <p>Y a-t-il des mines sur les terres du village ? carrières de sable ? grande entreprise ?</p>
	Fonction d'habiter	<p>Comment s'appelle le groupe socio-linguistique d'origine du village (les autochtones) ? qui sont arrivés ensuite ? et récemment ? Y a-t-il des zones particulières attribuées pour chaque installation ?</p> <p>Les étrangers, lorsqu'ils s'installent, quelles activités font-ils en général ? apportent-ils quelque chose de plus au village ? ou plutôt des petits problèmes ? (apport de dynamisme au village ?)</p> <p>Quelle est la part de chaque vague d'immigration ? « ça représente combien en % ? »</p>
	Fonction d'échanger	<p>Y a-t-il un marché dans le village ? les gens viennent depuis quel village pour le marché ? Y a-t-il un marché plus intéressant à côté ? quel sont leurs fréquences ?</p> <p>Si vous avez des produits à vendre, où allez-vous ? et pour le bétail ?</p> <p>Si vous devez aller dans une grande ville (achat matériel) où allez-vous ?</p>
		<p>Recenser toutes les OP que l'enquête trouve « actives » dans le village. Les activités des OP seront analysées en fonction de la part de bénéficiaires qu'elles concernent sur l'ensemble des membres de l'OP. Chaque OP sera ensuite détaillée (nombre de membres, date de création, activités réalisées, origine des financements).</p>
		<p>Les habitants de ce village sont-ils très proches d'un autre village (village du plateau <i>mossi</i> pour les allochtones), autre village avec lien lignagers ?</p> <p>Les membres des OP sont-ils en lien avec d'autres villages ou villes pour des relations d'organisation et commerciales ?</p> <p>Y a-t-il des projets ou des bailleurs qui sont venus dans le village ? (qui, quoi, quand ?)</p>
		<p>Y a-t-il des fêtes / événements en commun avec d'autres villages ?</p> <p>Y a-t-il des travailleurs d'autres villages qui viennent aider au champ pendant l'hivernage ?</p>

	Fonction d'appropriation	Qui s'occupe des étrangers, qui les installe et où (dans le village et sur les terres) ? Y a-t-il des responsables étrangers qui s'occupent de l'arrivée de nouveaux étrangers ? où les installent-ils ? (transmission / saturation) Est-ce que les jeunes restent au village pour y vivre ou vont-ils en ville ? Y a-t-il assez de terres pour leur installation ? Si non, où vont-ils, que font-ils ? (limites) Y a-t-il eu dans le passé des revendications sur les terres par rapport aux villages voisins ? et aujourd'hui ? comment cela a-t-il été résolu ? Est-ce qu'il y a des cas où l'on refuse la terre aux jeunes ou autres étrangers ?
	Principes de gouvernance	Est-ce que le chef de village habite au village ? Est-ce qu'il a d'autres responsabilités politiques ? (Quelle stratégie territoriale ?) Pour les chefs du village : un village bien géré, c'est un village où il se passe quoi ? comment vous savez/voyez qu'un village est bien géré ? (si il reste des terres ? si les gens mangent à leur faim = si il y a assez de production d'autoconsommation ? si les gens ont de l'argent, l'argent viendrait d'où (production de rente) ? un village où on peut encore accueillir des étrangers ?) → prioriser les intérêts
Fonctionnalités du système d'innovation anacarde	de Création marché	Aujourd'hui, qui sont les 1er acheteurs d'anacarde dans le village ? Y a-t-il des contrats avant la récolte ? et les pisteurs, travaillent-ils avec des producteurs/grossiste du village qui regroupent la production ? Y a-t-il des difficultés avec les ventes groupées ? Dans le temps quels étaient les acheteurs ? Au niveau des unités de transformation (date création, statuts, volume traités, nbre employés), y a-t-il des difficultés d'approvisionnement ? où (jusqu'où ?) vont-elles s'approvisionner ?
	Dvt connaissances et échange d'informations	Y a-t-il des groupements de producteurs d'anacarde (date, statuts, création, volume traités, nbre employés), ? y a-t-il d'autres villages concernés dans ces groupements ? Quelles sont les activités communes réalisées ?
		Comment est arrivée l'anacarde au village (date, par qui ? quelles motivations ?)
	Mobilisation de ressources	Y a-t-il eu des formations sur l'anacarde (qui (allo/autochtone), combien, quelle forme de formation (campagne d'information, démonstration, incitation monétaires, organisée par qui) ?)
		Financement des activités anacarde dans le village Y a-t-il des pépinières d'anacarde ? (qui ? quel moyens, etc.) Sur quelles terres est insérée l'innovation ? quelles substitutions ou complémentarités ? y a-t-il conflit sur l'usage des terres pour l'innovation et depuis quand ? Dans certains villages, les étrangers ne peuvent pas faire d'anacarde, car ils n'ont pas l'autorisation de leur tuteur, est-ce que vous pensez que c'est une bonne chose ? pourquoi ? Si l'anacarde permet d'attirer des acheteurs est-ce une bonne chose de limiter la production d'anacarde aux vergers des autochtones ?
Construction de légitimité	Quels sont les agriculteurs qui ont débuté l'anacarde en premier dans le village (autochtone / étranger ; chef d'OP ; vieux qui a voyagé ; personne qui avait des contacts avec des vulgarisateurs ou des conseillers) Aujourd'hui qui produit de l'anacarde ? les plus pauvres en produisent-ils ? les plus riches aussi ? les étrangers aussi ? Vous-mêmes faites-vous de l'anacarde ? si oui pourquoi, depuis quand (date), qui vous en parlé en premier, qu'est-ce qui vous a motivé à débiter ? si non pourquoi ? Quel intérêt ont les autochtones à autoriser les allochtones de planter des arbres ? est ce que ça a toujours été comme ça ? qu'est ce qui a changé et pourquoi ? Y a-t-il eu des tensions quelques fois ? Quelle est la part de la population qui a adopté l'innovation ? Quels sont les points forts de la filière anacarde ? Quelles sont les difficultés ? par rapport aux autres productions agricoles ? (coton notamment) Est-il plus intéressant de faire de l'anacarde que de ? Ceux qui avaient beaucoup de terre, ont-ils plutôt utilisé des friches/brousse pour faire leurs vergers ? Ceux qui avaient peu de terres ont-ils plutôt utilisé des champs de vivrier ou de jachère pour débiter leurs vergers ? Et les anciens, sont-ils contents avec les plantations ? l'anacarde ?	

	Dvt externalités positives	Y a-t-il des nouvelles organisations sur l'anacarde qui sont arrivées ? (vulgarisation, pépinières privées, acheteurs locaux/grossistes). Y a-t-il des facilités pour les crédits ? (depuis quand ? quel intermédiaire ?) Y a-t-il eu des conflits entre acheteurs (entre pisteurs du village) ? entre producteurs et pisteurs ? entre autochtones et allochtones au sujet de l'anacarde ? Y a-t-il eu des cas de vol de récolte d'anacarde ?
	Influence direction recherche	Y a-t-il des personnes de la Matruco ou de l'INERA qui sont venues ?

En absence d'anacarde :

Même questions pour le fonctionnement du territoire +

Ici il n'y a pas ou peu d'anacarde, pour quelles raisons ?

Création de marché :

Y –a-t-il déjà eu des acheteurs qui sont venus voir s'ils pouvaient en trouver ? Y a-t-il des acheteurs qui viennent dans les villages voisins ?

Est-ce que vous connaissez quelques acheteurs ?

Développement de connaissances et échange d'informations

Les habitants de ce village connaissent-ils l'arbre ? quel est le prix de la noix en ce moment ?

Y –a-t-il des gens qui sont venus parler de l'anacarde ici ?

Y –a-t-il d'autres projets qui ont eu lieu ici ? (agricoles ou non)

Y-a-t-il des agents de l'agriculture / de l'environnement / de la Matroukou

Mobilisation de ressources

Foncier : Y a-t-il des plantations dans le village ? qui fait ces plantations ? (gros producteurs, autochtone / allochtone)

Y a-t-il des pépiniéristes à proximité ? quelles sont les espèces qu'ils vendent ?

Est-ce que les étrangers peuvent faire des plantations ? pourquoi ? est-ce qu'il y a déjà eu des problèmes de ce genre dans le village ?

J'ai été dans d'autres villages et j'ai vu que dès fois, les chefs de terre ne permettaient pas aux étrangers de planter. Est-ce que vous pensez que c'est bien ? est-ce que vous pensez que ça ne risque pas de faire partir les acheteurs si la production de noix est limitée aux vergers des autochtones ? Quel est le risque, d'après vous, de laisser les étrangers faire des plantations ? Si certains villages ont refusé, pensez-vous qu'ils ont eu peur ? de quoi exactement ? Et maintenant, avec le marché de l'anacarde qui va bien (prix élevés), est ce que vous pensez que ça peut changer ?

Légitimité

Et les anciens, sont-ils contents avec les plantations ? l'anacarde ? est-ce qu'ils ne trouvent pas que ce serait mieux de faire du mil ou du maïs ? pourquoi ? est-ce qu'ils préféreraient laisser des friches ?

(Quelle stratégie territoriale ?) Pour les chefs du village : un village bien géré, c'est un village où il se passe quoi ? comment vous savez/voyez qu'un village est bien géré ? (si il reste des terres ? si les gens mangent à leur faim = si il y a assez de production d'autoconsommation ? si les gens ont de l'argent, l'argent viendrait d'où (production de rente) ? un village où on peut encore accueillir des étrangers ?) → prioriser les intérêts

Idem : un village mal géré c'est comment ? s'il y a trop de conflits ? conflits de quelle nature ?

Est-ce que vous pensez qu'un jour l'anacarde sera produite dans le village ? si oui, qu'est-ce qui doit changer en premier ?

Annexe 9: L'évolution des lois foncières au Burkina Faso

Le Burkina Faso est l'un des pays de l'Afrique de l'Ouest qui s'est positionné de manière pionnière dans la gestion foncière, puisque dès les années 1980, cette thématique a été introduite dans les politiques rurales et le pays s'est engagé rapidement dans des réformes foncières (1984) et dans la décentralisation (1990) (Tallet, 2010 ; 141). La dominance géographique et démographique du groupe socio-linguistique *mossi*, a également joué un rôle important dans la structuration foncière du pays, dans la mesure où l'Empire *Mossi* a introduit une forte culture de l'État structuré et hiérarchisé (Rocheude et Plançon, 2009).

Depuis l'indépendance du pays, le 5 août 1960, le Burkina Faso a connu différentes phases de politiques foncières, passant d'une politique volontariste lors de la révolution sankariste, à une introduction affirmée de la propriété privée dès 1991, pour se diriger plus récemment vers une volonté affichée de conciliation des pratiques coutumières et réglementaires. Cependant, un élément de la gestion foncière au Burkina Faso demeure continu : le maintien de la primauté de la propriété étatique du foncier.

Rappel des différentes phases de la politique foncière :

1. Après les indépendances, un pluralisme juridique

La Haute Volta, nouvellement indépendante, s'est orientée vers la construction de conditions favorables à la gestion de projets de développement, et ce, pour répondre à différentes exigences : préoccupation de maintenir une paix sociale, favoriser les relations de coopération, conforter les bailleurs de fonds et permettre des investissements agricoles. Deux lois fondamentales sont promulguées en 1960 et 1963, instaurant la primauté de la propriété de l'État sur les terres non immatriculées (c'est-à-dire de rares cas de propriété privée), qui découpent le territoire national en deux catégories : **les terres aménagées et les terres non aménagées** (loi n° 77/60/AN du 12 juillet 1960 et loi n° 29/63/AN du 24 juillet 1963) (Thieba, 2010 ; 12). Ces dispositions ont notamment permis d'obtenir le financement du fonds européen d'aide à la coopération (FAC), pour les projets agricoles d'aménagement des vallées des Voltas (AVV) en 1980.

2. La Réorganisation Agraire et Foncière (RAF), une volonté de contrôle équitable de l'accès à la terre

Le Burkina Faso naît du coup d'état du révolutionnaire Thomas Sankara le 4 août 1983. D'influence marxiste, ses idées et actions cherchent à renforcer l'unité nationale et à se détacher de l'emprise politique et économique de la France en développant la production nationale de richesses dans l'objectif de réduire la pauvreté et les inégalités sociales.

Initiée par le Conseil national de la révolution (CNR), en 1984, la Réorganisation agraire et foncière (RAF), a pour but d'éliminer les situations d'inégalités foncières et d'aplanir les modalités d'accès en changeant les rapports sociaux à la terre. La RAF a conduit à la création du Domaine Foncier National (DFN), qui comprend l'ensemble des terres du territoire national qui deviennent de plein droit **la propriété exclusive de l'Etat**¹³². Les modalités d'accès aux terres sont identiques pour tous les individus et passent par l'évaluation des commissions villageoises de gestion des terroirs (CVGT) qui octroient les terres « *à ceux qui en ont un réel besoin social* »¹³³, sous condition de mise en valeur effective. Les CVGT ont également les compétences pour régler les conflits fonciers liés à l'affectation ou à la jouissance des droits.

Le contexte de création de la RAF intervient dans une situation de forte spéculation sur les terres menée par les propriétaires coutumiers et qui provoque une certaine paralysie de la situation foncière. En accord avec les principes révolutionnaires, les mesures de la RAF ont largement dépossédé les autorités coutumières de leurs pouvoirs décisionnels sur le foncier et sur les orientations socio-économiques locales de façon plus globale. Cette politique d'occultation des pratiques coutumières s'est accompagnée de la suppression de la propriété privée et de la propriété coutumière pour instaurer la propriété inaliénable et incessible de l'État (Roche-gude et Plançon, 2009 ; 12).

La RAF a donc créé pour la première fois depuis l'indépendance, une intrusion massive dans le jeu foncier traditionnel et a modifié les rapports sociaux. Le DFN illustre la volonté de l'État de contrôler l'ensemble du foncier, contrairement à la législation antérieure qui était considérée comme plus tolérante. Cependant, comme le soulève B. Tallet (2010), deux éléments de discours perdurent encore aujourd'hui et sont majeurs pour la compréhension de la gouvernance foncière, des perceptions et des pratiques locales :

- Au niveau de l'usufruit : « la terre est à celui qui la travaille »

- Au niveau des pratiques agricoles : les « *trois luttes* », c'est-à-dire un ensemble de mesures considérées comme favorables : lutte contre les feux de brousse, lutte contre les coupes abusives, et lutte contre la divagation des animaux (Tallet, 2010).

3. La réforme de 1991

Avec la mort de Sankara le 15 octobre 1987, qui amena Blaise Compaoré à la prise de pouvoir par un coup d'Etat, le régime de la « Rectification » marqua le décrochage avec les idées révolutionnaires de son prédécesseur. Au niveau des politiques foncières, une révision de la RAF est appliquée en 1991, avec pour principal effet de **rétablir la propriété privée**. Le contexte est celui de la libéralisation et des Plans d'Ajustements Structurels qui vont imposer les conditions d'accès aux emprunts nationaux,

¹³² article 3 du décret d'application de la RAF

¹³³ article 18 de l'ordonnance de 1984

indispensables pour relever l'économie du pays. Ces conditions se traduiront fortement dans les nouvelles dispositions de la RAF. L'introduction du droit de propriété illustre ce revirement politique fortement encadré, en faveur du libéralisme. Cependant, Rochegude et Plançon (2009) soulignent que dans la pratique coutumière, la terre est considérée comme une ressource naturelle, qui appartient au peuple. « *C'est donc une question de perception, d'interprétation. Il semble bien que la RAF soit en faveur d'une perception selon laquelle le sol n'est pas une ressource naturelle, et ce en dépit de la perception coutumière qui traite clairement du droit d'usage ou d'occupation plutôt que de la propriété du terrain en tant que tel.* » (Rochegude et Plançon, 2009 ; 5). Cette divergence illustre le décrochage de la relecture de la RAF de 1991 avec l'évolution des pratiques foncières (Tallet, 2010).

4. Les relectures de la RAF et les innovations en relation avec la décentralisation

Différentes relectures de la RAF ont eu lieu depuis 1991, qui laissent une place plus importante au droit coutumier et à l'accès privé. La dernière relecture de la RAF en 1996 introduit une **contradiction** forte entre le besoin d'affirmer une mainmise de l'État sur les terres du domaine national et le développement de la propriété reconnue de façon constitutionnelle. Dans le cadre de la décentralisation initiée en 1996, une partie du domaine foncier national a été transféré aux collectivités territoriales et aux régions.

5. Dernière relecture de la RAF : promulgation de la loi 034-2009 portant régime foncier

Le principal changement induit par la Politique nationale de sécurisation foncière en milieu rural (PNSFMR) est la **reconnaissance des droits fonciers locaux et la valeur juridique des droits coutumiers** (loi 034-2009) qui se trouvent alors à même pied d'égalité entre droits de propriété et de jouissance. Cette loi prévoit :

- la répartition des terres nationales entre les 3 domaines (de l'État, des collectivités territoriales et des particuliers),
- la création des structures au niveau communal (Service foncier rural (SFR))
- les instances de concertation au niveau communal (Commission foncière villageoise (CFV))
- la création d'une instance villageoise chargée de régler les conflits (comité de conciliation)
- l'établissement de chartes foncières, document élaboré par la SFR et la CFV, établissant les règles, pratiques et interdits de l'usage des ressources naturelles (Sanou et Hochet 2012a). Elles permettent une reconnaissance de la gestion foncière et des ressources naturelles au niveau local et donnent un outil de sa mise en pratique. Elles doivent être adoptées en assemblée villageoise et inter-villageoise, validées par le conseil municipal et se traduisent ensuite par un acte municipal d'application villageoise, inter-villageoise ou communal (art15). Elles permettent d'établir progressivement des règles communément construites et acceptées selon les priorités locales (par exemple les modalités d'accès au foncier pour les urbains dans les communes rurales à proximité des

villes, établissement de zones de parcours et pastorales dans les communes à forte composante d'élevage (sédentaire ou transhumant) (Ouattara et Ouattara, 2012).

- la reconnaissance des droits légitimes des populations qui donne droit à une attestation de possession foncière (APF). Cette dernière est délivrée par la reconnaissance attestée par les autorités coutumières locales et le voisinage de l'occupation continue d'une parcelle depuis 30 ans. Les APF peuvent être individuelles ou collective (patrimoine familial par exemple). Les cas de prêt sont normalement exclus de ce cas de figure, mais des interprétations divergentes et récupérations politiques ont aujourd'hui semé le doute auprès des populations locales. Ces attestations de possession foncières rurales sont cessibles et transmissibles, de même valeur qu'un titre de jouissance octroyé par les services de l'État

- l'établissement de documents de prêts : baux à terme et autorisation de mise en valeur de terres rurales qui doivent être notifiés dans le registre des transactions foncières rurales de la commune. Seules les terres faisant l'objet d'une APF peuvent être prêtées. L'arrêt de la mise en valeur de la terre implique la cessation du prêt. Cette formalisation des accords oraux passés entre autorités coutumières et allochtones pose deux problèmes, soulevés par Sanou et Hochet (2012b) : (i) le document est un accord bilatéral alors que dans les pratiques coutumières il est la résultante d'un *faisceau d'autorités* qui *assurent la légitimité de l'accord*, et (ii) il fixe *a priori* les termes du prêt (durée et transfert de droits) alors que les règles coutumières *c'est l'aptitude de l'emprunteur à montrer qu'il connaît et respecte ses devoirs* (rétributions en nature ou monétaire, implication dans la vie sociale du village, etc.) qui *fonde la preuve de sa volonté d'insertion* et qui lui assure la prolongation de son droit d'occupation du sol.

Ces innovations portées par la loi 034-2009 laissent entrevoir des possibilités de création de régimes juridiques pour les prêts sur lesquels se baser, absents dans les textes de la précédente RAF. Mais débats et incertitudes persistent, notamment sur une autre catégorie d'usages : les droits de mise en valeur ; où la loi de juin 2009 laisse libre court à l'initiative privée : « *Toute personne physique ou morale de droit privé peut demander à une commune, l'autorisation de mettre temporairement en valeur des terres rurales non mises en valeur situées dans le ressort territorial de la commune (article 61)* ».

Annexe 10 : Les maîtrises foncières et la plantation d'arbres
--

Face à la diversité des droits accordés aux individus (droit de passage, de collecte, de culture temporaire ou permanente, de transmission, de vente, etc.) et à l'articulation avec le droit positif (loi foncière), de nombreux auteurs ont jugé nécessaire de distinguer d'autres modes de gestion qui ne relèvent ni de la propriété privée ni de la propriété publique. À partir des travaux de Schlager et Ostrom (1992) sur les modes de gestion et d'appropriation des biens communs, Le Roy et al (1996) proposent de scinder les modes de gestion des ressources foncières selon la nature des droits et les régimes d'appropriation. Ils obtiennent une matrice assez complexe dont je retiendrai particulièrement les 5 modes d'appropriation de la terre¹³⁴ :

- La maîtrise indifférenciée : donne un droit d'accès à la ressource ; elle correspond à un droit de passage par exemple
- La maîtrise prioritaire : donne un droit de prélèvement ou d'extraction, comme le droit de cueillette ou de pâturage
- La maîtrise spécialisée : donne un droit de gestion de la terre, comme le droit de cultiver par exemple
- La maîtrise exclusive : donne un droit d'exclusion c'est-à-dire que l'ayant-droit peut décider qui a le droit d'accéder à la ressource et comment elle sera transmise
- La maîtrise absolue : donne le droit d'aliéner la ressource (*usus et abusus*), c'est-à-dire que l'ayant-droit peut gérer et se défaire de la ressource, comme la vente.

Cette matrice permet d'analyser la nature des droits d'accès entre les différentes catégories d'individus et d'en suivre leur évolution. Elle a été utilisée dans le cas du coton au Mali par Benjaminsen (2002) qui illustre les rapports de forces qui s'établissent avec l'expansion des surfaces de coton. Les lignages autochtones et allochtones n'ont pas toujours les mêmes droits d'accès à la ressource, ce qui se répercute également sur la capacité d'implanter des plantations pérennes. Un court détour par les grands principes qui structurent les relations entre autochtones et allochtones permettra de mieux saisir les implications des plantations arboricoles des allochtones.

Au Burkina Faso, l'ensemble des terres du pays appartient à l'Etat, excepté les terres ayant un titre de propriété. Mais les règles coutumières qui régissent les pratiques locales accordent des droits distincts selon le statut socio-politique de l'individu. De façon traditionnelle, l'« étranger » a toujours été accueilli et des terres lui étaient octroyées (Hochet and Arnaldi di Balme 2013). La capacité d'accueil d'allochtones dans un village en représentait d'ailleurs sa force (Chauveau et al. 2006; Lavigne Delville and Karsenty 1998). Ce système trouve ses racines dans l'histoire des migrations, très

¹³⁴ Dans la matrice proposée par Le Roy et al (1996), ces cinq droits s'appliquent différemment selon les catégories de régulation communautaire : le domaine public (gestion publique), des groupes externes à la ressource (gestion externe), un groupe allié (gestion interne-externe), un groupe externe à la ressource (gestion interne), ce qui est propre à une personne privée (physique ou morale) (gestion privée, ce qui se rapproche le plus du droit privé lorsqu'il y a un droit d'aliénation). Pour simplifier mon propos, j'intégrerai le type de mode de gestion de façon implicite puisqu'il relève dans tous les cas étudiés du mode interne ou interne-externe (sauf exception s'il y a une aire de conservation, ou un acte d'achat).

intenses, qui ont rythmé l'évolution des terroirs et de la société ouest-africaine dans son ensemble. Cependant, c'est le système de tutorat qui prévaut une fois encore : à son arrivée, l'allochtone doit se référer à un tuteur autochtone qui l'introduit auprès du chef de terre (Lavigne Delville et al. 2002; Hochet and Arnaldi di Balme 2013; Sanou and Hochet 2012a). Le chef de terre est l'autorité coutumière qui décide de l'allocation des terres entre les lignages pour les jeunes autochtones qui s'émancipent des terres familiales ainsi que pour les nouveaux arrivants dans le village. Il peut y avoir plusieurs chefs de terre dans un même village, chacun ayant autorité sur une étendue définie du terroir villageois. De façon traditionnelle, ni les familles autochtones et encore moins les familles allochtones ne peuvent prétendre à la possession privative de la terre, celle-ci reste la « propriété » du chef de terre qui peut la reprendre en cas de litige pour la réaffecter à une autre famille. L'« étranger » acquière alors un statut d'« étranger domicilié » en contrepartie d'un devoir d'intégration sociale locale (*reconnaissance politique, redevance symbolique, en nature ou monétaire*) (Sanou and Hochet 2012a).

Selon la typologie des maîtrises foncières, dans ce cas général, le chef de terre possède un droit absolu sur la terre, le chef de lignage un droit d'exclusion (puisqu'il réaffecte la terre au sien du lignage, mais ne peut la vendre sans l'accord du chef de terre), les ayants-droit autochtones ont également un droit exclusif puisqu'ils peuvent cultiver la terre et la transmettre à leur descendance tout en excluant d'autres producteurs d'y cultiver. Enfin les ayants-droits allochtones ont un droit spécialisé puisqu'ils peuvent cultiver la terre mais doivent renouveler leur demande auprès du chef de terre ou de lignage lors de la transmission de la terre à leur descendance (tableau a ci-dessous).

Tableau a : Cas général de la diversité des maîtrises foncières appliquée aux cultures annuelles (les maîtrises foncières se cumulent pour former un faisceau de droits acquis par l'individu).

Type de maîtrise foncière pour la mise en culture	Indifférenciée Droit d'accès/ de passage	Prioritaire Droit de prélèvement	Spécialisée Droit de gestion	Exclusive Droit d'exclusion	Absolute Droit de disposition
Chef de terre	X	X	X	X	X
Chef de lignage autochtone	X	X	X	X	
Autochtone	X	X	X	X	
Allochtone	X	X	X		

Cet exemple illustre le fonctionnement récurrent de la gestion foncière dans un village rural du sud-ouest burkinabè. Or, ce mode de régulation foncière n'est pas statique, ni uniforme dans l'ensemble du sud-ouest du Burkina Faso. Avec les transformations actuelles (croissance de la population, flux migratoires accrus), les modalités de gestion des terres évoluent, de façon plus ou moins contrastée selon les villages et selon la persistance d'institutions conservatrices.

Avec les flux migratoires dans les régions peu densément peuplées, les allochtones s'installent sur des terres qui leur ont été prêtées sous le tutorat d'un représentant de la communauté des allochtones, c'est une forme de « tutorat délégué » (Hochet and Arnaldi di Balme 2013; Sanou and Hochet 2012a). C'est

par exemple le cas pour certains *Mossi*, rapatriés de Côte d'Ivoire dans le village de Dégué-Dégué de la commune de Sidéradougou. Le premier rapatrié a négocié son installation auprès du chef de terre qui lui a octroyé une grande superficie à l'écart du village. Lorsque d'autres allochtones de même groupe socio-linguistique sont arrivés, le chef de terre n'a pas réitéré son geste mais a chargé le premier allochtone *mossi*, en qui il avait confiance, d'installer les autres arrivants sur les terres qu'il lui avait données. C'est ainsi que le chef de terre a délégué une partie de sa maîtrise exclusive des terres au représentant des allochtones, qui est appelé localement le « chef de terre des étrangers ». Cette maîtrise exclusive est accordée dans un espace défini et ne s'applique qu'aux allochtones arrivés après la mise en place de cet accord. En cas de conflit avec la population autochtone, c'est également ce chef de terre délégué qui sera garant du comportement des allochtones qu'il a installés. Ce système inculque ainsi une gestion pyramidale de la société et des terres. Cet espace étant limité, c'est au chef de terre allochtone d'accepter ou non les demandes formulées par les allochtones qui s'adressent à lui, d'autant plus que ce sont des terres qu'il ne pourra plus exploiter pour son propre compte.

Une seconde évolution est inhérente à la mise en place de la nouvelle loi portant régime foncier (loi 034 datée de juin 2009) (voir Annexe précédente sur l'évolution des lois foncières au Burkina Faso). Bien que cette loi ne soit pas appliquée à ce jour, elle vient conforter certaines pratiques, notamment sur les prêts informels et en instituer d'autres avec la vente formelle de terres (Sanou and Tallet 2010; Sanou and Hochet 2012b; Sanou and Hochet 2012a; Ouédraogo et al. 2009; Benkahla and Hochet 2013; Di Balme and Hochet 2010)¹³⁵.

Le cas particulier de la plantation d'arbre dans les rapports fonciers

En parallèle de l'évolution des pratiques et du droit positif, le cas des plantations d'arbres vient complexifier cette lecture des maîtrises foncières. Un élément fondamental pour le sujet de cette thèse est relatif à l'une des particularités des systèmes fonciers ouest-africains : le fait de planter un arbre est un acte d'appropriation de la terre. Selon Richard (1980), au sujet des sociétés *sénoufo*, l'arbre symbolise la « *continuité du groupe dans le temps et la prééminence de ce groupe sur l'individu* » (Richard 1980, 267).

Dans ce système foncier, l'arbre joue donc un rôle clé dans l'administration de la terre. Le foncier sur les arbres, les terres agricoles ou forestières doivent être distingués (Bertrand 1991). Cependant, comme le soulignent Berry (1988) et Fortman (1985), en pratique les droits acquis sur les arbres se transforment en droits sur la parcelle sur lesquels ils sont plantés (Gausset 2008). En plus d'être un marqueur de l'appropriation foncière, la plantation d'un arbre en Afrique sub-saharienne, donne au

¹³⁵ La loi de 034-2009, présente des procédures complexes et un risque de multiplication des instances régulatrices et consultatives, qui tend vers un éclatement institutionnel. En revanche elle apporte une réponse au pluralisme juridique généralement identifié, permet la prise en compte de la multiplicité des situations foncières et renforce le pouvoir décisionnel à l'échelle locale.

planteur seul (et à ses descendants) le droit d'user de ses fruits (Gastellu 1980; Le Roy et al. 1992)¹³⁶. « Il ne faut, d'ailleurs, pas s'y tromper : l'arbre n'est en aucun cas un symbole. Il concrétise de façon manifeste le travail investi dans le champ par le premier occupant du sol » (Gastellu 1980, p282). La plantation d'arbre est donc un acte généralement proscrit pour ceux qui ont « demandé la terre ».

Les arguments développés par les autorités coutumières se concentrent sur l'objectif initial du prêt de terre aux allochtones, qui est d'octroyer une parcelle pour permettre à de nouveaux arrivants de subvenir à leurs besoins alimentaires. Dans cette conception de l'accueil de l'étranger, seules les cultures vivrières sont autorisées :

« La terre des ancêtres appartient à beaucoup de personnes, mais elle reste la terre de la grande famille. On ne la prête aux étrangers que pour faire du vivrier et avoir à manger. Donc la terre n'est pas pour [à] l'étranger, il ne peut pas planter d'arbre dedans et gagner de l'argent avec. » (BL, agriculteur autochtone à Toussiana, le 01/02/2012)

Cet argument est généralement obsolète et constitue bien souvent une rhétorique d'usage. Ses principes sont peu mis en pratique, puisque les allochtones sont autorisés à semer du maïs, dont la totalité n'est pas autoconsommée ou du coton, culture commerciale sans équivoque possible. La réalité est souvent bien plus complexe et masque d'autres mécanismes de protection des ressources foncières du terroir villageois.

Certains chefs de terre ou chefs de lignages expliquent cette interdiction par le fait que l'arbre ne peut pas, ou difficilement, être retiré après le passage d'un allochtone si la terre vient à lui être confisquée. Si cet allochtone, ayant-droit temporaire (maîtrise spécialisée de la terre), laboure, cultive ou utilise l'espace pour le pâturage de ses animaux, la terre est ensuite facilement disponible après son départ pour être cultivée sur l'ensemble de sa superficie. En revanche, si l'occupant a planté des arbres, le travail nécessaire à l'abattage est important afin de retrouver le champ dans le même état qu'initialement (sur le plan visuel uniquement). Au cours des entretiens, certains autochtones ont manifesté un sentiment d'exclusion de leurs propres terres après que des allochtones aient planté des anacardiens :

« Si tu donnes la terre à quelqu'un et qu'il veut planter l'anacarde à ton insu, ça pose un problème si tu veux récupérer ton champ. » (O.I, agriculteur autochtone à Toussiana, le 03/02/2012)

Le bénéfice du transfert de fertilité vertical produit par les arbres n'est pas pris en compte dans ce discours. Les autres bénéfices de l'agroforesterie ne sont pas non plus évoqués, et l'abattage de l'arbre

¹³⁶ Il s'agit d'arbres plantés, et non de semis naturels comme les arbres à karités, où l'accès à la cueillette des fruits est régi par d'autres règles.

planté par un prédécesseur semble être une pratique très fréquente, symbole de la réappropriation du champ par le nouvel occupant.

Au-delà du surcroît de travail occasionné par l'élimination d'arbres dans une parcelle lorsque celle-ci est retirée, l'interdiction faite aux allochtones de planter un arbre est d'abord une stratégie de conservation d'un patrimoine foncier. La plantation d'arbres symbolise un acte d'installation durable dans le terroir. Du fait du cycle très long des espèces pérennes, ces plantations représentent un investissement dans la productivité de la terre, que ce soit pour les espèces fruitières ou forestières. Le transfert vertical de fertilité, la structuration du sol et la réduction des effets de l'érosion occasionnés par la physiologie de l'arbre, marquent une pratique d'amélioration du sol. L'agroforesterie, qui allie les cultures vivrières sous couvert forestier, est une émanation de cette stratégie qui articule des pas de temps saisonniers et annuels, des productions alimentaires mais aussi forestières ligneuses ou non ligneuses. C'est donc un acte qui signifie que son occupant souhaite s'installer durablement. Face à ce message, et dans un contexte de crainte de raréfaction des terres cultivables, les autochtones redoutent de ne pouvoir revenir un jour sur leur décision et récupérer cette portion du terroir villageois. Cette crainte est d'autant plus forte que dans certains cas, le planteur peut réclamer un droit sur la propriété de l'arbre et donc réclamer un dédommagement monétaire si la terre lui est retirée.

« Si tu veux récupérer ta terre et que tu as prêté à un étranger, c'est compliqué. Il faut compter le nombre de pieds [d'arbres fruitiers] et on donne une valeur. Et si l'étranger propose un prix qui te dépasse et que tu n'as pas de quoi le payer, alors le terrain revient à l'étranger, alors que c'est la terre de tes parents ! (O.I. , à Toussiana, le 03/02/2012).

Afin d'éviter de telles situations, les autochtones préfèrent donc interdire toutes plantations d'arbres aux allochtones.

Compte tenu des restrictions appliquées à la plantation d'arbres et non à la mise en culture de productions annuelles, en reprenant la typologie de Le Roy et al (chapitre 5 §5.4.6.1), je propose de scinder la catégorie de maîtrise spécialisée (droit de gestion) en deux catégories : la « maîtrise spécialisée partielle » qui limite la mise en culture aux espèces annuelles et la « maîtrise spécialisée totale » qui autorise toutes sortes de culture annuelles comme pérennes¹³⁷. Cette distinction fait référence à la « disjonction » identifiée par Bertrand (Bertrand, in Le Roy et al. 1992) entre le « droit foncier » et le « droit sur l'arbre ».

¹³⁷ Dans le cas du droit de collecte de fruits sur des espaces cultivés (karité par exemple), la maîtrise foncière serait qualifiée de « prioritaire » selon cette typologie, car elle permet l'accès et le prélèvement de la ressource. Dans le cas des plantations d'anacardiens, la maîtrise foncière doit comprendre à la fois la récolte des noix, mais surtout la plantation des arbres, ce qui implique un droit d'exploitation de la ressource et donc une maîtrise foncière plus forte que « prioritaire ».

Ce système de gestion foncière majoritaire conduit à une forme d'exclusion des allochtones de la production d'anacarde. Mais des évolutions se profilent dans les maîtrises foncières accordées aux allochtones, elles sont de deux types et s'insèrent dans une dynamique des rapports des sociétés à la ressource foncière.

Premièrement, l'achat de terre semble être la seule possibilité pour l'obtention d'une maîtrise absolue permettant aux allochtones (installés récemment) la mise en place assurée de vergers. Cette pratique est diversement pratiquée selon les zones, mais n'en demeure pas moins taboue dans l'ensemble du pays. Par exemple, les allochtones rencontrés à Sidéradougou ont pour la plupart acheté leur parcelle. Du fait d'un accroissement conséquent de la population ces dernières années, la pression foncière est plus durement ressentie, bien que la densité de population soit assez faible. Un élu de la commune de Sidéradougou témoignait d'ailleurs que les prix des transactions informelles avaient triplé ces derniers temps, passant de 10 000 FCFA/ha à 30 000 FCFA/ha. Les achats de terres par les allochtones ne sont pas explicites ni formalisés, voire à peine reconnus par les intéressés. La raison est que la procédure officielle est complexe, coûteuse et engage formellement les parties, qui préfèrent un arrangement informel, contrôlable, voire réversible plutôt qu'un contrat dont ils ne connaissent pas tous les termes.

Deuxièmement, les relations entre un tuteur autochtone et l'allochtone peuvent évoluer et des arrangements peuvent être trouvés. Ces deux points sont détaillés dans la partie discussion de cette thèse.

Annexe 11 : Article en cours de publication dans la revue Espace Géographique

Les dynamiques d'un système d'innovation par le prisme des diffusions spatiales : le cas de l'anacarde au sud-ouest du Burkina Faso

Dynamics of an innovation system through the prism of spatial diffusion: the case of cashew in Southwestern Burkina Faso

AUDOUIN Sarah^{(1),(2),(3)}, GAZULL Laurent⁽³⁾

(1) Institut International d'Ingénierie de l'eau et de l'environnement (2IE), Laboratoire Biomasse Energie et Biocarburants (LBEB)

Fondation 2IE, rue de la science, 01 BP 594, Ouagadougou, Burkina Faso

(2) Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR 8586 Pôle de Recherche pour l'Organisation et la Diffusion de l'Information Géographique (PRODIG)

2 rue valette, 75005 Paris, France

(3) Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), UR 105 Biens et services des écosystèmes forestiers tropicaux (B&SEF)

Campus International de Baillarguet, TA C-105/D, 34398 Montpellier Cedex 5, France

Email des auteurs : sarah.audouin@cirad.fr ; laurent.gazull@cirad.fr

Résumé

Le système d'innovation (SI) est un concept clé pour l'analyse des changements socio-techniques qui renvoie à une structure et à des fonctions qui contribuent à développer et diffuser l'innovation. Cet article propose une approche originale d'analyse d'un SI au travers des processus de diffusion spatiale d'un produit agricole : l'anacarde (noix de cajou). Les formes et les vitesses de propagation des vergers d'anacardiens sont analysées et mises au regard de la structure et des fonctions du SI. Les résultats montrent que la mesure du processus de diffusion spatiale permet de révéler les types de réseaux, la force des liens entre acteurs et d'identifier des dysfonctionnements du système.

Mots-clés : anacarde, analyse fonctionnelle, Burkina Faso, diffusion spatiale, système d'innovation

Abstract :

Innovation system (IS) is a key concept for the analysis of sociotechnical change. IS refers to a structure and functions that help develop and diffuse innovation. This paper presents an original approach for analyzing an IS through spatial diffusion process of a crop production: the cashew nut. The analysis is based on the diffusion patterns and speeds of cashew orchards in regard to structure and functions of the IS. Measure of spatial diffusion process reveals the kind of networks involved, the strength of social interactions and identifies system dysfunctions.

Keywords : Burkina Faso, cashew nut, functional analysis, innovation system, spatial diffusion

Introduction

Depuis 10 ans, la littérature sur l'innovation et les changements socio-techniques est dominée par le concept de Système d'Innovation (SI). Par construction, le SI est un assemblage d'éléments organisés : acteurs, institutions et réseaux qui assurent une combinaison de fonctions visant à la genèse, à l'adoption et à la diffusion de l'innovation (Edquist, 2005 ; Bergek Jacobsson et al., 2008). Ce dernier

rassemble différentes tentatives d'incorporation d'éléments institutionnels pour l'analyse économique, en majeure partie ex post, du changement technique (Markard et Truffer, 2008b ; Geels, 2004). Les changements techniques dans le domaine de l'agriculture n'échappent pas à la règle et le SI est devenu un concept phare pour expliquer les innovations en milieu rural (IFPRI, 2006 ; World Bank, 2006 ; Rajalahti et al., 2008 ; Klerkx et al., 2010).

Le concept de SI offre avant tout un cadre d'analyse systémique des succès et échecs des innovations. Actuellement, deux grands types de cadres coexistent dans la littérature (Bergek *et al* 2008) : les cadres structurels qui visent à mettre en évidence les faiblesses dans la structure d'un système et les cadres fonctionnels qui visent à identifier les dysfonctionnements du système. Les premiers s'attachent avant tout à la composition du système et à son organisation : acteurs, institutions et réseaux, tandis que les seconds se focalisent plus sur les activités et les fonctions fondamentales du système (Bergek *et al* 2008). Les deux cadres apparaissent comme complémentaires et l'analyse fonctionnelle nécessite au préalable une analyse structurelle (Markard, Truffer 2008).

Quand l'innovation est un nouveau produit, la mesure de l'efficacité du système peut se mesurer au regard de l'ampleur de la diffusion de ce produit et de ses parts de marché (Bergek Jacobsson et al., 2008 ; Carlsson et al., 2002). En effet, selon le sociologue Everett M. Rogers (1983), c'est la diffusion du produit dans le temps et l'espace qui fait l'innovation (Rogers 1983). Du point de vue du géographe, les produits se propagent dans l'espace selon des canaux mettant en interaction des centres émetteurs et des périphéries réceptrices (Pumain, Saint-Julien 2001). Ces canaux ne sont pas seulement établis selon la proximité géographique entre les lieux, mais se basent aussi sur tous les réseaux construits par l'homme, matériels ou immatériels, qui constituent des raccourcis à la propagation spatiale des nouvelles connaissances (Langlois et Daudé, 2007 ; Wilhelmsson, 2009).

L'objet de cet article est d'analyser de manière empirique les liens entre d'une part la diffusion spatiale d'un nouveau produit agricole et d'autre part la structure et la dynamique du SI afférent. L'objectif est de comprendre en quoi les formes et les vitesses de diffusion nous renseignent sur les forces et les faiblesses de la structure et des fonctions d'un SI. Cette démarche réflexive a, à notre connaissance, été peu menée. Quelques études intègrent la diffusion de l'innovation dans l'étude des SI mais seulement comme une variable approximative du taux d'adoption de l'innovation. La dimension spatiale y est peu prise en compte et se limite aux caractéristiques biophysiques des entités administratives considérées (Berger, 2001 ; Feder et Savastano, 2006).

Dans cet article nous considérons le cas du SI de la noix de cajou, appelée anacarde, fruit de l'anacardier, au sud du Burkina Faso, implanté aujourd'hui sur plus de 100 000 ha (Ministère de l'agriculture et de l'hydraulique et al., 2011). Ce choix s'explique par des processus d'introduction de cet arbre, particulièrement éclairants et relativement récents pour comprendre les dynamiques à l'œuvre.

Dans une première partie, nous nous attacherons à délimiter et caractériser la structure et les dynamiques générales du SI de l'anacarde au Burkina Faso. Dans la seconde partie nous analyserons le processus de diffusion spatiale des vergers d'anacarde dans trois territoires ruraux du sud Burkina Faso. Pour cela, nous étudierons le profil des adoptants et nous suivrons dans le temps deux indicateurs spatiaux de diffusion : la distance moyenne de contact entre vergers et leur superficie. Dans une troisième partie nous chercherons à expliquer les formes et vitesses de diffusion par les faiblesses et forces de la structure du système, d'une part, et de ses fonctions fondamentales d'autre part. Enfin, nous concluons sur l'intérêt de l'analyse spatiale dans l'étude de la dynamique et la structure d'un SI.

1 Le SI de l'anacarde au Burkina Faso : structures, histoire, localisations

1.1. La culture de l'anacarde

L'anacardier produit une noix contenant l'amande qui est consommée après un processus de transformation complexe (fragilisation de la noix puis décorticage, séchage et dépelliculage).

Dans les systèmes de cultures familiaux au Burkina Faso, l'anacardier est implanté en vergers, allant de 0,5 à 50 ha, généralement associé à des cultures annuelles les premières années. La récolte est manuelle et s'échelonne sur 4 à 5 mois pendant la saison sèche ; en dehors de la période de travaux agricoles intensifs de l'hivernage. Selon les professionnels de la filière, la productivité moyenne observée, en respectant les espacements conseillés par les techniciens (10 mètres) est de 300 kg de noix brute par hectare.

Les volumes de production en 2013 s'élèvent à 30 000 tonnes, loin derrière la production ivoirienne qui s'élève à 385 000 tonnes (Ricaud 2013). Ces activités concernaient en 2010 plus de 45 000 ménages (ICA 2010). C'est une production essentiellement exportée brute (85 à 90 % de la production nationale de noix) pour le marché indien, premier producteur et importateur mondial (ICA 2010). La transformation locale de la noix n'est cependant pas négligeable, puisque le Burkina compte cinq unités de transformation qui emploient plus de 1 000 emplois salariés. L'anacarde est fortement dépendante de l'évolution des cours mondiaux, elle est très peu consommée localement et il n'existe aucune régulation des prix à l'exportation.

1.2. Institutions et circuits de commercialisation de l'anacarde

Initialement implantée comme espèce forestière, l'usage de l'anacardier a été détourné rapidement vers la production fruitière. Ce sont les services de l'Environnement qui ont introduit l'espèce dans les années 1970 par la création d'une plantation de 700 ha à proximité de Bobo-Dioulasso. Ce n'est que dans les années 1980 que l'intérêt se tourne vers la production de noix avec le projet « Anacarde », cofinancé par la CCCE (Caisse Centrale de Coopération Economique) et l'État burkinabè. L'objectif

était de faire émerger une production de noix d'anacarde au Burkina Faso par l'implantation de deux grands vergers de 500 ha chacun, puis par le développement de la transformation artisanale par transfert technologique (Lyannaz 1986). Ce projet s'est poursuivi jusqu'aux années 1990, puis les vergers d'État ont été privatisés et sont actuellement non exploités par les deux nouveaux acquéreurs. Pendant la phase initiale du projet, de nombreux producteurs ont individuellement débuté leurs propres vergers. Les années 1990 voient se produire un « boom de l'anacarde », avec l'arrivée d'acheteurs indiens (Augusseau *et al* 2006), phénomène observé également dans le nord de la Côte d'Ivoire (Bassett, 2009). Dans les années 2000, l'intérêt pour la filière se renforce et des organismes d'appui interviennent dans la région pour aider à sa structuration comme l'ICA (Initiative Cajou Africain, soutenue par la coopération allemande) et INADES-formation (soutenu par Rongead, ONG française). En 2012, le Ministère de l'Agriculture burkinabè a pris la pleine mesure de l'importance économique de l'anacarde et a classé cette production comme « filière d'intérêt économique ». Les producteurs se sont structurés en Unions Départementales, Provinciales et Régionales et depuis 2013 en Union Nationale avec pour objectif d'avoir une représentation forte permettant la construction d'une interprofession et davantage de transformation de la noix au Burkina Faso. L'ANTA, l'association Nationale de Transformateurs Burkinabè s'est également constituée sous l'impulsion du principal transformateur du pays. La filière anacarde est donc actuellement en pleine dynamique de structuration dans un contexte de prix de la noix très favorable.

1.3. La structure du SI et ses localisations

Le SI de l'anacarde peut être divisé en trois types d'acteurs et d'activités : la production, les services d'appui à la production et la commercialisation (IFPRI 2006) (fig. 1). Le bassin de production se situe dans le quart sud-ouest du Burkina Faso et comporte des groupements de producteurs actifs autour des villes de Banfora et d'Orodara. Les services d'appui à la production se concentrent à Bobo-Dioulasso avec les services de l'État (chambres provinciales et régionales de l'agriculture) et les bureaux des structures d'appui-conseil (INADES-formation). Leurs zones principales d'activités viennent couvrir celles des groupements de producteurs, entre Orodara et Banfora. Pour la commercialisation des noix brutes, les grossistes s'appuient sur un réseau très dense et ramifié d'acheteurs mobiles (appelés pisteurs) qui parcourent la brousse pour collecter les noix qui sont regroupées à Orodara et Banfora par les petits grossistes ou bien à Bobo-Dioulasso par les grands grossistes. Une partie des noix brutes échappe à cette concentration et peut passer directement les frontières ghanéennes ou ivoiriennes selon les réseaux. Les noix brutes sont ensuite exportées vers les ports d'Abidjan en Côte d'Ivoire ou de Téma au Ghana. Les unités de transformation industrielles des noix d'anacarde sont basées à Bobo-Dioulasso et les principales unités semi-industrielles et artisanales à Orodara et Banfora. Les petites quantités de noix transformées au Burkina Faso (10 à 15%) sont expédiées en Europe, majoritairement par voie aérienne, où elles sont vendues sur des marchés de niche (biologiques et/ou commerce équitable). La ville de Bobo-Dioulasso concentre donc un grand nombre d'acteurs du SI, en amont et

en aval de la production, mais aussi des producteurs puisqu'elle est le lieu privilégié pour la majorité de leurs réunions.

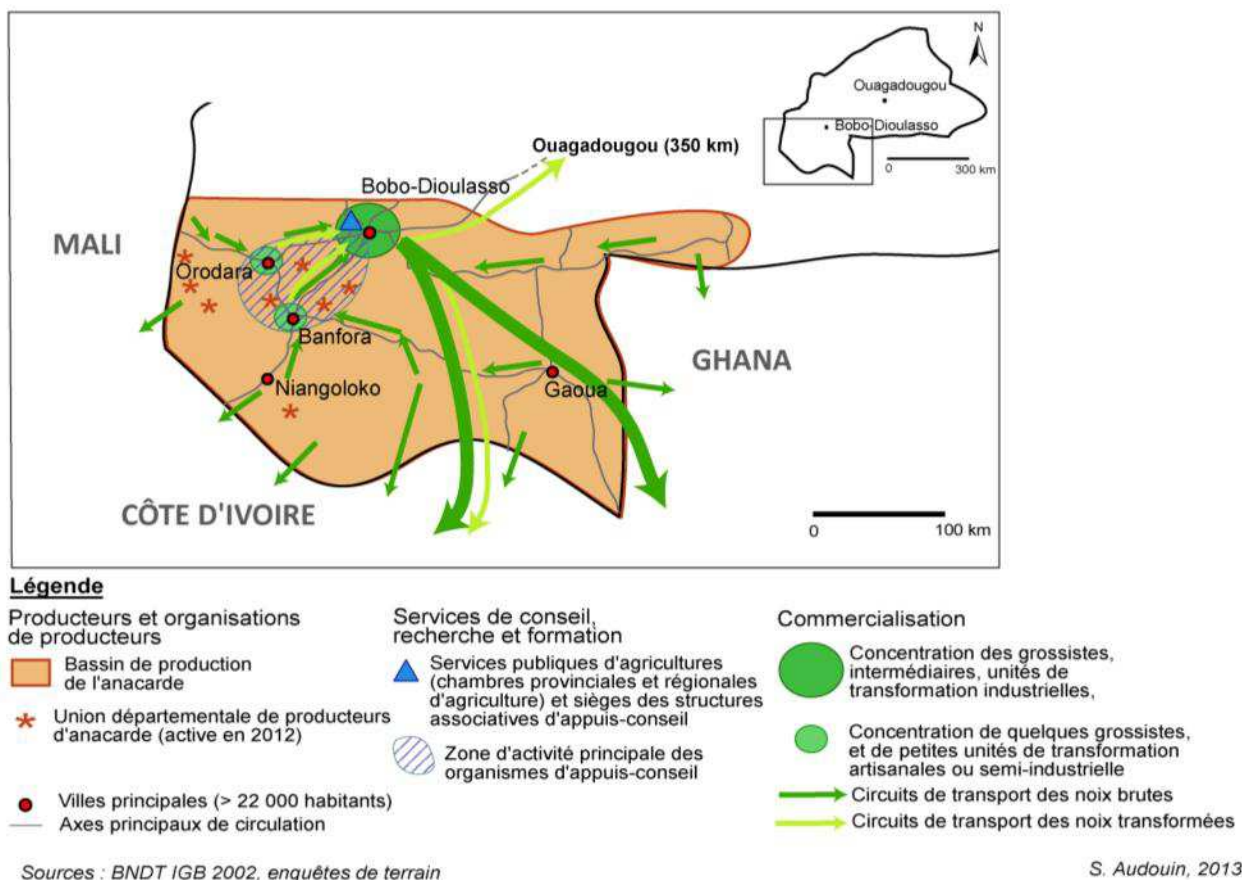


Figure 1 : le SI de l'anacarde et sa localisation

2 Les diffusions observées et mesurées

Analyser un phénomène de diffusion implique d'en connaître sa structure et sa dynamique (Langlois, Daudé 2007). Nous nous attachons ici à décrire et mesurer les formes et les vitesses de diffusion de l'anacarde dans l'espace. Ces mesures portent sur des observations faites dans trois communes burkinabè : Toussiana, Kourinion et Sidéradougou, situées au sein de la zone productrice d'anacarde.

2.1 Les zones d'enquêtes et les données collectées

Les communes ont été sélectionnées pour leur diversité en termes de structure socio-économique, de distance aux axes de circulation nationaux, et d'origine de l'introduction de l'anacarde. Cette dernière varie entre :

- une introduction par le grand projet « Anacarde » piloté par l'État entre 1980 et 1990, avec l'implantation d'un verger de 500 ha dans la commune de Kourinion ;
- une introduction par les services de l'agriculture, le CER (Centre d'Encadrement Rapproché) avec installation de fermiers pilotes dans la commune de Toussiana, à partir des années 1970 ;

- une introduction par le fait de pionniers individuels, sans appui de projets ni de services de l'agriculture, dans la commune de Sidéradougou.

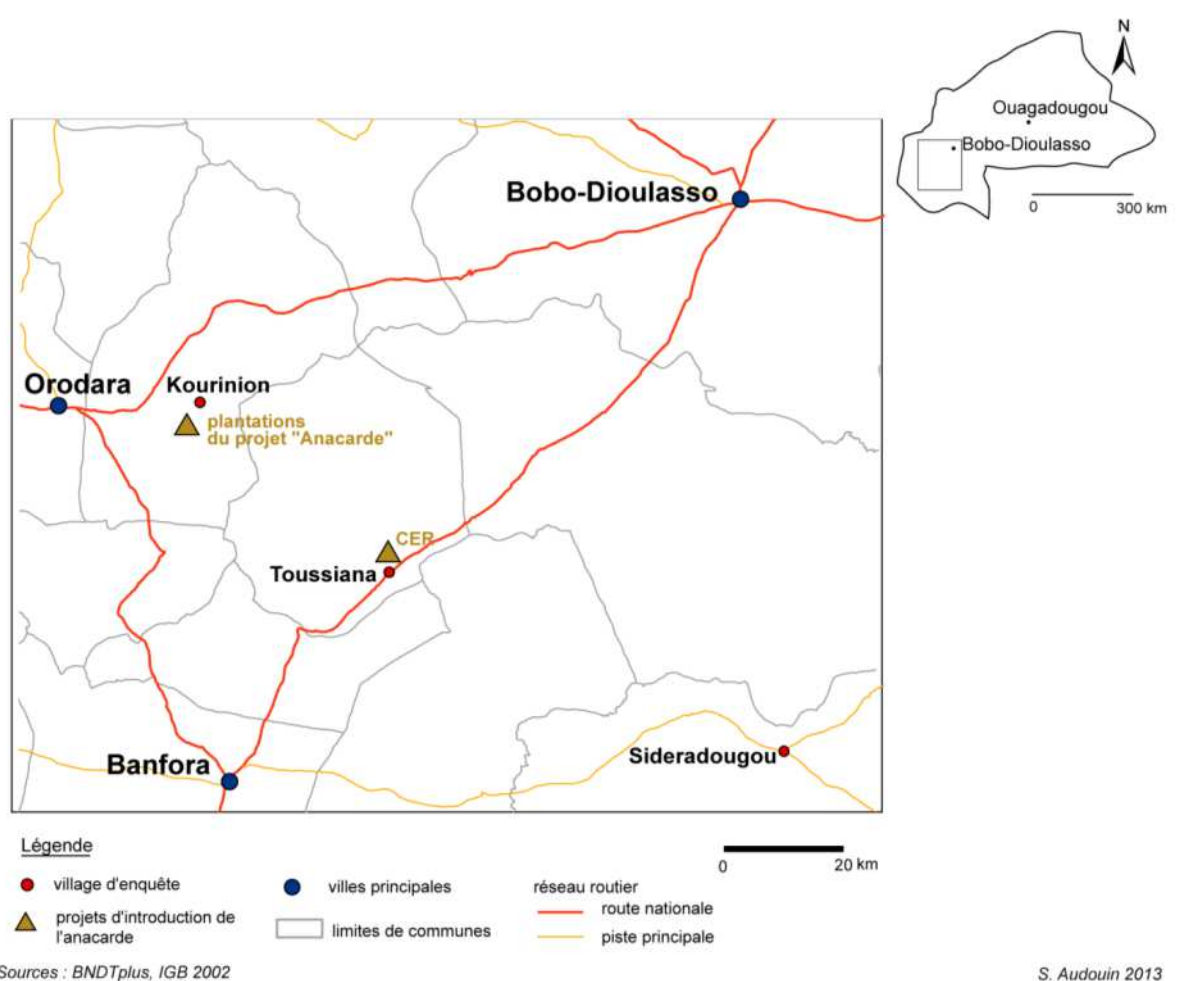


Figure 2: Toussiana, Kourinion et Sidéradougou : trois chefs-lieux de communes productrices d'anacarde

Des enquêtes semi-directives ont été menées en 2012 auprès de 180 producteurs d'anacarde dans les trois communes, à raison de 60 par commune environ. Elles ont porté sur les caractéristiques du ménage et du système de production agricole, ainsi que sur les modalités d'implantation de l'anacarde en incluant les premiers producteurs d'anacarde. Dans chaque commune, 30 enquêtes ont été menées dans le chef-lieu, puis 10 pour 3 hameaux proches du chef-lieu. Chacun des 328 vergers d'anacardiers des enquêtés a ensuite été spatialisé, daté et délimité au GPS. Afin de discerner les phases historiques du SI d'autres entretiens ont été menés en 2011, 2012 et 2013 auprès de personnes ressource.

2.2 Les adoptants

Les entretiens menés auprès des producteurs ont permis d'identifier les modalités de leur contact initial avec les acteurs du SI et de construire une typologie des adoptants. Les producteurs peuvent être

différenciés selon leur profil d'adoptants d'après la typologie proposée par Henri Mendras et Michel Forsé (1983), reprise par Jean-Pierre Chauveau (1993) qui distingue les pionniers, les innovateurs, la majorité précoce et tardive et les retardataires. Dans notre analyse, les trois dernières catégories ont été regroupées sous la dénomination « suiveurs » caractérisant des acteurs agissant principalement par imitation. Ces enquêtes ont permis de retracer l'histoire de l'introduction de l'anacarde et de comparer ces profils selon les dotations en ressources foncières et leurs caractéristiques sociales.

À Kourinion, la majorité des pionniers ont travaillé dans la plantation d'État du projet «Anacarde » comme ouvrier agricole. Voyant en premier lieu un attrait de l'État envers cette production, ils ont récupéré des graines et créé leurs propres vergers sur leurs terres. Les enquêtes socio-économiques montrent que les pionniers de Kourinion ont davantage de superficie d'anacarde que les innovateurs et les suiveurs, de même pour leur capital foncier (tabl. 1). Le caractère d'expérimentateur de ces pionniers est mis en évidence par le fait que 91% d'entre eux avaient déjà tenté une nouvelle culture végétale avant de débiter l'anacarde, contre 28 chez les innovateurs et les suiveurs. En revanche, la participation à des projets antérieurs ne semble pas être un facteur de différenciation des pionniers.

À Toussiana, les pionniers correspondent aux fermiers pilotes installés par le CER dans les années 1970. Les vergers d'anacardiers ont été implantés assez précocement, avant même le projet «Anacarde» de Kourinion. Par la suite, certains producteurs de Toussiana ont été embauchés dans la plantation de Kourinion, d'autres ont attendu que le marché ne se crée dans les années 1990. Ces pionniers étaient en interaction avec le projet de Kourinion. Le profil des adoptants est légèrement différent de ceux de Kourinion. Bien qu'ils aient commencé avant les autres, les pionniers n'ont pas davantage de superficie de vergers que les innovateurs, mais devancent les suiveurs (tabl. 1). Comme à Kourinion, ils ont un capital foncier important comme le montre la moyenne de leurs terres non cultivées (jachère ou zone de brousse appropriée). La ressource foncière n'était donc pas un facteur limitant pour ces pionniers, qui ont pu, à cette période, aisément allouer de la terre pour installer des plantations pérennes. Leur caractère expérimentateur est également très fort, ainsi que leur participation massive à des projets antérieurs, contrairement aux innovateurs et aux suiveurs.

La situation à Sidéradougou est particulière puisque l'anacardier y a été implanté plus tardivement. Les pionniers sont majoritairement des rapatriés de Côte d'Ivoire. Dans les années 1990, les migrations transfrontalières ont été importantes et de nombreux burkinabè sont allés travailler dans les plantations cacaoyères et caféières de la Côte d'Ivoire, où ils se sont familiarisés avec les techniques de plantations dont l'anacardier. Lors des crises ivoiriennes successives (1998, 2001), ces burkinabè ont été chassés et se sont ré-installés principalement dans le sud du Burkina Faso. Sidéradougou a été une terre d'accueil pour les migrants, car elle était faiblement peuplée. La Préfecture y a imposé l'installation de rapatriés, en sollicitant les chefs de terre pour les accueillir. Cette commune présente donc une forte hétérogénéité des groupes socio-linguistiques. Les enquêtes montrent que ces pionniers rapatriés ont été les moteurs de l'implantation et du développement des vergers d'anacarde auprès

d'autres allochtones mais aussi auprès des autochtones de la zone (tabl. 2). Le profil des adoptants à Sidéradougou diffère de celui de Kourinion et de Toussiana. Comme à Toussiana, les pionniers n'ont pas davantage de vergers (tabl. 1). Ils se distinguent de ceux des deux autres zones puisqu'ils n'ont pas plus de terres non cultivées que les innovateurs, ils ne disposent donc pas d'un capital foncier important. Le caractère expérimentateur est moins prononcé que dans les autres zones et la participation des pionniers à des projets antérieurs n'est très pas marquée. Ces résultats confirment le profil particulier des pionniers de Sidéradougou, qui sont en majorité des allochtones, et donc d'un statut social différent qui va conditionner l'accès à la terre. Les migrations anciennes et récentes montrent un fort échange de connaissances et donc des adoptants qui ont beaucoup tenté d'innovations antérieures. Cependant, cette commune semble moins avoir été la cible de projets que les deux autres communes puisque le taux de participation de l'ensemble des adoptants est inférieur à 30%.

Tableau 1: profil socio-économique des pionniers (P), innovateur (I) et suiveurs (S)

	Superficie moyenne des vergers d'anacardiers (ha)			Superficie moyenne des terres non cultivées (ha)			Part d'essai de nouvelles cultures avant de débiter l'anacarde (%)			Part de participation à des projets antérieurs (%)		
	P	I	S	P	I	S	P	I	S	P	I	S
Kourinion	11,8	9,7	8,4	26,1	4,4	4,2	91	28	28	64	69	39
Toussiana	6,7	8,0	4,7	9,7	2,7	2,9	82	30	32	91	41	40
Sidéradougou	11,2	13,2	6,8	13,9	14,2	5,9	75	50	50	37	25	30

Tableau 2 : profil moyen des adoptants de l'anacarde dans les trois zones

	Age moyen (ans)	Part d'autochtones / allochtones dans les adoptants (%)	Surface moyenne des vergers (ha)	Date moyenne d'installation des premiers vergers
Kourinion	51	80	9,7	1992
Toussiana	54	98	6,1	1995
Sidéradougou	53	15	8,3	1999

2.3 Les formes de la diffusion

La forme de chaque diffusion est ici caractérisée par le suivi dans le temps d'un indicateur de dispersion spatiale des nouveaux vergers. À intervalles réguliers de 5 ans, nous avons calculé la distance moyenne de contact entre les nouveaux vergers et les vergers antérieurs les plus proches. Cet indicateur nous permet potentiellement de mettre en évidence les principaux canaux de diffusion (proximité, réseaux sociaux) et de comparer la concentration des vergers dans l'espace. En effet, comme le rappellent Denise Pumain et Thérèse Saint Julien (2001), les distances de contacts révèlent l'organisation hiérarchique de l'espace et les chemins utilisés pour la propagation. Dans un espace isotrope, où la population serait répartie de manière homogène, une distance de contact constante

révèle un processus de diffusion par contact direct dans le voisinage. À l'inverse, des sauts de distance, indiquent des chemins privilégiés, pouvant suivre des hiérarchies sociales et/ou des supports de propagation autre que l'espace physique (Foltête, 2003).

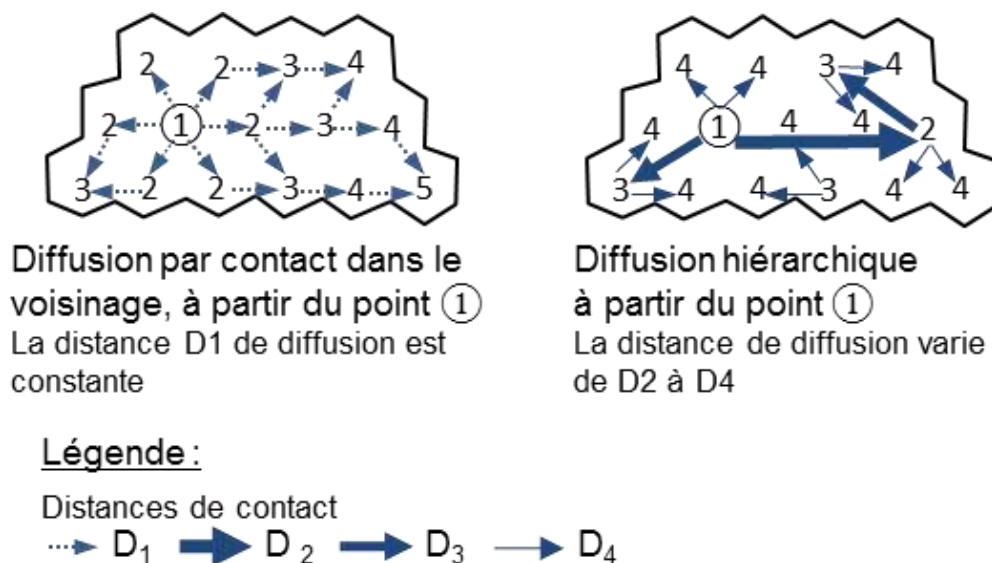


Figure 3 : Les liens entre distance de contact et canaux de diffusion dans un espace isotrope d'après D. Pumain et T. Saint Julien (2001). Les chiffres 1 à 5 représentent l'ordre chronologique de diffusion de l'innovation dans chaque point de l'espace considéré.

Dans ce cas d'étude, les plantations du projet « Anacarde » de Kourinion et le CER de Toussiana, sont les points de départ pour le calcul des distances avec les premiers vergers installés dans chaque zone, appelés foyers émetteurs. Pour Sidéradougu, les premiers vergers installés dans la zone ont été considérés comme les différents foyers d'origine probables de l'anacarde.

Les courbes de distances moyennes de contact (fig. 4) de Kourinion et de Toussiana montrent une forme similaire, avec un fort accroissement des distances jusqu'aux années 1975-1980, puis une décroissance irrégulière des distances jusqu'aux années 1995 et enfin un palier de stabilisation de 1995 à maintenant.

La courbe de Sidéradougu présente une forme sensiblement différente aux deux précédentes : les trois phases sont moins marquées et les pentes différentes. L'accroissement des distances est plus important et plus tardif, jusqu'aux années 1985, et la réduction est beaucoup plus faible jusqu'en 1995.

Pour Kourinion et Toussiana, la première phase d'accroissement des distances montre une installation des premiers vergers fortement éloignée des foyers initiaux (3 km en moyenne) pour créer de nouveaux îlots émetteurs. Ces fortes distances montrent que dans un premier temps, la proximité géographique n'est pas le facteur principal de la diffusion. L'installation de ces premiers îlots émetteurs correspond à l'implantation de l'anacarde chez des individus de même lignage ou de lignages entretenant de fortes relations sociales. La deuxième phase de diminution des distances de

contact, à partir des années 1980, montre en revanche un changement dans les canaux de diffusion. La diffusion continue en suivant les liens lignagés mais également par voisinage direct : dans chaque îlot, le pionnier du lignage induit une diffusion par voisinage auprès des individus à proximité immédiate. La distance moyenne de contact diminue donc lentement. La troisième phase correspond à une période où la diffusion se fait principalement par voisinage direct. La distance de contact se stabilise à 600 mètres environ. À Toussiana, le pic d'augmentation de distance des années 1990 correspond à l'exploitation d'un nouveau hameau de culture (éloigné de 18 km du village principal).

À Sidéradougou, après une première phase d'accroissement des distances de contact de 1960 à 1985, ces dernières semblent ensuite se stabiliser autour de 2 km. Cette forme, où les 3 phases précédemment décrites sont moins marquées, laisse à penser que les canaux de diffusion sont différents. Compte tenu de l'existence d'une mosaïque de groupes sociolinguistiques, il est probable que les canaux de diffusion soient davantage basés sur le voisinage que sur les liens lignagers qui sont moins fréquents.

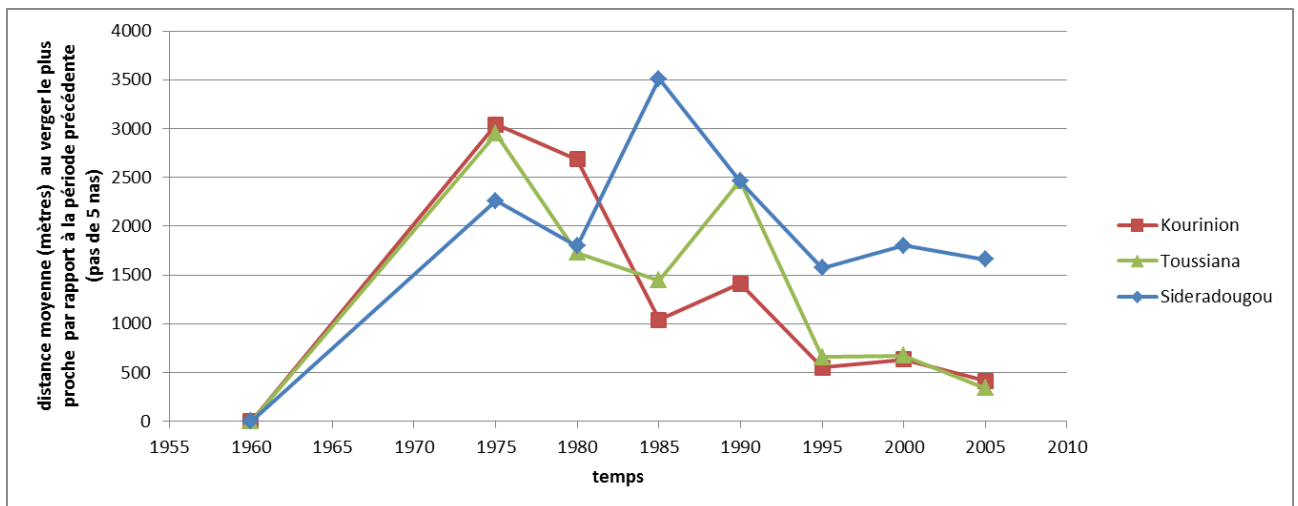


Figure 4 : les formes de diffusion abordées par les distances relatives d'installation des nouveaux vergers

L'analyse comparative des distances nous enseigne également l'existence de degrés de concentration des vergers. À Kourinion et Toussiana, les installations progressives de vergers tendent vers une concentration spatiale d'anacardiens plus importante qu'à Sidéradougou. Cette dernière s'explique à la fois par les canaux de diffusion mais également par l'intensité d'occupation de l'espace. En effet, à Sidéradougou, la densité de population est plus faible que dans les 2 autres communes avec 19,5 habitants/km², contre 34,5 et 24,3 pour Kourinion et Toussiana (RGP, 2006).

2.4 Les vitesses de diffusion et degrés d'adoption

L'analyse de la propagation dans le temps s'analyse communément par le suivi du taux d'adoption – nombre d'adoptants sur la population totale à chaque étape du processus. Malheureusement, dans le cas présent, cette population est inconnue et il est difficile *a posteriori* de retrouver tous les adoptants

antérieurs à 2013. En conséquence, nous avons, pour chaque village, créé un indicateur de degré d'adoption en nous basant uniquement sur notre échantillon de producteurs enquêtés en 2013, considérés alors comme représentatifs des exploitants. Pour chacun d'entre eux, nous avons pu identifier les dates de création de tous leurs vergers (de 1960 à nos jours) et les surfaces correspondantes. L'indicateur de degré d'adoption choisi est la surface cumulée des vergers créés au temps t , au sein de chaque sous-échantillon villageois. Afin de réduire cet indicateur et de pouvoir le comparer entre villages, cette surface est ramenée à la taille de l'échantillon. La figure 5 indique l'évolution de ce degré d'adoption en fonction du temps.

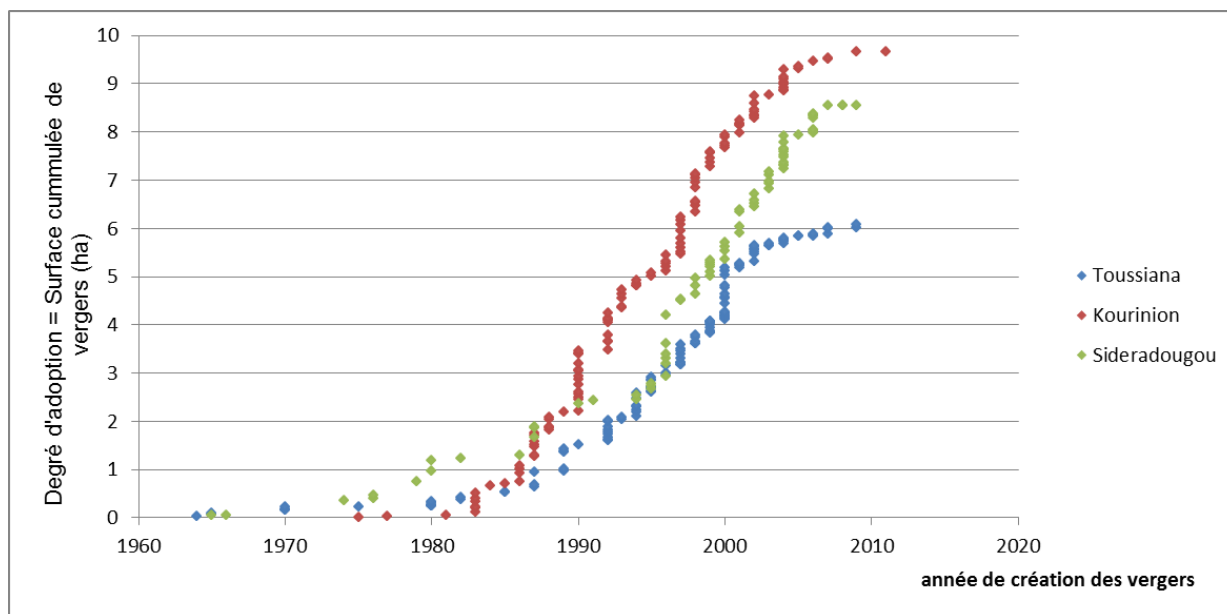


Figure 5 : Courbes d'évolution du degré d'adoption de l'anacarde dans les trois villages enquêtés (surface cumulée de vergers en ha)

La figure 5 montre trois courbes aux profils assez distincts : celle de Kourinon est plutôt linéaire, celle de Sidéradougou est de forme exponentielle avec un point d'inflexion situé dans les années 1990-1995 ; enfin celle de Toussiana semble suivre une courbe logistique, avec deux points d'inflexion vers les années 1980 et 2000. Les pentes moyennes des courbes sont différentes, celle de Kourinon étant la plus forte et celle de Toussiana la plus faible.

À Kourinon, l'adoption semble se dérouler de façon régulière et rapide ; la pente moyenne de la courbe est de 0,27 ha/enquêté/an.

La courbe de Toussiana montre en revanche que les premiers planteurs ont été peu nombreux jusqu'aux années 1980. À partir de 1980, la vitesse de création de vergers augmente avant de marquer une nouvelle inflexion dans les années 2000 qui forme un plateau plus marqué que pour les deux autres courbes. De plus, les surfaces cumulées atteintes sur ce plateau sont beaucoup plus faibles. Enfin, la vitesse moyenne d'adoption est deux fois plus faible que celle de Kourinon avec une pente moyenne de 0,13 ha/enquêté/an.

À Sidéradougou, le profil de la courbe indique que le rythme de création de nouveaux vergers est assez faible jusqu'aux années 1995. C'est à partir de cette période que le nombre de vergers ainsi que leur taille augmente fortement, dépassant très rapidement le niveau d'adoption à Toussiana pour se rapprocher de celui de Kourinion. Le taux d'adoption moyen de l'anacarde est de 0,19 ha/enquêté/an.

Le tableau 3 synthétise les observations faites sur les phénomènes de diffusion dans les 3 zones.

Tableau 3 : synthèse des formes et vitesses de diffusion de l'anacarde

		Kourinion	Toussiana	Sidéradougou
canaux de diffusion		Hiérarchie puis voisinage	Hiérarchie puis voisinage	Voisinage
foyer émetteur		unique	unique	multiple
Vitesse	Régularité	Linéaire	Logistique	Exponentielle
	Intensité	Forte	Faible	Moyenne

3 Articulation entre diffusion spatiale, structure et fonctions du SI de l'anacarde

Après avoir caractérisé les formes spatiales et les vitesses de la diffusion sur les trois zones considérées, nous cherchons à expliquer ces phénomènes au regard de la structure et des fonctions du SI. La structure sera caractérisée par les types d'acteurs en présence et par leurs relations. La force des liens sera évaluée d'après les enquêtes réalisées. Les fonctions du système seront classées selon la typologie d'Anna Bergek *et al* (2008) (tabl. 4). Le niveau d'activation de chacune de ces fonctions a également été évalué en fonction des enquêtes et des données collectées sur l'histoire du système.

3.1 *Ce que la forme et la vitesse de diffusion nous apprennent sur la structure du SI*

Le SI met en relation différents acteurs qui concourent au développement de l'innovation. Cette mise en relation traduit des réseaux d'acteurs en interaction plus ou moins forte entre eux.

À Kourinion, la diffusion se caractérise par deux types de canaux : la proximité des lignages dans un premier temps puis par celle du voisinage, activée depuis un foyer émetteur unique. Elle est forte et s'effectue à vitesse régulière. Ces caractéristiques s'expliquent par le rôle central joué par le projet «Anacarde » et par des liens forts entre pionniers. La forte vitesse initiale de diffusion peut s'expliquer en grande partie par le nombre important de techniciens, le caractère étatique du projet qui a rassuré et enrôlé les pionniers ainsi que des liens lignagers forts. La régularité de la vitesse de diffusion s'explique en grande partie par une continuité dans les services d'appui et de conseil et les bonnes relations de voisinages entre producteurs. Aujourd'hui, les producteurs de cette zone sont fortement structurés et ont formé un groupement départemental très actif. Ils bénéficient d'une information hebdomadaire sur l'évolution des prix bord-champ fournie par Rongead. Ces interactions entre acteurs (producteurs, acteurs étatiques, sociétés d'achat, structures d'appui-conseil aux producteurs) forment

un réseau dense d'échanges et des arènes de discussions qui alimentent le système en information de manière régulière. Elles ont contribué à renforcer l'intérêt envers l'anacarde et favorisé l'enrôlement de nouveaux acteurs et la création de nouveaux vergers.

À Toussiana, la diffusion a été initiée depuis un foyer émetteur unique (le CER) au travers de canaux lignagers puis du voisinage. La vitesse de diffusion a quant à elle été irrégulière et plus lente qu'à Kourinion. De façon analogue à Kourinion, la forme de la diffusion s'explique dans un premier temps par un soutien des techniciens du CER qui ont formé les pionniers de Toussiana. Les liens lignagers forts ont été activés pour diffuser ces techniques selon la hiérarchie sociale des lieux. Le réseau de producteurs et des autres acteurs du SI a été aussi dense et structuré qu'à Kourinion (groupement de producteurs, information sur les prix). Cependant, il est probable que les activités du CER, essentiellement axées sur la production de mangues greffées, n'aient pas permis de diffuser aussi vite les informations et techniques sur les plantations d'anacarde.

À Sidéradougou, la diffusion a été menée depuis de multiples foyers émetteurs, en empruntant principalement des canaux de voisinage, avec une vitesse exponentielle et une forte intensité. La forme plus dispersée de diffusion spatiale indique une particularité dans la structure du SI qui s'explique en premier lieu par un essaimage de foyers. Les pionniers, rapatriés de Côte d'Ivoire, ont négocié leur installation dans différents villages ou zones de brousse éloignées. C'est à partir de ces lieux isolés qu'ils ont ensuite propagé cette pratique dans le voisinage. Le réseau d'acteur du SI a donc été plus diffus et moins dense. Le démarrage de la diffusion a été lent. Il correspond à une phase d'apprentissage des acteurs nouvellement installés, non accompagnés par des techniciens ou structures d'appui-conseil. Cette migration dans un milieu peu densément peuplé a conduit à une fragmentation de l'habitat et une forte hétérogénéité sociale qui ont probablement limité la force des liens dans le réseau de producteurs. Ces faibles liens s'observent encore aujourd'hui par la quasi absence de groupements actifs de producteurs, d'appui technique, de structures d'achat groupé ou de service d'information sur les prix. L'accélération de la diffusion en 1995, s'explique par l'arrivée massive de nouveaux migrants à cette période et le grand nombre de vergers créés à partir de cette date (77% de nouveaux vergers contre 52% à Kourinion et 63% à Toussiana). Cette période s'est manifestée par une évolution dans la composition du réseau d'acteurs dont les ramifications se sont étendues à la Côte d'Ivoire. Par ces liens familiaux, les producteurs sont connectés aux réseaux d'achats très développés dans ce pays, renforçant alors l'intérêt économique pour cette production. Les autochtones ont alors suivi et ont démarré leurs propres vergers. Le cas de Sidéradougou montre donc qu'une forme dispersée de diffusion peut malgré tout comporter un niveau d'adoption intense lorsque le système d'acteur sait mobiliser différemment ses réseaux, en créant des interactions extra-territoriales.

3.2 Ce que la forme et la vitesse de diffusion nous apprennent sur les fonctions du système d'innovation

L'analyse fonctionnelle du SI montre des dysfonctionnements qui révèlent des facteurs de résistance :

- À Kourinion, nous n'avons pas identifié de véritable facteur de blocage et toutes les fonctions du SI semblent avoir été activées dès la mise en place des premiers vergers.
- À Toussiana, la création d'un véritable marché a tardé à être activée avant 1980 et l'accès difficile aux ressources foncières limite le fonctionnement du SI.
- À Sidéradougou, le marché ne s'est réellement mis en place qu'à partir de 1990 et le système souffre encore d'une absence d'appui technique et d'échange d'information.

À Kourinion, comme nous l'avons déjà souligné, l'anacarde s'est diffusée de manière régulière, rapide et concentrée dans l'espace. L'anacarde a bénéficié d'une légitimité forte, soutenue par un projet Etatique. Les ressources foncières ont été facilement mobilisées, les producteurs ont pu trouver appuis et conseils auprès des encadreurs du projet, les nouvelles connaissances sur les techniques de plantations se sont propagées aisément dans ce milieu aux proximités sociales fortes. Le marché a été créé rapidement, les adoptants de la zone n'ont pas eu de difficultés à écouler leur production. Les externalités positives y sont importantes puisque les coopératives de producteurs se diversifient sur d'autres produits (mangues, fleurs d'hibiscus) en partenariat avec des acheteurs européens qui valorisent leurs produits sur les marchés équitables et biologiques. Les revenus issus de l'anacarde ont permis à de nombreuses familles d'améliorer leurs conditions de vie (construction de maisons, achat de motos) et d'investir dans le système productif (bœufs de labour ou d'élevage, achat d'engrais pour la production de maïs, etc.). C'est sans doute cette synergie entre les fonctions qui a permis à l'anacarde de se développer si fortement, si vite et sans délais.

À Toussiana, le profil de diffusion est marqué par deux points d'inflexion qui révèlent l'existence de blocages dans le SI. Le premier blocage a été identifié comme l'absence initiale de création de marché. Celui-ci était totalement accaparé par la plantation Etatique de Kourinion, puis dans les années 1980 la venue d'acheteurs indépendants puis de sociétés d'achat a développé le marché local. Le deuxième blocage est inhérent à la difficile mobilisation des ressources foncières. Le nombre de nouveaux vergers créés chaque année dans cette zone est en constante diminution. L'espace productif du bourg principal est bien plus saturé qu'à Kourinion et la densité de population dans la commune est 1,4 fois plus forte. Les autres fonctions ont été remplies par le SI : l'encadrement des fermiers pilotes par le CER a permis la diffusion de connaissances, qui ont circulé par le biais des proximités lignagères de la zone. La légitimité, de fait, était manifeste et le marché des noix d'anacarde s'est développé rapidement. Le SI a conduit à créer des externalités positives mais dans une moindre mesure qu'à Kourinion. Pourtant, le seul blocage de l'accès au foncier a conduit à la création du second point

d'inflexion conduisant à une saturation de l'espace arboricole et finalement à un faible taux d'adoption dans la zone.

À Sidéradougou, l'accélération du processus de diffusion à partir des années 1995 s'explique, comme nous l'avons vu, par une modification dans la structure du SI et par la création de nouveaux liens avec la Côte d'Ivoire. L'approche fonctionnaliste permet de compléter cette analyse. Ces nouveaux liens ont en effet offert un nouveau marché aux producteurs et l'arrivée massive de migrants a augmenté l'échange d'informations et la légitimité de cette nouvelle production. L'évolution des règles d'usage et d'accès à la terre pour les migrants a certainement contribué de façon majeure dans cette accélération. En effet, en Afrique sub-saharienne, l'arbre joue un rôle clé dans l'administration de la terre. En plus d'être un marqueur de l'appropriation foncière, la plantation d'un arbre peut donner au planteur un faisceau de droits sur la ressource, comme la récolte exclusive des fruits et la gestion de la terre (Bertrand, 1991 ; Le Roy et al., 1996). L'acte de planter un arbre n'est donc généralement pas permis pour les autochtones, car il serait alors difficile de reprendre la terre qui leur a été donnée (Lavigne Delville et al., 2002). Mais à Sidéradougou, à partir de 1995, des arrangements se sont établis entre autochtones et allochtones qui ont permis à ces derniers d'acheter de la terre (pratique encore peu répandue et taboue à l'échelle du pays) ou de créer des vergers en respectant le système de tutorat. L'achat de terre permet alors de s'affranchir des interdictions traditionnelles de planter des arbres. Ces changements s'inscrivent dans un processus général de modification des règles d'accès à la terre, sous l'influence des rapatriés de Côte d'Ivoire, familiers des systèmes cacaoyers, ainsi que sous l'influence des flux internes de migration qui modifient le milieu (Chauveau et al., 2006). Les externalités positives sont encore peu marquées, du fait du développement relativement récent de cette production. Mais le déblocage et la sécurisation des ressources foncières a permis un développement intense, en l'absence initiale de marché, de légitimité étatique et d'encadrement technique.

4 Conclusion

La mesure du phénomène de diffusion nous renseigne sur le processus d'innovation et sur le système qui l'a produite. L'analyse des états successifs de la propagation des vergers d'anacarde dans l'espace nous éclaire sur les canaux de diffusion, la force des réseaux d'échange d'information et les dysfonctionnements du système.

Le suivi dans le temps des deux indicateurs spatiaux : distance moyenne de contact entre nouveaux et anciens vergers, et superficie moyenne cumulée d'anacardiens nous ont permis de mieux caractériser la dynamique du SI, ses phases d'évolution et ses points de blocage. Les courbes d'évolution de ces indicateurs spatiaux et en particulier l'identification des points d'inflexion traduisent les changements dans la structure et les fonctionnalités du SI. La comparaison en valeur absolue ou relative de la grandeur des indicateurs (distance, taille, vitesse) traduit la force des échanges et des liens entre

acteurs. Cette approche vient ainsi pallier une des faiblesses reconnues de l'analyse structuraliste (Edquist 2005; Bergek *et al.* 2008).

Ainsi, à Kourinon la régularité du phénomène et la grande vitesse de diffusion traduisent des liens forts entre acteurs, des réseaux bien organisés s'appuyant à la fois sur la proximité géographique et la hiérarchie lignagère des lieux, et enfin un SI aux fonctionnalités actives.

À Toussiana, la courbe d'évolution des distances de contact montre l'adoption de canaux de diffusion et de réseaux d'échanges similaires à ceux de Kourinon. Mais la courbe d'évolution des surfaces de vergers révèle l'existence de points de blocage dans les fonctions du SI : l'absence d'accès au marché jusqu'aux années 1990 et des difficultés d'accès au foncier.

À Sidéradougou, les enseignements tirés des courbes de diffusion sur la structure et la dynamique du SI sont également riches : un démarrage lent dû à l'absence de marché et à un réseau de pionniers très lâche ; un point d'inflexion en 1995 qui correspond à l'arrivée de nouveaux acteurs, à l'activation de réseaux en Côte d'Ivoire et à un changement dans les règles d'usage des sols. Avec au final, depuis 1995, des vitesses d'adoption aussi rapides et des surfaces de vergers créées équivalentes à celles de Kourinon, avec une structure de SI pourtant bien différente.

L'efficacité d'un SI dépend de sa structure et de l'atteinte de fonctions permettant la diffusion de l'innovation. Ce cas d'étude montre que l'activation de l'ensemble des fonctions permet une diffusion rapide et régulière de l'innovation. Mais elle montre également que les sources de blocage sont multiples et que si l'analyse spatiale révèle des dysfonctionnements, elle ne peut à elle seule en expliquer les raisons. En effet, les fonctions interfèrent entre elles et toutes n'ont pas le même impact sur la dynamique de diffusion. Dans le cas des innovations agricoles, l'accès local au marché et aux ressources foncières apparaissent comme des fonctions primordiales. Dans ce dernier domaine les échecs des politiques foncières volontaristes en Afrique de l'Ouest montrent combien l'action publique centralisée peut n'avoir qu'un faible impact et qu'à l'inverse les initiatives locales sont porteuses de consensus et ont généralement plus de chance d'aboutir (Cotula et al., 2004 ; Le Roy, 1995). De la même façon, dans le contexte d'une économie libérale et mondialisée, l'accès au marché relève tout autant de l'intervention de l'État (par la construction d'infrastructures matérielles indispensables comme les routes) que de la capacité des acteurs locaux (producteurs, commerçants, intermédiaires) à s'organiser. L'articulation de l'ensemble de ces fonctions est donc un jeu complexe entre le local, le régional et le national, dans lequel les territoires, leur structure spatiale, leur organisation sociale et leur dynamique tiennent une place centrale. L'analyse des SI gagnerait à s'enrichir d'une analyse structurelle et fonctionnelle des territoires dans lesquels ils opèrent.

Bibliographie

- Augusseau X., Nikiéma P., Torquebiau E. (2006). "Tree biodiversity, land dynamics and farmers' strategies on the agricultural frontier of southwestern Burkina Faso". *Biodiversity & Conservation*, 15 (2), p. 613–630.
- Bassett T. (2009). "Mobile pastoralism on the brink of land privatization in Northern Côte d'Ivoire." *Geoforum*, 40 p.756–766.
- Bergek A., Jacobson S., Carlsson B., Lindmark S., Rickne A. (2008). "Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: a scheme of analysis." *Research Policy*, 37 (3),p.407–429.
- Berger T. (2001). "Agent-based spatial models applied to agriculture: a simulation tool for Technology diffusion, resource use changes and policy analysis." *Agricultural Economics*, 25 p.245–260.
- Bertrand A. (1991) "Les problèmes fonciers des forêts tropicales Africaines : Le foncier de l'arbre et les fonciers forestiers." *Bois et Forêts Des Tropiques* no. 227 (1991): 11–16.
- Carlsson B., Jacobsson S., Holmén M., Rickne A. (2002). "Innovation systems: analytical and methodological issues." *Research Policy*, 31 (2),p.233–245.
- Chauveau J-P. (1993) "L'innovation cacaoyère : stratégies d'acteurs, institutions et contextes locaux ; la diffusion comparée de la cacaoculture en Afrique de l'Ouest." In Chauveau J-P, Cormier-Salem M-C, et Mollard E. *L'innovation en milieu rural II*. ORSTOM Montpellier: Laboratoire d'Etudes Agraires, p.135-166
- Chauveau, J-P, Colin J-P, Jacob J-P, Lavigne Delville P., Le Meur P-Y. (2006), « Modes d'accès à la terre, marchés, gouvernance et politiques foncières en Afrique de l'Ouest ; Résultats du projet de recherche CLAIMS. IIED, 92pp.
- Cotula L., Toulmin C., Hesse C. (2004). "Land tenure and administration in africa : lessons of experience and emerging issues". IIED, FAO.
- DPSAA, DGPER, Ministère de l'agriculture et de l'hydraulique. 2011. "Rapport d'analyse du module arboriculture, RGA 2008."
- Edquist C. (2005). "Systems of innovation: perspectives and challenges." in Fagerberg J., Mowery D.C., Nelson R.R. (eds), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press. New York, p 181–208
- Feder G., Savastano S. (2006). "The role of opinion leaders in the diffusion of new knowledge: the case of integrated pest management." *World Development* 34 (7),p.1287–1300

- Foltête, J.C. (2003). “Reconstitution d’une diffusion spatiale à partir d’une succession d’états.” L’Espace géographique tome 32 (2), p.171–183.
- Geels F.W. (2004). “From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: insights about dynamics and change from sociology and institutional theory.” *Research Policy* 33 (6-7), p.897–920
- ICA. (2010). “Analyse de la chaîne de valeur du secteur anacarde au Burkina Faso”. GIZ, ACA.
- IFPRI. (2006). “From ‘Best Practice’ to ‘Best Fit’ : a framework for analyzing pluralistic agricultural advisory services worldwide”. DSGD Discussion Paper no 37. Washington DC. 121 p.
- Klerkx L., Aarts N., Leeuwis C. (2010). “Adaptive management in agricultural innovation systems: the interactions between innovation networks and their environment.” *Agricultural Systems* 103 (6), p.390–400
- Langlois P., Daudé E. (2007). “Concepts and modeling of spatial diffusion.” *Cybergeog : European Journal of Geography*
- Lavigne Delville P., Toulmin C., Colin J.P., Chauveau J.P. (2002). “L’accès à la terre par les procédures de délégation foncière (Afrique de l’Ouest Rurale) : modalités, dynamiques et enjeux”. Paris: IIED, GRET. 207 p.
- Le Roy E. Karsenty A., Bertrand A. (1996). « La sécurisation foncière en Afrique ; pour une gestion viable des ressources renouvelables ». Paris, France: Karthala, 1996.
- Le Roy E. (1995). “La sécurité foncière dans un contexte africain de marchandisation imparfaite de la terre.” in *Terre, Terroir, Territoire : Les Tensions Foncières*, ORSTOM. Paris, France, p.455–472.
- Lyannaz, J.P. (1986). “Projet de développement de l’anacarde au Burkina Faso ; Rapport final d’activités”. CIRAD, Ministère de l’agriculture et de l’élevage du Burkina Faso, IRFA.
- Mendras H. et Forsé M. (1983). « Le changement social. Tendances et paradigmes », Paris, Armand Colin Éditeur. 284p
- Markard J., Truffer B. (2008). “Technological innovation systems and the multi-level perspective: towards an integrated framework.” *Research Policy* 37 (4), p.596–615
- Pumain D., Saint-Julien T. (2001). *Les interactions spatiales : flux et changements dans l’espace géographique*. Vol 1. Paris: A. Colin, Coll « Coursus », Série Géographie, 191 p.
- Rajalahti R. Janssen W., Pehu E. (2008). “Agricultural innovation systems : from diagnostics toward operational practices”. *Agriculture and rural development*, discussion paper 38 43435. World Bank, 150p
- Ricau P. (2013). “Connaître et comprendre le marché international de l’anacarde”. RONGEAD., 49 p.

Wilhelmsson M. (2009). "The spatial distribution of inventor networks." *The Annals of Regional Science* 43 (3), p. 645-668

World Bank (2006). "Enhancing agricultural innovation : how to go beyond the strengthening of research systems". Washington, DC: World Bank, 135p.

Annexe 12 : Communication présentée au Colloque ASDRLF

Association de Science Régionale De Langue Française



Le potentiel de production d'agrocarburants au Burkina Faso : une approche territoriale

AUDOUIN Sarah

2IE, Institut International sur l'Eau, l'Energie et l'Environnement, Laboratoire LBEB
Ouagadougou, Burkina Faso
et Université de Paris 1, UMR PRODIG

sarah.audouin@2ie-edu.org

GAZULL Laurent,

CIRAD, UR B&SEF
Montpellier, France

laurent.gazull@cirad.fr

TALLET Bernard,

Université de Paris 1, UMR PRODIG
Paris, France

Résumé :

En réponse aux études antérieures d'estimation de potentiels de production des biocarburants issus de la biomasse, cette communication propose une approche renouvelée de la compréhension des mécanismes d'introduction d'innovations agricoles – au sens de l'insertion de nouvelles cultures dans un système institué. En posant l'hypothèse de l'existence de conditions spatiales et techniques favorables à leur introduction, l'approche par le territoire a été choisie, en distinguant trois dimensions : structurelle, dynamique et relative. Nous avons opté pour une démarche analogique, menée sur l'anacardier dans le sud-ouest du Burkina Faso, en mobilisant aussi bien l'analyse de terrain, que l'analyse spatiale et de données. Les résultats ont permis de montrer, d'une part deux mécanismes distincts d'adoption territoriale de cette production et de proposer d'autre part, une modélisation des phénomènes d'adoption et de diffusion à l'échelle communale sur la base d'indicateurs territoriaux.

Mots clés :

biocarburants, jatropha, anacardier, territoire, Burkina Faso

Classification : JEL

LE POTENTIEL DE PRODUCTION D'AGROCARBURANTS AU BURKINA FASO : UNE APPROCHE TERRITORIALE

1. Introduction

Objets d'espoir pour le développement durable à l'échelle mondiale, les agrocarburants ont connu en Afrique une expansion sans précédent depuis les années 2000. Ils sont présentés comme une réponse à un double constat de précarité énergétique pour l'Afrique de l'Ouest : (i) une menace accrue sur les ressources existantes (80% des énergies primaires sont issues du bois) et (ii) une accessibilité critique à l'énergie dans une Afrique Sub-saharienne où seulement 26% de la population a accès à l'électricité (World Energy Outlook 2009). L'huile végétale carburant (HVC) issue de biomasses agricoles représente alors une opportunité de développement des services énergétiques et du monde rural ainsi que de réduction de la dépendance aux importations d'hydrocarbures. Au Burkina Faso, cet intérêt est renforcé si l'on considère l'enclavement du pays, l'absence de ressources pétrolières, ainsi que le contexte d'augmentation inéluctable des prix des hydrocarbures ; principales sources énergétiques pour la production d'électricité au Burkina Faso, fournie par la société nationale SONABHY (Hanff et al., 2011).

Portés par le soutien politique régional de l'UEMOA, les projets associatifs ou privés de développement de cultures énergétiques ont vu leur nombre exploser de 2007 à 2009 au BURKINA Faso¹³⁸. Ces projets sont majoritairement tournés vers la production d'HVC de *Jatropha curcas* (Ministère des mines, des carrières et de l'énergie, 2012). Cet engouement massif a fait l'objet de débats abondants quant aux modèles d'implantation de ces cultures énergétiques, leur légitimité, leur localisation et leur impact sur la sécurité alimentaire. Face aux nombreuses controverses que les agrocarburants soulèvent et aux incertitudes pesant sur leurs modes de développement, l'estimation des potentiels de production est devenue un enjeu majeur pour le devenir de ces ressources énergétiques.

De nombreuses études de potentiels ont été menées à des échelles mondiales ou nationales (Fischer and Schrattenholzer, 2001; Yamamoto et al., 2001; Hoogwijk et al., 2005; Smeets et al., 2007; Wicke et al., 2011). La question du potentiel de production agricole, y a principalement été abordée sous l'angle biophysique : les surfaces potentielles sont celles qui sont disponibles a priori (c'est-à-dire non réservées à d'autres usages), et qui bénéficient de conditions climatiques et pédologiques favorables à la production de biomasse (Jingura et al., 2011). Or, les expériences africaines passées, en termes de planification agricole, et les premiers retours des projets bioénergétiques en cours montrent des écarts très importants entre ces potentiels théoriques et la réalité du terrain.

Les principales critiques à l'encontre de ces analyses portent sur la validité des bases de données employées, la définition des terres disponibles, les modes de production, les conditions techniques de réalisation de ces plantations et d'une manière générale, l'absence de considération des logiques agraires, sociales et économiques à l'échelle locale. Les processus d'adoption et de diffusion de ces nouvelles cultures n'y sont également pas décrits et considérés. Or ils conditionnent directement le potentiel final.

L'objectif de cette communication est de présenter un nouveau cadre conceptuel et méthodologique permettant d'affiner l'évaluation de ces potentiels en considérant la production d'agrocarburants

¹³⁸ Quatre associations, une ONG, une collectivité territoriale, une entreprise individuelle et six sociétés de capitaux ; dont six procèdent actuellement à des activités de transformation de l'huile et de production de biodiesel pour deux d'entre elles et dont les capacités de productions vont de 225 à 60 000 L/j. Les superficies cultivées en jatropha dépassent les 80 000 ha en plein champ, en haie ou en association de culture, dont la véritable existence de 70 000 ha de plantations paysannes déclarées par un même opérateur sont remises en question par l'étude (Ministère des mines, des carrières et de l'énergie, 2012).

comme une innovation et en mesurant les liens potentiels entre cette innovation et les territoires susceptibles de la porter. Ce cadre est appliqué à l'estimation du potentiel de production d'HVC à partir du *Jatropha Curcas* au Burkina Faso.

L'analyse préalable des mécanismes d'adoption et de diffusion de nouvelles productions agricoles correspond à une réponse aux limites des études de potentiels de production existantes et ouvre une fenêtre de compréhension des logiques locales dans un contexte de lobbying et de controverses scientifiques. Nous considérerons que l'introduction d'une nouvelle production agricole dans un système institué se rattache au phénomène d'«innovation» (Akrich et al., 1988; Chauveau et al., 1993; Rajalahti et al., 2008; Pichot and Faure, 2009). Or, l'innovation est souvent simplement considérée comme telle et analysée *a posteriori*. Nous posons l'hypothèse qu'il existe des conditions spatiales et techniques qui permettent (ou excluent) l'insertion de cette innovation dans les territoires. À l'instar des travaux sur les milieux innovateurs (Aydalot, 1986), l'originalité de l'approche présentée réside dans l'attention portée au rôle du territoire dans l'adoption de nouvelles productions agricoles.

Pour conceptualiser ce cadre d'analyse et l'appliquer aux problématiques localisées d'insertion de nouvelles productions agricoles, nous commencerons par justifier l'intérêt d'aborder cette problématique au travers du territoire et des phénomènes de diffusion de l'innovation agricole (partie 2), ce qui nous conduira à poser les bases conceptuelles du potentiel territorial (partie 3). La méthodologie développée est basée sur une démarche analogique de trois cas d'étude dans le sud-ouest du Burkina Faso. L'analyse fine de deux phénomènes de diffusion spatiale de l'innovation à l'échelle territoriale nous permettra par la suite de proposer des indicateurs territoriaux (partie 4). Sur cette base, une modélisation des phénomènes d'adoption à l'échelle communale dans les deux régions de référence a été construite, en appliquant la régression linéaire logarithmique (partie 5). Ces résultats, à la fois qualitatifs et structurants, nous amèneront à tirer des enseignements applicables à la filière naissante du jatropha (partie 6).

2. La nécessité d'un nouveau cadre d'analyse pour dénouer les liens entre le territoire et les innovations agricoles

2.1 Nécessité de compréhension des phénomènes de diffusion

Dans l'objectif de déterminer les caractéristiques de ce phénomène d'introduction, un regard critique doit être porté sur les mécanismes d'adoption et de diffusion de l'innovation dans l'espace au sein duquel elle prend sa source et évolue. Depuis les travaux de l'américain E. Rogers (1962) sur la théorie de la diffusion de l'innovation, ainsi que ceux du suédois T. Hägerstätt (1952), les mécanismes de diffusion des innovations ont largement été affinés, que ce soit au niveau de son déploiement spatial qu'au niveau des mécanismes d'enrôlement et de recrutement des adoptants. Selon Thérèse Saint-Julien, dont les travaux ont porté sur la diffusion spatiale, « *la diffusion est à la fois l'action, et le résultat de l'action, de se répandre, ou de transmettre et de propager de manière uniforme.* » (Pumain and Saint-Julien, 2001). Elle met en évidence les canaux de propagation de l'innovation selon une « *contagion dans le voisinage : les probabilités de contact entre émetteurs et récepteurs de l'innovation diminuant rapidement avec la distance* », qui sont corrélés avec la structure hiérarchique des systèmes dans lequel elle s'insère. La diffusion de l'innovation d'une nouvelle production agricole serait donc fortement liée à la distance et aux liens existants entre les lieux.

Du côté des sciences sociales, différentes approches conceptuelles sont développées pour modéliser ces processus de diffusion de l'innovation, allant des modèles où les conditions biophysiques déterminent les modalités d'accès à la ressource et à la production (Barlow et Jayasuriya, Binswanger et McIntire, Ruf, Jarrige), aux modèles dits « *épidémiologiques* » (Mendras et Forsé, 1983) où par une approche sociale des jeux d'acteurs les motivations individuelles et les interactions sociétales influencent le phénomène de diffusion. Enfin, les modèles contextualisés s'appuient sur les variations et déterminants historiques locaux pour expliquer les modalités d'adoption à l'échelle de macro-ensembles sociaux hétérogènes (Hill, Berry, Chauveau, Dozon in Chauveau et al., 1993).

a. *Nécessité d'introduire le territoire*

Depuis les travaux du Gremi (Groupe de recherche européen sur les milieux innovateurs), le territoire est apparu comme un concept clé pour interroger les phénomènes d'innovations. C'est en interaction avec le contexte historique et les caractéristiques du milieu dans lequel l'innovation s'insère qu'elle sera plus ou moins facilement adoptée et diffusée. La théorie des milieux innovateurs abonde dans ce sens puisqu'elle se base sur le postulat que les territoires ne sont pas de simples supports des activités économiques mais des sujets « agissants » : l'innovation « *ne préexiste pas aux milieux locaux, elle est sécrétée par eux. Les comportements innovateurs dépendent essentiellement de variables définies au niveau local ou régional. En effet, le passé des territoires, leur organisation, leur capacité à générer un projet commun, le consensus qui les structure sont à la base de l'innovation* » (Aydalot, 1986 in Camagni and Maillat, 2006).

Pour son application au milieu agricole, l'innovation de type nouvelle production doit être considérée comme une possibilité, un nouvel ajustement au sein du système de culture et du système agraire en général, parmi d'autres productions agricoles possibles (Faure et Pichot, 2009). Et dans les pays du Sud, les systèmes agraires et les sociétés paysannes sont profondément inscrits dans les territoires : la conduite d'un système de production, les modalités d'accès au foncier et aux marchés y relèvent encore majoritairement de règles collectives territorialisées (Papy et Baudry, 2005).

6. La démarche d'analyse

3.1. *Le cadre conceptuel : le potentiel territorial*

L'innovation en milieu agricole dans les pays du Sud est liée aux lieux, aux pratiques, aux valeurs, aux références culturelles des sociétés et aux règles qu'elles s'imposent. Ces dimensions que l'on peut qualifier de structurelles, confèrent aux acteurs d'un territoire donné des capacités d'initiative et d'organisation permettant l'adoption des innovations. Mais ces capacités s'inscrivent également dans une histoire. « *Penser l'innovation c'est considérer qu'une innovation ne peut être qualifiée indépendamment du milieu chargé de la recevoir* » et du contexte historique qui l'a engendré » (Chauveau 1993:136). Enfin, penser l'innovation c'est aussi la considérer dans un espace régional, national voire mondial. Les territoires ruraux, même dans les pays du Sud, sont de plus en plus liés aux villes, aux marchés et réseaux commerciaux et, de ce fait, en concurrence entre eux.

Nous faisons alors l'hypothèse que la capacité d'une société à intégrer dans son territoire une production énergétique est en partie mesurable et qu'elle dépend i) de l'histoire du territoire, ii) du cadre socio-technique qu'il offre et iii) de sa position relative par rapport à d'autres territoires. Le cadre socio-technique du territoire est vu comme l'ensemble des institutions régissant les fonctionnements et les usages, les artefacts (productions agricoles dans notre cas) et les liens entre les acteurs, et entre acteurs et artefacts.

Ainsi selon ses propriétés dans ces 3 dimensions, (i) structurelle (ii) relative et (iii) dynamique, chaque territoire disposerait d'un potentiel d'innovation, c'est à dire une capacité à générer, à adopter et/ou à diffuser des innovations agricoles (figure 1). La dimension structurelle du territoire fait référence à ses composantes naturelles, institutionnelles et matérielles. La dimension relative est constituée des liens que le territoire entretient par rapport à d'autres espaces du fait de sa position relative. Cette caractéristique relative lui confère une certaine attractivité territoriale qui résulte de la capacité du territoire à attirer toutes sortes de capitaux (naturels, matériels, financiers, informationnels, humains, etc.). Enfin, la dimension dynamique est liée aux trajectoires évolutives et instituées de cet espace donné. Elle est à la fois la mémoire et l'avenir du territoire.

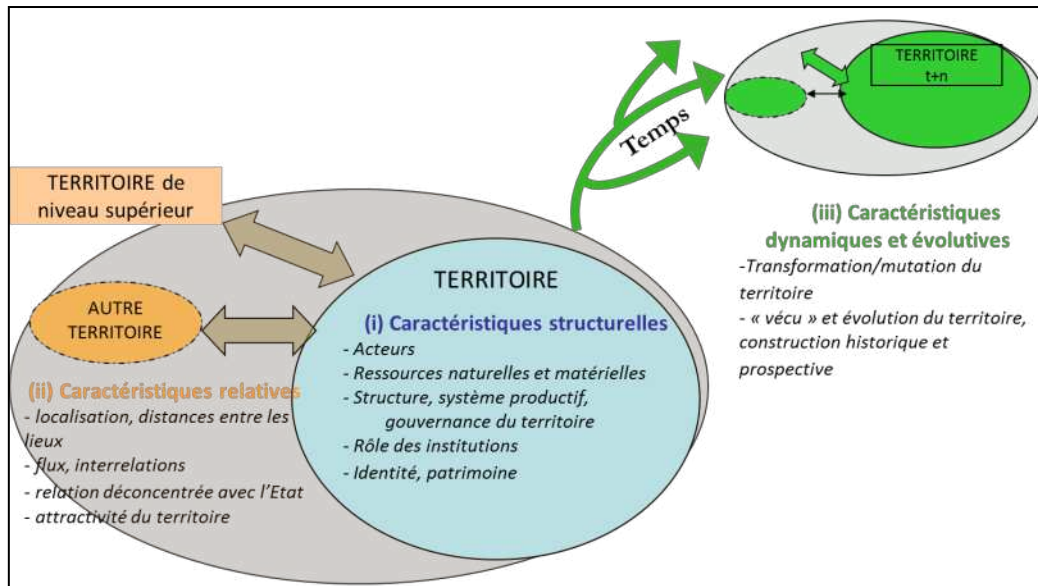


Figure 1 : Les trois dimensions du potentiel territorial

3.2. Une démarche générale multi-scalaire

La démarche générale retenue consiste à repérer les régularités dans chacune des trois dimensions du territoire qui permettent d'expliquer par quels mécanismes l'innovation a été adoptée et diffusée, puis de proposer des indicateurs de mesure de ces phénomènes.

Mais le territoire n'est pas une donnée a priori. Si en Afrique, le village est souvent considéré comme le niveau territorial de base où se décide l'accès à la terre et l'adoption des pratiques agricoles, nombre de phénomènes ne peuvent s'expliquer qu'à des échelles plus fines (l'exploitation agricole par exemple) ou au contraire plus grande (la commune, la région ou la province) car ils répondent à des logiques ethniques, économiques ou politiques dépassant le cadre des villages.

La méthode utilisée s'est basée sur une démarche multi-scalaire, passant d'un niveau micro (l'exploitation agricole) à un niveau meso (la commune) puis à un niveau macro (la région). Au final, compte tenu des données disponibles, la commune a été considérée comme notre niveau territorial privilégié d'analyse. L'ensemble des comportements et phénomènes observés des niveaux inférieurs ou supérieurs y ont été ramenés.

Dans un premier temps, nous nous sommes attachés au travers d'enquêtes approfondies de terrain à révéler les motivations et contraintes des individus et des groupes sociaux susceptibles d'innovation. Dans un deuxième temps, nous avons analysé à l'échelle régionale, au travers d'entretiens auprès de décideurs et d'acteurs du développement rural la diversité des projets et leurs modalités d'implantation historiques et spatiales. Dans un troisième temps nous avons intégré ces analyses et observations à l'échelle communale. En s'appuyant sur les trois dimensions du potentiel territorial, nous avons alors cherché des indicateurs directs ou indirects parmi les données disponibles qui permettaient de traduire à la fois les comportements individuels et les moteurs régionaux des innovations agricoles.

Enfin, nous avons cherché à valider ces indicateurs au travers d'une régression linéaire généralisée en modélisant la réponse d'adoption.

3.2.L'analogie pour davantage de profondeur historique des phénomènes d'adoption et de diffusion

La filière de production d'huile de Jatropha n'est pas encore réellement établie au Burkina Faso et pratiquement aucune donnée sur l'ampleur de la production n'est encore disponible. Nous sommes

donc dans une situation d'évaluation ex-ante du potentiel. Nous avons alors opté pour une méthode d'évaluation par analogie avec une autre production agricole aux caractéristiques similaires. Cette méthode permet de se reporter sur des mécanismes sociaux et spatiaux antérieurs d'une production similaire, sur lesquels nous disposons de données et d'éléments de compréhension. Ces analogies, bien que contextualisées et historiquement situées, nous permettront de relever des éléments de régularité afin d'éclairer au mieux les processus en cours quant au développement de la filière Jatropha.

Notre choix s'est porté sur les mécanismes d'adoption et de diffusion de l'anacardier¹³⁹. En dehors de l'effet spécifique du jatropha sur la perception des acteurs, en tant que production énergétique non alimentaire, l'anacardier est l'une des plantations pérennes qui présente le plus de similitudes avec le jatropha. Ce choix s'explique par des processus d'introduction particulièrement éclairants pour comprendre les dynamiques à l'œuvre qui sont susceptibles de se reproduire actuellement.

L'anacardier peut être considéré, à l'instar du cacaoyer en Côte d'Ivoire, comme une innovation rurale de grande ampleur, comme définie par Chauveau (Chauveau 1993), car cette production témoigne d'un mécanisme d'appropriation rapide et massive par les agriculteurs pour une nouveauté introduite de l'extérieur. Au-delà des particularités historiques propres aux deux époques concernées, les similitudes sont importantes au niveau des mécanismes de diffusion et du contexte dans lequel elles s'insèrent : diffusion massive et rapide, emprise importante sur le foncier et sur les terres cultivables - du fait que ce soit des plantations pérennes, d'origine non africaine et d'introduction relativement récente (années 1970 pour l'anacarde au Burkina Faso initialement dans des projets de reboisement). Au niveau de son insertion sur le marché, l'anacarde est fortement dépendante de l'évolution des cours mondiaux, elle est peu consommée localement ce qui rend les producteurs d'autant plus vulnérables aux fluctuations des marchés.

Trois provinces et trois communes ont été retenues pour les travaux de terrain : les provinces du Houet, de Kéné Dougou et de la Comoé et les communes de Toussiana, Kourinon et Sidéradougou, au sein de la zone productrice d'anacarde située dans le quart sud-ouest du pays (figure 2).

Ces communes ont été sélectionnées sur la base d'une série d'enquêtes exploratoires permettant de maîtriser un certain nombre de variables (la frange pluviométrique, le grand groupe ethnique –les dioulas-, la taille de l'unité-géographique (entre 3 000 et 6 000 habitants pour le chef-lieu de commune), l'innovation considérée - la production d'anacarde) et d'en maîtriser d'autres selon les trois dimensions du potentiel territorial : la structure socio-politique et économique du village, la distance différenciée aux axes de circulation nationaux (et donc goudronnés), l'origine de l'introduction de l'anacarde, reconstruite au travers d'entretiens compréhensifs. Cette dernière varie entre :

- un grand projet piloté par l'État entre 1980 et 1990, et soutenu par la CCCE (Caisse centrale de la coopération économique, actuelle AFD, Agence française de développement), mis en œuvre par l'IRFA (Institut de Recherche sur les Fruits et Agrumes), avec l'implantation d'un verger de 500 ha dans la commune de Kourinon ;
- un appui des services de l'agriculture, le CER (centre d'encadrement rapproché) vers l'arboriculture avec installation de fermiers pilotes dans la commune de Toussiana, à partir des années 1970 ;
- et une introduction liée au fait d'individus faisant le choix d'introduire l'anacarde, sans appui de projets ni de services de l'agriculture, dans la commune de Sidéradougou.

¹³⁹ *Anacardium occidentale*, dont l'amande du fruit est commercialisée sous le nom de noix de cajou.

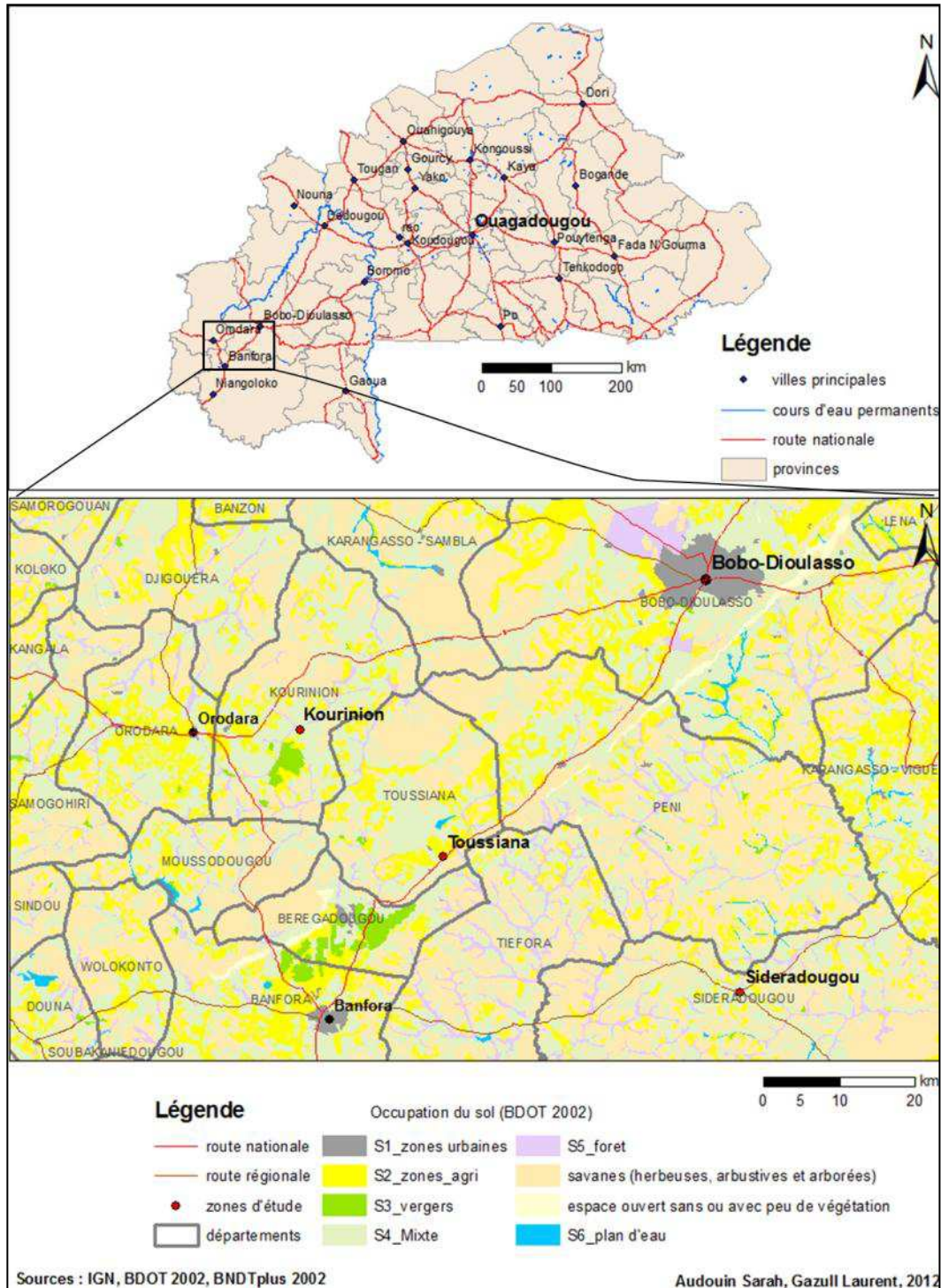


Figure 2 : Toussiana, Kourinon et Sideradougou : trois chefs-lieux de communes productrices d'anacarde

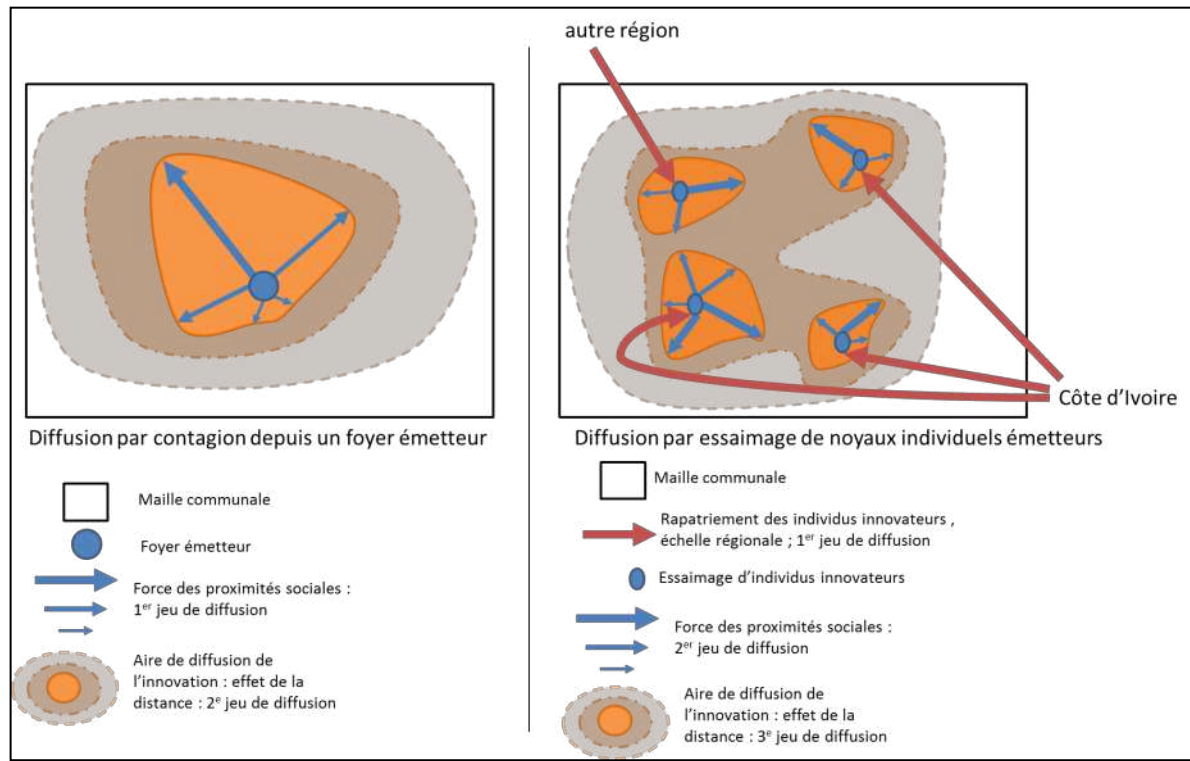
4. Résultats à l'échelle des exploitations

4.1. Dichotomie de types de diffusion de l'innovation

Au travers des entretiens et enquêtes de terrain, nous avons été en mesure d'analyser finement le phénomène d'adoption puis de diffusion de l'innovation « anacarde ». Deux mécanismes ont pu être

observés et analysés : (i) une diffusion hiérarchique à partir d'un épicentre/foyer, par contagion dans le voisinage et (ii) une par essaimage de noyaux individuels « émetteurs » (figure ci-dessous).

Figure 3 : Deux phénomènes de diffusion de l'innovation : par foyer émetteur ou essaimage de noyaux individuels



(i) La diffusion par contagion se met en place suite à l'impulsion d'un projet¹⁴⁰, ou suite aux activités des services de l'agriculture¹⁴¹. La diffusion s'effectue ensuite selon le double jeu des liens sociaux dans un premier temps et de la distance dans un second.

L'analyse du phénomène à Toussiana montre que le premier canal de diffusion est le lien familial et lignager. Dans la commune de Toussiana, par exemple, le foyer de la diffusion se situe dans le chef-lieu éponyme, suite aux activités du CER et par le biais d'installation de « fermiers pilotes ». Ces derniers ont commencé à planter dans les années 1970 en suivant les conseils et l'appui du CER. Ils ont pu également bénéficier de terres. Rapidement, quelques années après, et indépendamment de la distance, les hameaux en lien lignager avec le chef-lieu (Mou et Wempéa 2) ont adopté cette nouvelle culture comme le montre la figure 4. Enfin, après cette première vague d'adoption par « contagion familiale », les autres villages ont débuté la culture en commençant par les villages les plus proches du chef-lieu, dans les années 1980 (Nianaba et Yoroko Feso), jusqu'aux villages les plus éloignés dans les années 1990 (Lôgô1).

¹⁴⁰ comme le projet « Anacarde » avec installation d'un verger de 500 ha à Kourinion dans les années 1980

¹⁴¹ comme le CER, Centre d'encadrement rapproché à Toussiana

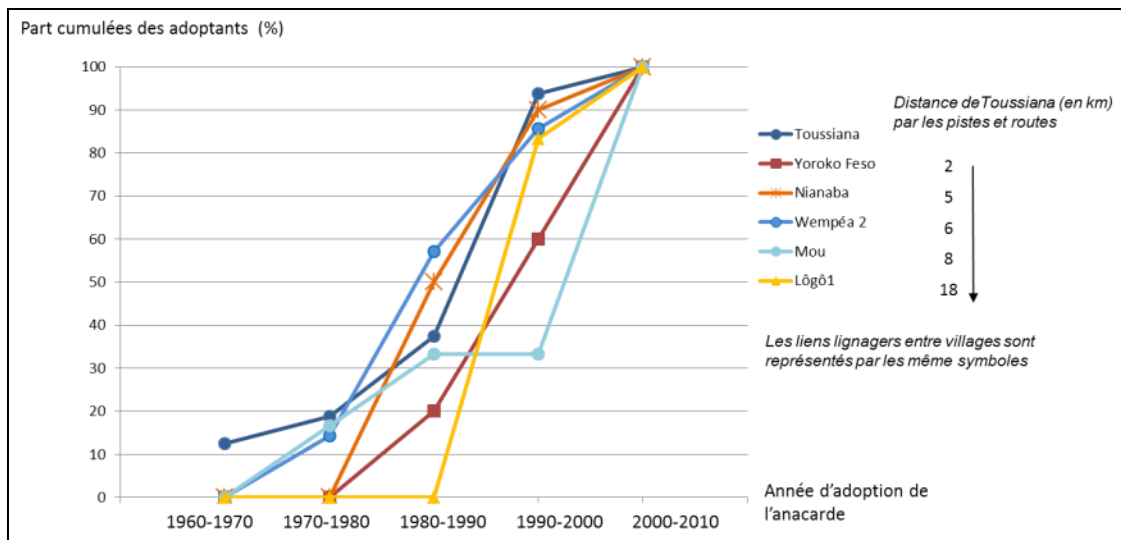


Figure 4 : la diffusion de l'innovation par contagion depuis le foyer de Toussiana, selon les proximités sociales et spatiales

Source : enquêtes de terrain, 2012

(ii) La diffusion par essaimage de noyaux individuels « émetteurs » a été mise en lumière dans une zone de forte migration, dans la commune de Sidéradougou. La diffusion a principalement été le fait de migrants qui se sont installés avec de nouvelles pratiques et de nouveaux savoir-faire (notamment sur la diversité des cultures pratiquées comme le souchet, l'anacarde et le soja). Ces migrants, arrivés dans les années 1970, ou rapatriés de Côte d'Ivoire dans les années 2001-2004. Ils ont été pionniers de l'introduction de l'anacarde de cette zone. Ils ont connu les systèmes de plantation et les reproduisent rapidement, sous condition que leur tuteur foncier les autorise à planter des espèces pérennes. Beaucoup se sont organisés en association comme les *Mossi*¹⁴² dans la ville de Sidéradougou, qui regroupent jusqu'à une centaine de membres, et dont l'objectif est l'entraide, grâce à des cotisations collectives qui permettent une solidarité lors de cérémonies dans les villages d'origine de leurs membres (Kaya ou Ouahigouya pour la plupart, situés dans le nord du Burkina Faso). Ces associations mobilisent de fortes sommes d'argent et renforcent leurs liens intrasociaux ainsi que le dynamisme économique de cette communauté qui détient la plupart des commerces de la ville.

Malgré l'incitation de quelques encadreurs agricoles, dans les années 1970, à planter de l'anacarde pour le reboisement ; la majorité des autochtones ont attendu que les migrants débutent et développent cette production avant de prendre leur décision.

Dans cette zone, c'est donc le dynamisme des allochtones et le déploiement de leurs réseaux sociaux plus larges, vers leur village d'origine au Burkina Faso mais aussi en Côte d'Ivoire, qui a déclenché l'adoption et la diffusion de l'anacarde.

Cette diffusion par essaimage de noyaux individuels, observée dans la commune de Sidéradougou, a pris naissance dans un territoire peu peuplé (c'est une des raisons pour laquelle le Haut-Commissariat avait désigné cette commune pour accueillir les rapatriés de Côte d'Ivoire), dont les règles de gestion foncière ont facilement évolué pour permettre l'installation d'allochtones et la pratique de

¹⁴² L'un des deux grands groupes ethniques au Burkina Faso, provenant du plateau central du pays, dont la structure très hiérarchique de la société et l'héritage des grands royaumes du Yatenga et de Ouagadougou (XVe siècle) leur a permis de prendre l'ascendance politique du pays. Depuis les grandes sécheresses des années 1974 et avec la croissance démographique, on observe des migrations massives de *Mossi* (entre autres groupes ethnolinguistiques) vers le sud du pays et vers la Côte d'Ivoire.

l'arboriculture. À l'inverse, dans la commune voisine de Karangasso-Vigué, bien que possédant de grandes surfaces disponibles, la production d'anacarde y est très faible, car les autochtones ne permettent pas aux allochtones de faire de l'arboriculture¹⁴³.

Ce territoire n'est pas une zone arboricole historique contrairement aux deux autres communes étudiées (Kourinion et Toussiana), mais une zone agricole où le coton est une production phare parmi les cultures commerciales qui a permis de renforcer le secteur agricole pendant les années fastes. L'anacarde s'est insérée dans les système de production d'autant plus facilement que le coton subissaient dans les années 2002 à 2006 une forte crise suite à la baisse des cours mondiaux et l'augmentation du prix des intrants. Cependant, pour les autochtones, l'anacarde est une production commerciale parmi d'autres, elle est devenue le centre d'intérêt ces dernières années avec l'augmentation de son prix et la structuration de la filière. Aujourd'hui pour les autochtones exploitant leurs terres, l'anacarde est un complément de revenu aux côtés d'autres productions très rémunératrices : semences de maïs, maïs amélioré, coton, riz, tournesol, etc. Ces éléments viennent conforter l'idée que l'innovation doit s'insérer relativement facilement dans les systèmes de production, sans forte modification de la répartition du travail et de l'écosystème.

4.2. Vers la construction d'indicateurs

L'histoire individuelle des adoptants et non-adoptants au sein des trois communes nous a éclairé sur les motivations et les processus décisionnels de l'innovation.

Dans un second temps, nous avons cherché à comprendre quels ont été les facteurs territoriaux ayant permis, bloqué ou favorisé ces décisions. Les règles d'accès au foncier, les marchés agricoles, les revenus des agriculteurs, l'intensité et l'historique du peuplement, la fertilité des terres, la présence d'organisation paysanne, etc, ont été autant de facteurs analysés.

Au final, en fonction de ces analyses et des données disponibles à l'échelle des communes, nous avons pu dresser une liste d'indicateurs susceptibles d'apporter des éléments de régularité dans l'adoption et la diffusion de l'anacarde. Ces indicateurs peuvent être regroupés selon les trois dimensions du potentiel territorial (tableau 2).

Tableau 2 : Indicateurs théoriques du potentiel territorial à l'échelle locale

Dimension	Caractéristique identifiée comme favorable au développement de l'anacarde	Indicateur
Structurelle		Part de coton dans les productions agricoles de la commune
	Une intégration aisée dans les systèmes de production agricole	Part de la production de manguiers dans les productions agricoles de la commune (l'anacarde a un système de culture similaire, avec un itinéraire technique et post-récolte plus simple)
	Une faible saturation foncière propice à l'arboriculture	Taille moyenne des exploitations par rapport à la population et la superficie de la commune
		Surface non cultivée
	Peu d'éleveurs dans la commune (risque d'exclusion de cette communauté)	Part du cheptel par rapport à la population et la superficie de la commune
Des règles de gestion du foncier qui permettent l'arboriculture pour les producteurs qui demandent la terre.	Indicateur qualitatif binaire (oui / non)	

¹⁴³ par ailleurs, la rente des activités d'orpaillage, très intenses sur leur territoire, leur apporte un revenu conséquent, qui ne les poussent semble-t-il pas à investir dans de nouvelles production agricoles, telles que l'anacarde.

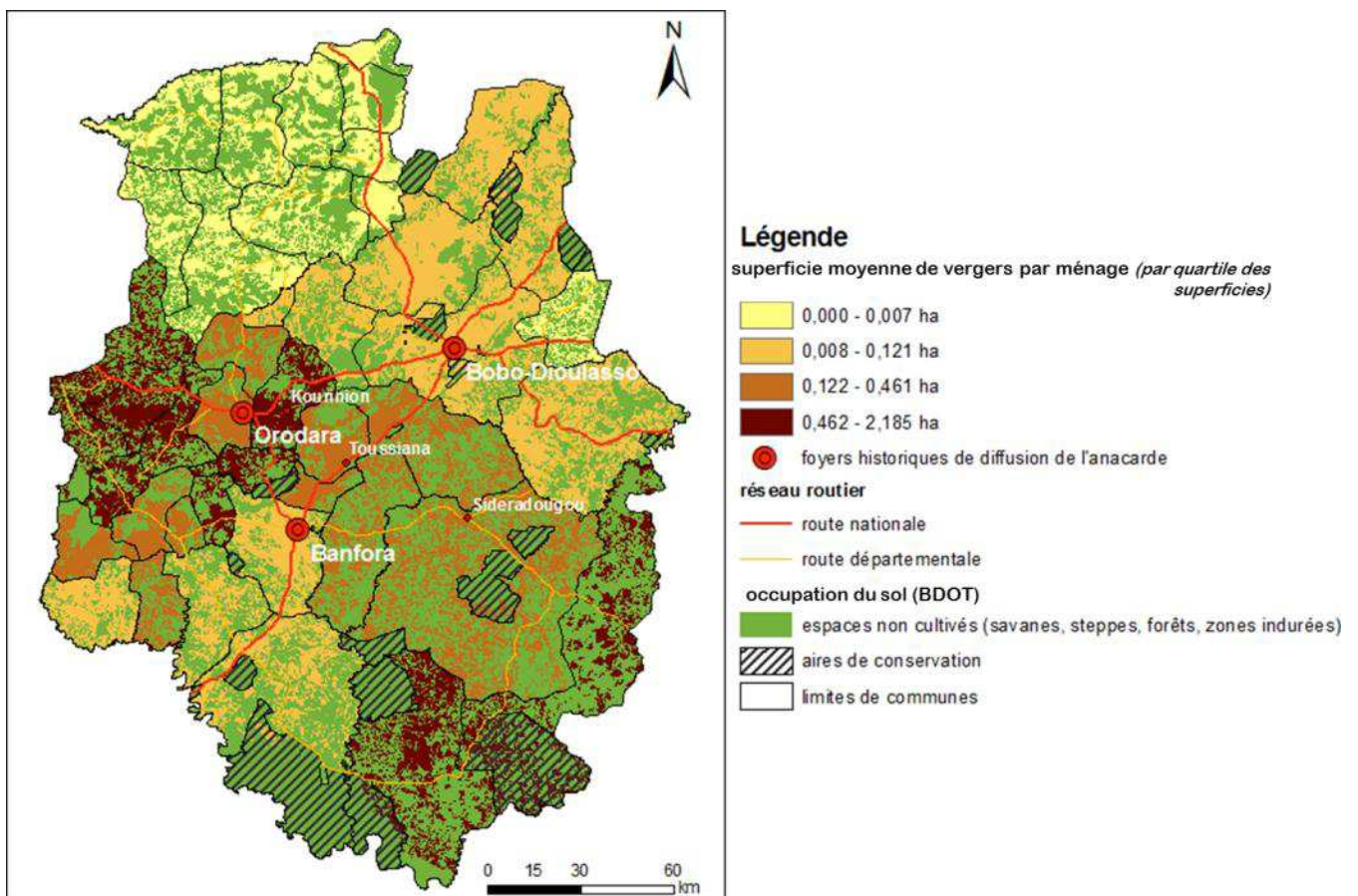
Relative	Distance aux épencentres/foyers de diffusion de l'anacarde	Distance par les routes (coefficient selon type de route) aux grands centres de développement de l'anacarde (Orodara, Banfora, Bobo)
Dynamique	Présence de projets de développement agricole antérieurs Part d'allochtones dans la population	

5. Modélisation du taux d'adoption à l'échelle communale

5.1. La variable dépendante

Nous ne disposons pas du nombre relatif d'exploitants ayant adopté ou non la culture de l'anacarde. En revanche, un recensement des surfaces des vergers d'anacardiers a été effectué en 2011 à la demande de la coopération allemande (Hiema, 2011). Ce recensement permet en le couplant au recensement agricole de calculer le nombre de pieds d'anacardiers par ménage pour chacune des communes productrices d'anacarde des deux régions sud du Burkina : Cascades et Hauts-Bassins, soit un total de 43 communes. Cette variable : nombre de pied d'anacarde par ménage constituera le taux d'adoption communal (figure 5) que nous avons tenté d'expliquer par les 11 indicateurs communaux décrits ci-après.

Figure 5 : taux d'adoption de l'anacardier à l'échelle communale



sources : IGB, BDOT 1992, BNDT 2006, Heima 2011, Audouin 2012

Audouin Sarah, Gazull Laurent, 2012

5.2. La construction des indicateurs communaux

Récoltées et synthétisées, à partir de la bibliographie disponible et des données de la direction des statistiques agricoles du Burkina Faso (DPSAA), les différentes variables explicatives testées sont les suivantes :

Descriptif général	Indicateurs communaux	Sources
Enrôlement des producteurs dans les organisations agricoles	Nombre de membres d'organisations agricoles par ménages dans la commune	RGA ¹⁴⁴ 2006
Part du coton	Production de coton par ménages dans la commune, en tonnes	RGA 2006-8
Part de l'élevage	Nombre d'UBT ¹⁴⁵ par ménages dans la commune	RGA 2006-8
Part de l'élevage transhumant	Nombre de têtes de bovins conduits en transhumance par ménages dans la commune	RGA 2006-8
Part de la présence de manguiers	Nombre de pieds de manguiers par ménages dans la commune	RGA 2006-8
Part de la surface cultivée	Superficies cultivées (zones agricoles, agro-foresterie, arboriculture) par ménages dans la commune	BDOT 1992 ¹⁴⁶
Part des superficies non cultivées	Superficies non cultivées et non protégées (zones naturelles de savanes, steppes hors aires de conservation protégées, surfaces en eau)	BDOT 1992
Pression de l'élevage sur les ressources fourragères	Superficies non cultivées par UBT	BDOT 1992, RGA 2006
Densité de réseaux routiers	Vitesse de déplacement moyen dans la commune ¹⁴⁷	BNDT plus, 2006
Distance aux foyers de diffusion officielle de l'anacarde	Distance-temps moyenne (en seconde) au foyer historique de diffusion de l'anacarde le plus proche (Bobo, Banfora ou Orodara, voir figure 5).	BNDT plus, 2006
Pluviométrie	Moyenne des pluviométries dans la commune	World Clim 2010

5.3. La modélisation par régression linéaire généralisée

Dans la littérature sur les modélisations de l'adoption d'innovations, on distingue trois types de modèles utilisés : les modèles de probabilités linéaires, les logit et probit. Les fonctions logit et probit sont davantage utilisées dans les analyses économétriques afin de linéariser des fonctions logistiques ; conformément à la courbe en S décrite par Rogers (1962) pour l'adoption séquencée de l'innovation. Ces fonctions sont utilisées pour tester différentes modalités de la variable dépendante binomiale (comme l'adoption ou non de l'innovation (Adesina et al., 2000; Etoundi and Dia, 2008)) ou multinomiale (comme le type d'utilisation de l'innovation (Coulibaly and Nkamleu, 2000)) ; avec ses variables explicatives.

¹⁴⁴ Recensement général agricole (2006), DPSAA

¹⁴⁵ Unité Bovin Tropical : coefficient de correspondance, utilisé pour dénombrer des animaux d'espèces différentes, selon le niveau de consommation de fourrages nécessaires, soit 0,7 pour un bovin et 0,1 pour caprin ou ovin (Fao 1999).

¹⁴⁶ Base de données d'occupation des terres en 1992, Institut Géographique du Burkina ; l'année 1992 a été privilégiée par rapport à 2002 (autre base disponible à l'IGB) car elle correspond mieux à la période de large adhésion à l'anacarde.

¹⁴⁷ 50 km/h sur réseau goudronné, 30 km/h sur piste principale non goudronnée, 15 km/h sur piste en terre accessible, 10 km/h sur piste saisonnière, 4 km/h hors piste

Dans notre cas, la variable dépendante est quantitative (densité d'anacardier par commune) ; l'analyse s'est donc basée sur une régression linéaire. Les données utilisées ont été transformées par la fonction logarithmique, étant donné le grand nombre de variables et la méconnaissance de leurs modes d'association et leurs poids. Des allers retours fréquents ont été effectués avec une analyse en composante principale (ACP) ainsi qu'une analyse spatiale, à la fois pour écarter des indicateurs trop corrélés, pour représenter cartographiquement les résultats obtenus et pour déceler, le cas échéant, un effet de localisation.

La régression linéaire a permis de construire un modèle permettant d'expliquer 68% de la variance (R^2 ajusté). En procédant, à une régression progressive (avec un seuil d'entrée des variables à 5% et de sortie à 10% de significativité), l'analyse statistique n'a retenu que trois variables permettant d'expliquer au mieux la densité d'anacardiens (A) : la pluviométrie (P), la distance-temps aux centres historiques (Dh) et la part des superficies non cultivées par ménage (Snc).

L'équation de modélisation obtenue est la suivante : $A = e^{-201} * P^{30} * Snc^{1,20} * Dh^{1,8}$

Les variables sont toutes les trois significatives ($<0,001$), et les résidus sont bien ajustés. Trois communes ont été écartées car leurs résidus étaient atypiques et tiraient le modèle vers des valeurs extrêmes : Satiri, Léna et Padéma.

5.4. Interprétation

La pluviométrie explique à elle seule 56% de la variance, ce qui n'est pas étonnant puisque l'implantation de l'anacardier est limitée dans la frange pluviométrique supérieure à 800 mm et que les niveaux de productivité sont très liés à la pluviométrie. Cependant lorsque l'on ajoute les deux autres variables, on obtient 68% de la variance.

L'effet de forte disponibilité en terres non cultivées dans l'adoption de l'anacarde s'explique par le fait que les ménages privilégient dans un premier temps les productions d'autoconsommation (sorgho, maïs principalement) avant d'immobiliser une partie de leurs terres avec l'arboriculture. Cet effet se renforce par la suite lorsque les revenus issus de l'anacarde permettent des investissements productifs (comme l'achat d'engrais pour les productions vivrières et commerciales).

La corrélation positive entre les densités communales d'anacardiens et la distance aux foyers historiques d'appui à la filière anacarde vient valider nos observations sur les effets de diffusion par contagion dans le voisinage.

Le modèle a inclus puis exclus progressivement des variables telles que la superficie cultivée et les UBT par ménage car elles n'ont pas permis d'obtenir la meilleure combinaison de variables. Ces variables ne sont certes pas significatives dans le modèle construit, mais permettent d'expliquer ponctuellement certains mécanismes d'adoption ou de rejet de l'anacarde et traduisent la complexité des relations entre agriculture et élevage.

Les communes écartées du modèle sont très faiblement productrices d'anacarde (0,01 à 0,02 hectare par ménage) et répondent certainement à d'autres logiques : elles sont encore très fortement productrices de coton (1,2 à 1,6 tonnes par ménage, pour une moyenne de 0,80 tonnes pour l'ensemble de l'échantillon) et l'élevage y est très présent (de 3,7 à 4,5 UBT par ménage, pour une moyenne de 1,3 pour l'ensemble de l'échantillon).

6. Conclusion : Quels enseignements pour l'analyse du jatropha ?

L'approche territoriale et multiscale retenue a permis d'identifier deux mécanismes d'adoption et de diffusion de l'anacarde, par contagion dans le voisinage ou par essaimage de noyaux individuels et d'en expliquer les déterminants structurels (pluviométrie, superficies non cultivées), historiques et relatifs (distance aux noyaux). Le modèle linéaire construit sur la base des indicateurs identifiés, valide une piste de conceptualisation du potentiel territorial, en tant que nouvelle notion géographique qui inclut de façon intégrative des éléments de dynamique territoriale. Il apporte une approche nouvelle pour l'évaluation de potentiels de production, en insérant le territoire en tant qu'entité « support » et

« agissante ». Au travers de ses trois dimensions (structurelle, relative et dynamique) le potentiel territorial peut être traduit en indicateurs, qui permettent d'expliquer les modalités d'adoption (ou de rejet) d'une nouvelle production agricole au sein d'un territoire particulier. L'analogie effectuée sur l'anacarde démontre qu'il est possible d'expliquer une part importante (68%) de la variance de la densité d'anacardiers à l'échelle communale. Bien que la pluviométrie soit le facteur prépondérant, il n'explique pas l'intégralité de la variabilité. Les surfaces non cultivées, la proximité aux foyers historiques d'appui à la filière anacarde sont autant de facteurs influents qui sortent de la surdétermination pédo-climatique. Les exemples allant dans ce sens abondent, puisque nombreuses ont été les tentatives d'introduction de nouvelles productions agricole qui ont échoué, faute d'intégration adaptée dans le territoire et dans les systèmes de culture agricole.

À partir de l'exemple de l'anacardier, nous pouvons tirer quelques enseignements pour l'application du potentiel territorial au cas du jatropa au Burkina Faso.

Tout d'abord, l'échelle d'analyse doit être resserrée et placée au plus près des pratiques agricoles et territoriales. La dimension dynamique doit être réintégrée dans l'analyse afin d'y questionner les répercussions des expériences passées (projets agricoles, diversité des productions agricoles). Le degré d'utilisation des ressources ligneuses et fourragères (bois de feu, élevage, réserves foncières) doit être pris en compte dans ses interactions.

Enfin certains éléments structurels doivent être déterminés et testés à partir des différents projets de plantation en place : l'effet d'accessibilité au marché vis-à-vis de la localisation des plantations ; le type de système de culture susceptible de permettre l'insertion sociotechnique du jatropa (système cotonnier, systèmes à dominance arboricole, périmètres irrigués).

Le potentiel territorial est un concept en pleine construction et mérite d'être renforcé, notamment sur les dimensions institutionnelles et de gouvernance qui sont parfois les clés d'adoption première lorsqu'une innovation agricole est introduite. Ce concept n'a pas pour vocation de prédire l'avenir, mais bien de cibler des zones dans lesquels un effort particulier vaut la peine d'être mené, plutôt que de tenter de développer une production alors que la structure même du territoire n'est pas favorable. Le potentiel territorial établit donc une évaluation comparative des territoires et de leur capacité interne, relative et dynamique à adopter une nouvelle production. Il ne prend pas en compte les effets conjoncturels sur lesquels il n'est pas aisé d'avoir une vision prospective (effets de fluctuation des cours mondiaux, jeux d'acteurs, effets des discours épistémiques mondiaux, etc...).

Le travail présenté ci-dessus a été réalisé avec le soutien de l'Union Européenne. Le contenu de la présente publication relève de la seule responsabilité de l'auteur et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant l'avis de l'Union Européenne.

Bibliographie

• Articles

ADESINA, A., MBILA, D., NKAMLEU G.B., ENDAMANA D., 2000, Econometric analysis of the determinants of adoption of alley farming by farmers in the forest zone of southwest Cameroon. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 80 (3) (septembre): 255-265.

AKRICH, M, CALLON M., ET LATOUR B., 1988, A quoi tient le succès des innovations ? 1 : L'art de l'intéressement; 2 : Le choix des porte-parole, *Gérer et Comprendre, Annales des Mines* 11 & 12: 4-17 & 14-29. version 1 - 9 Dec 2006.

COULIBALY, O., AND NKAMLEU, G.-B, (2000), Le choix des méthodes de lutte contre les pestes dans les plantations de cacao et de café au Cameroun. *Ecoru* 259, 75-85.

FISCHER, G., AND SCHRATTENHOLZER, L., 2001, Global bioenergy potentials through 2050. *Biomass and Bioenergy*, 151–159.

HANFF, E., DABAT, M.-H., AND BLIN, J., 2011, Are biofuels an efficient technology for generating sustainable development in oil-dependent African nations? A macroeconomic assessment of the opportunities and impacts in Burkina Faso. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15, 2199–2209.

HOOGWIJK, M., FAAIJ, A., EICKHOUT, B., VRIES, B. DE, AND TURKENBURG, W., 2005, Potential of biomass energy out to 2100, for four IPCC SRES land-use scenarios. *Biomass and Bioenergy* 255–257.

JINGURA, R.M., MATENGAIFA, R., MUSADEMBA, D., AND MUSIYIWA, K., 2011, Characterisation of land types and agro-ecological conditions for production of *Jatropha* as a feedstock for biofuels in Zimbabwe. *Biomass and Bioenergy* 35, 2080–2086.

SMEETS, E.M.W., FAAIJ, A.P.C., LEWANDOWSKI, I.M., AND TURKENBURG, W.C., 2007, A bottom-up assessment and review of global bio-energy potentials to 2050. *Progress in Energy and Combustion Science*, 56–106.

WICKE, B., SMEETS, E., WATSON, H., AND FAAIJ, A. , 2011, The current bioenergy production potential of semi-arid and arid regions in sub-Saharan Africa. *Biomass and Bioenergy*, 35, 2773–2786.

YAMAMOTO, H., FUJINO, J., AND YAMAJI, K., 2001, Evaluation of bioenergy potential with a multi-regional global-land-use-and-energy model. *Biomass and Bioenergy* 185–203

- **Ouvrages**

CAMAGNI, R., MAILLAT D.. 2006, *Milieux innovateurs : théorie et politiques*. Géographie. Paris, Economica : Anthropos, cop. 2006, 502pp.

PAPY F., BAUDRY J. , 2005, *Le système de culture : différents niveaux d'organisation à distinguer et articuler*. In Agronomes et Territoires, 2èmes entretiens du Pradel (2002/09/12-13), (Prévost P., ed.), L'Harmattan: 171-182.

PUMAIN, D., AND SAINT-JULIEN, T., 2001, *Les interactions spatiales : flux et changements dans l'espace géographique*, Paris, A. Colin, 191pp

- **Chapitres d'ouvrages**

AMABLE, B., 2001, Les systèmes d'innovation, in Mustar P. et Penan H.(dir), *l'Encyclopédie de l'innovation*, CEPREMAP,

- **Rapports**

HIEMA, D.F., 2011, *État des lieux des organisations des acteurs de la filière anacarde dans les régions des Hauts-Bassins et des Cascades*, Coopération Allemande au Burkina Faso (GIZ), Programme de développement de l'Agriculture (PDA), Ministère de l'agriculture et de l'hydraulique du Burkina Faso (MAH), Ouagadougou, Burkina Faso, 41pp

IEA, 2009, *World energy Outlook*, OECD IEA, Paris, 696pp, <http://www.iea.org/weo/2009.asp> (consulté le 05/05/2012)

IFPRI, 2006, *From "best practice" to "best fit" : a framework for analyzing pluralistic agricultural advisory services worldwide*, W DSGD Discussion Paper no 37, EPTD Discussion Paper no 155,

FCND Discussion Paper no 210, ISNAR Discussion Paper no 5, Washington, <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/dsgdp37.pdf> (consulté le 29/09/2011)

MINISTÈRE DES MINES, DES CARRIÈRES ET DE L'ÉNERGIE, 2012, *Réalisation d'une étude sur l'identification des opérateurs, l'élaboration d'un cahier de charges, d'un protocole de collaboration et de transfert de projets pilotés de biocarburants*, Cabinet ICI (Initiatives Conseil International), en partenariat avec le CIRAD et 2IE), Ouagadougou, Burkina Faso, 38pp

RAJALAHTI, R., JANSSEN, W., AND PEHU, E., 2008, *Agricultural innovation systems : from diagnostics toward operational practices*, Agriculture and rural development discussion paper 38, n° 43435, World Bank, Agriculture & Rural Development Department, 150 pp, http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2008/05/02/000334955_20080502_052523/Rendered/PDF/434350NWP0ARDD1Box0327368B01PUBLIC1.pdf (consulté le 23/09/2011)

WORLD BANK, 2006, *Enhancing agricultural innovation : How to go beyond the strengthening of research systems*, Agriculture & Rural Development Department Washington, DC, 135 pp, http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/Enhancing_Ag_Innovation.pdf (consulté le 29/09/2011)

- **Communications aux colloques**

CHAUVEAU J-P., CORMIER-SALEM M-C., MOLLARD E., 1993, L'innovation en milieu rural II. *Synthèses des groupes de travail de la table ronde du L.E.A.* (19-20 octobre 1992) et textes des contributions au séminaire du L.E.A. (1991-1992). ORSTOM Montpellier: Laboratoire d'Études Agraires, Innovation. 10-30p

ETOUNDI, S.M.N., AND DIA, B.K., 2008, Determinants of the adoption of improved varieties of Maize in Cameroon : case of cms 8704. In *Proceedings of the African Economic Conference*, 2008, Tunis, Tunisia: Economica, 2010, Paris, pp. 397–414.

PICHOT, P., AND FAURE, G., 2009, Systèmes d'innovations et dispositifs d'appui pour les agricultures africaines subsahariennes, Actes du colloque "*Savanes africaines en développement : innover pour durer*", 20-23 avril 2009, Garoua, Cameroun: Prasac, N'Djamena, Tchad ; Cirad, Montpellier, France, cédérom, 10p.

**Annexe 13 : Communication présentée à la 4^e conférence « Biocarburants et Bioénergies » 2013,
Ouagadougou, Burkina Faso**

**UN CADRE D'ANALYSE POUR EVALUER LES FILIERES DE PRODUCTION DE
BIOCARBURANTS À BASE D'HUILES VEGETALES EN AFRIQUE DE L'OUEST**

Sarah Audouin^{(1)(2)(6a)}, Arnaud Chapuis^{(1)(3)(6b)}, Salif Derra^{(4)(6c)}, Charly G. Djerma^{(1)(5)(6d)}, Marie-Hélène Dabat^(6d), Laurent Gazull^(6a)

(1) Institut International d'Ingénierie de l'eau et de l'environnement (2IE), Laboratoire Biomasse Energie et Biocarburants (LBEB)
Fondation 2IE, rue de la science, 01 BP 594, Ouagadougou, Burkina Faso

(2) Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR PRODIG ,
2 rue valette, 75005 Paris, France

(3) Université de Toulouse, Mines Albi, CNRS UMR 5302, Centre RAPSODEE,
Campus Jarlard, F-81013 Albi Cedex 09, France

(4) SupAgro, UMR Innovation,
2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier, France

(5) Université Paris-sud 11, Collège d'Études Interdisciplinaires (CEI),
54, Boulevard Desgranges, 92330 Sceaux, France

(6) Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), a) UR 105 B&SF, b) UR 42 Biomasse énergie, c)
UMR Innovation, d) UMR ArtDev
Avenue Agropolis, 34398 Montpellier, France

Contact email des auteurs: sarah.audouin@cirad.fr; arnaud.chapuis@mines-albi.fr ; salif.derra@cirad.fr ; cdjerma@gmail.com

Mots clés: évaluation, critère de durabilité, filière énergétique, biocarburant, Afrique de l'Ouest

I Introduction

Véritables objets d'espoir pour le développement durable à l'échelle mondiale, les agrocultures ont connu une expansion médiatique sans précédent à partir des années 2000. Cet engouement massif a fait l'objet de nombreux débats relatifs aux modèles d'implantation, à la légitimité et aux impacts sur la sécurité alimentaire (Hanff et al., 2011) de ces cultures énergétiques ; ou même à leur réelle capacité à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Face aux nombreuses options techniques et organisationnelles possibles, les filières de production de biocarburants à partir d'huiles végétales offrent des modèles divers et contrastés. Dans un objectif d'accompagnement à la construction d'une politique spécifique aux biocarburants, cette communication propose un outil d'évaluation ex-ante et ex-post de la durabilité des différentes formes de filières de production biocarburants à base d'huiles végétales.

L'originalité de notre démarche repose sur un travail en amont de construction d'une typologie exhaustive des filières susceptibles d'émerger en Afrique de l'Ouest, puis sur l'élaboration d'une grille d'évaluation de leur durabilité respectant les trois piliers du développement durable. L'identification des critères et indicateurs de cette grille s'est appuyée sur la revue de littérature réalisée par Buytaert et al. (2011) sur les outils d'évaluation de la durabilité spécifiques à la biomasse énergie (Buytaert et al., 2011) et sur les travaux de la *roundtable on sustainable biofuels* (RSB), certification de production durable de biocarburants reconnue par l'Union Européenne (UE). Les critères et indicateurs sont répartis en trois catégories par nature et sont déclinés selon l'échelle géographique à laquelle ils s'appliquent et selon la situation temporelle de l'évaluation : *ex-post* ou *ex-ante*, ce qui, à notre connaissance, a été peu pris en compte dans les méthodes d'évaluation connues. Les indicateurs sont

définis de manière précise, afin qu'ils puissent être calculés ou estimés sans équivoque par l'utilisateur. L'évaluation cible plus particulièrement les filières huiles à base de *Jatropha curcas* et s'appuie sur une connaissance approfondie des auteurs de la situation au Burkina Faso.

Notre réflexion s'articule autour de trois parties. Nous présentons d'abord le cadre conceptuel et la démarche générale de l'étude, puis nous détaillons la typologie des filières probables. Enfin nous proposons une grille d'évaluation des filières existantes (*ex-post*), qui nous amènera à une grille évolutive intégrant les filières potentielles (*ex-ante*) pour conclure sur l'intérêt et les difficultés d'application d'une telle démarche.

II Une démarche qui articule évaluation et approche filière

2.1. Une vision pragmatique parmi le foisonnement des méthodes proposées

Le corpus de l'évaluation de la durabilité des systèmes de production regroupe de nombreuses techniques et outils visant à contribuer de manière plus ou moins intégrée, à l'analyse d'impact de projets, d'activités économiques, de réglementations au regard des trois piliers du développement durable : social, environnemental et économique (Ness et al., 2007). Plusieurs auteurs ont recensé les principaux outils et méthodes appliqués au domaine de la biomasse-énergie (Ness et al., 2007 ; Pope et al., 2004 ; Buytaert et al., 2011). Les aspects environnementaux sont les plus largement couverts par ces outils, au détriment des aspects économiques et sociaux. Les plus à même d'intégrer les trois dimensions du développement durable sont ceux basés sur la méthode « critères et indicateurs » (Buytaert et al., 2011), notamment parce qu'elle permet d'intégrer des critères qualitatifs et quantitatifs. Cette méthode consiste à définir, pour un cadre d'application donné, une série d'indicateurs traduisant au mieux la durabilité du système étudié. Leurs valeurs peuvent être analysées qualitativement, agrégées pour former un indice ou bien pondérés. Enfin, elle est particulièrement flexible puisqu'elle peut aussi bien être utilisée en analyse *ex-post* ou *ex-ante* et à différentes échelles spatiales (Buytaert et al., 2011 ; Pope et al., 2004). L'approche spatiale est particulièrement pertinente dans le cadre d'une évaluation de durabilité car les impacts évalués ne s'appliquent pas tous à la même échelle : les émissions de gaz à effets de serre constituent un impact global ; l'effet d'une activité sur l'économie peut être observé au niveau régional ou national ; enfin les impacts sociaux ont souvent un caractère très local. De plus, l'interprétation des impacts dépend largement du contexte social, environnemental et économique. Par conséquent, l'évaluation de la durabilité à plusieurs échelles spatiales est capitale pour faciliter les décisions politiques en fonction des priorités de développement, par exemple le développement rural, le développement macro-économique, la création d'emplois agricoles, commerciaux, industriels, etc.

Dans le domaine de la biomasse-énergie et des biocarburants en particulier, il existe déjà un grand nombre de cadres d'analyse fournissant les principes et les critères que doit satisfaire une initiative pour être considérée comme durable (Buytaert et al., 2011). Ce foisonnement s'explique par les nombreuses controverses soulevées par les biocarburants et les appels des Etats et de l'UE à la nécessité d'une certification de durabilité. Dans l'ensemble, les grilles d'évaluation sont définies de manière très générale pour pouvoir envisager la majorité des cas : elles fournissent donc plutôt des principes et des critères que des indicateurs bien définis et ne sont pas toujours applicables en l'état. Nous avons donc choisi de nous baser sur l'une de ces grilles afin de l'adapter à notre démarche et au contexte de notre étude, comme le recommande Pope et al. (Pope et al., 2004).

La grille qui nous a paru la plus pertinente pour la situation connue en Afrique de l'Ouest est celle développée par la RSB, seule certification actuellement reconnue par l'UE. Elle a été établie suivant une méthode participative incluant toutes les parties prenantes du secteur ainsi que les organismes gouvernementaux, les ONG et les représentants de la société civile. Elle comporte 12 principes,

déclinés en critères¹⁴⁸ et s'applique particulièrement aux produits destinés à l'exportation. Cette certification est donc avant tout destinée à assurer au pays importateur que le biocarburant a été produit dans des conditions qui limitent les effets néfastes sur les sociétés et écosystèmes des pays du Sud.

Cependant, notre démarche se différencie significativement de la RSB sur trois points : (i) elle n'est pas centrée sur un produit mais sur les filières ce qui permet d'intégrer acteurs, fonctions et échelles spatiales; (ii) elle est destinée à être appliquée dans les pays producteurs de biocarburants afin de comparer les filières entre elles et (iii) ses critères sont simplifiés et donc applicables plus rapidement.

2.2. L'analyse de filière en aide à la décision

Nous avons choisi d'aborder la filière en amont de nos réflexions, ce qui nous permet de délimiter les frontières de l'étude en termes d'acteurs, d'espaces et des usages associés aux biocarburants.

L'analyse de filière est considérée comme un mode de découpage et de représentation en un modèle simple d'un appareil productif généralement complexe et de description de flux physiques et financiers entre les agents. La filière huile énergétique consiste à « *produire et à transformer une matière première agricole (jatropha, canne à sucre, palmier à huile, sorgho sucré, etc.) en un produit artisanal ou industriel (huile végétale brute, biodiesel, éthanol), à la distribuer et à l'utiliser comme consommation intermédiaire dans plusieurs secteurs de l'économie (production d'électricité, transport, agro-industrie, artisanat, etc.) et dans les ménages (via l'électricité ou directement), aussi bien à l'échelle locale (plateformes multifonctionnelles, moulins, motopompes, etc.) que nationale (centrales, hydrauliques, distribution de carburant, etc.), en substitution à une importation (gasoil, DDO, fuel oil, etc.) ou du fait de leurs propres attributs (production décentralisée notamment) en réponse à une demande nouvelle (mécanisation de l'agriculture, irrigation, travail de soudure, etc.)* » (Gatete Djerma et Dabat, 2013). Dans le cas des filières bioénergétiques, la partie aval est particulièrement importante à prendre en compte du fait de la nature du produit qui est utilisé comme facteur de production par d'autres secteurs de l'économie. L'analyse de filière permet d'intégrer à la fois des considérations macro et micro économiques, les options techniques pour chaque fonction de la filière, l'organisation des acteurs et enfin la dimension spatiale des activités. Etant donné l'importance de chacun de ces facteurs sur la durabilité, la filière apparaît comme un cadre d'étude particulièrement pertinent pour identifier les facteurs sensibles, analyser leur influence et apporter les éléments essentiels en support à la prise de décision.

2.3. Les filières biocarburants en Afrique de l'Ouest

Les filières biocarburants ouest-africaines à base de jatropha diffèrent de plusieurs points de vue. Elles ont généralement connu une émergence par canaux multiples avec l'implication de plusieurs types d'acteurs (Gatete Djerma et Dabat, 2012 ; Derra et al., 2012). Leurs genèses sont diverses : projets financés par des agences de coopération (GIZ au Mali, au Burkina, au Niger) ; impulsion par l'assistance technique (coopérant étranger au niveau des ministères); investissement d'ONG (au Mali, Bénin, Togo, Burkina Faso, Côte d'Ivoire) ou implantation de multinationales généralement en joint-venture (dans tous ces pays).

2.3.1. Fonctionnalités des agents dans les filières de production d'huile énergétique

De manière générale, les acteurs identifiés dans ces filières peuvent être catégorisés selon leurs fonctions principales: production, transformation et consommation¹⁴⁹. Par mesure de simplification de la représentation, nous ne ferons pas apparaître la fonction de commercialisation ou de distribution

¹⁴⁸ 1/ la légalité, 2/ la planification, le suivi et l'amélioration continue, 3/ la réduction des émissions de gaz à effet de serre, 4/ les droits de l'homme et du travail, 5/ le développement social et rural, 6/ la sécurité alimentaire locale, 7/ la conservation de la biodiversité et des écosystème, 8/ le sol, 9/ l'eau, 10/ l'air, 11/ l'utilisation des technologies, intrants et gestion des déchets, 12/ les droits fonciers. Pour plus de détail se reporter aux documents de la RSB : <http://rsb.org/sustainability/rsb-sustainability-standards/>

¹⁴⁹ Les modes de coordination au sein des filières (verticaux, horizontaux, mixtes) pourraient être associés à cette démarche de différenciation des filières afin de différencier les types de filières et ont fait l'objet d'autres travaux des auteurs.

qui, dans cette phase d'émergence des filières, est généralement internalisée par les agents des fonctions principales¹⁵⁰. L'étape de transformation a été scindée en deux parties : la trituration des graines qui donne l'huile végétale carburant (HVC) et l'estérification de cette huile qui donne le biodiesel. La trans-estérification ne concerne que peu d'acteurs (en nombre) et met en jeu une maîtrise technique et un investissement non comparables avec les activités d'une huilerie. Dans le Tableau 1, les différents types d'acteurs sont mis en regard des principales fonctions de la filière. Des agents ont été regroupés en fonction de leur proximité fonctionnelle ou géographique ; comme les entreprises artisanales et industrielles d'une part ; les associations, coopératives de producteurs agricoles, ONG et opérateurs techniques d'autre part. Enfin nous n'avons pas distingué les ménages des opérateurs économiques car dans le milieu rural ouest-africain les petits entrepreneurs travaillent souvent à domicile et la distinction de l'utilisation de l'énergie entre l'activité économique et le ménage est difficile à opérer¹⁵¹. Par ailleurs, le produit fini de la filière (HVC ou biodiesel), est aussi une consommation intermédiaire pour d'autres filières de production (transformation agro-alimentaire, ferronnerie, etc.). Notons enfin que cette matrice d'identification des filières couple des situations réelles et prospectives, c'est-à-dire des filières qui existent déjà dans certains pays d'Afrique de l'Ouest et d'autres qui pourraient émerger dans les années à venir.

Elle révèle à la fois que plusieurs acteurs de natures différentes peuvent assurer la même fonction et que plusieurs acteurs peuvent assurer plusieurs fonctions, ce qui multiplie les formes de filières envisageables au niveau technique et organisationnel.

Tableau 1. Matrice d'identification des fonctions des agents

Fonction Agent	Production	Transformation 1 Huilerie	Transformation 2 Estérification	Consommation/utilisation
Agriculteurs (individuels ou en association)	Production des graines sur champ propre (moyenne de 2/3ha en agriculture familiale)	X	X	Utilisation de l'HVC pour motopompe et tracteur
Entreprises artisanales et industrielles	Production des graines sur champ propre avec emplois salariés ou contrat avec des paysans pour s'approvisionner en graines	Transformation des graines en HVC : huilerie de petite capacité (100 à 800 t graines/an) ou raffinerie (> 4000 t huile/an)	Transformation de l'HVC en biodiesel (>10 000 t/an)	Autoconsommation du biodiesel produit
Collectivités locales	Production des graines sur champ propre avec emploi salarié ou contrat avec des paysans pour s'approvisionner en graines	Transformation des graines en HVC dans l'huilerie de la collectivité ou sous-traitance à une huilerie privée	Sous-traitance à un industriel privé	Autoconsommation de l'HVC ou du biodiesel pour l'alimentation en énergie des services publics de la commune (santé, école, administration, etc.) ou pour l'électrification rurale
Association/coopérative / ONG / opérateur technique	Production de graines sur champ propre de l'association, ONG, ou de l'opérateur technique, ou concentration des graines produites individuellement par les membres de la coopérative	Transformation des graines en HVC dans une huilerie artisanale interne à la structure (presse de petite taille avec ou sans raffinerie) ou sous-traitance à une huilerie privée	X	Autoconsommation de l'HVC produit pour l'agriculture, ou alimenter des groupes électrogènes
Ménage	X	X	X	Utilisation directe de l'HVC ou du biodiesel pour transport
Opérateur économique (non agriculteur)	X	X	X	Utilisation directe de l'HVC ou du biodiesel pour le transport, PMF, services ou indirectement comme source d'énergie pour une unité d'électrification

¹⁵⁰ Notons que dans une analyse approfondie et en particulier dans une analyse économique, cette fonction s'avère très importante à distinguer, qu'elle soit internalisée ou pas, étant donné la spécificité de ces filières énergétiques qui peuvent être très longues (exportation) ou très courtes (production et usage très localisés).

¹⁵¹ Dans un exercice plus détaillé et notamment avec une approche spatiale qui distinguerait milieu urbain et milieu rural, il serait important de les distinguer.

2.3.2. Les archétypes des filières de production de biocarburant à base de *Jatropha curcas* : un panel de “possibles”

Après avoir identifié les acteurs et leurs fonctions, il convient de les associer selon des combinaisons plausibles et pertinentes afin de construire des archétypes de filières. Les utilisateurs du produit fini ont été regroupés selon quatre catégories : (i) les usagers locaux qui se concentrent à proximité de l'aire de production de la culture énergétique (agriculteurs, ménages, opérateurs techniques, gérants de plate-forme multifonction (PMF), groupements d'utilisateurs d'électricité, coopératives agricoles, collectivités) ; (ii) les usagers industriels qui peuvent être installés dans l'aire de production ou bien en dehors; (iii) les usagers nationaux qui correspondent aux consommateurs de biocarburants situés hors de la zone de production (ménages urbains ou sociétés privées) et enfin (iv) les usagers internationaux lorsque le biocarburant est destiné à l'exportation.

Toutes les combinaisons d'acteurs selon leurs fonctions dans la filière ont été envisagées afin de former six archétypes de filière, en excluant les combinaisons non plausibles (tableau 2).

Tableau 2. Typologie des filières ouest-africaines de production de biocarburants à partir d'oléagineux

Type de filière	Combinaison d'acteurs et description du type de filière
Type 1 : Filière courte	agriculteur → association/ONG /huilerie artisanale → usager local La production, transformation et consommation sont localisées au niveau de la zone de production. La production du jatropha est assurée par des agriculteurs individuels et indépendants. Le pressage des graines est fait par une association, une ONG, ou par une huilerie artisanale déjà existante dans la zone. Le produit final est l'HVC, commercialisée localement aux agriculteurs qui peuvent l'utiliser dans les moteurs statiques (de type motopompes), ou bien transformée en électricité dans les PMF et destinée aux ménages ou aux acteurs économiques ruraux.
Type 2 : Coopérative	coopérative → coopérative → usager local La production de jatropha est assurée par les agriculteurs adhérents à la coopérative. Le pressage et la commercialisation est à la charge de la coopérative. Les capacités techniques financières et managériales des coopératives seront déterminantes ainsi que la localisation des acheteurs d'huile. Il est fort probable que la coopérative vise en priorité la satisfaction de la demande locale (ménage, PMF, agent économique local, etc.). Cependant lorsque la capacité de production est grande, la coopérative peut desservir en HVC des coopératives de transformation agroalimentaire ou d'autres industries.
Type 3 : Filière communale	collectivité → huilerie artisanale, industriel → collectivité territoriale La production de l'HVC est faite par et pour la collectivité territoriale. Elle s'appuie sur une organisation interne (association) qui va gérer la production de jatropha sur des terres communales. La transformation de la production est effectuée par une huilerie artisanale ou un transformateur industriel. L'huile produite est ensuite utilisée à des fins collectives (éclairage public, groupe électrogène, services de santé, centres sociaux, centres de formation, etc..).
Type 4 : Industriel	agriculteur, coopérative → industriel → industries, usager national et international ou agriculteurs, coopératives → coopératives, huilerie artisanale (huile) → industriel (biodiesel) → industries, usagers nationaux ou internationaux L'objectif est la production de biocarburants pour une consommation de grande envergure. Le transformateur s'approvisionne en graines auprès d'agriculteurs individuels ou de coopératives de commercialisation de jatropha. L'industriel peut se spécialiser dans la production de biodiesel et acheter directement l'huile auprès de coopératives ou d'huileries artisanales. Le biocarburant est destiné à d'autres industriels ou au marché domestique, voire international.
Type 5 : Social business	agriculteur, coopérative → industriel → usager local Filière construite autour d'une société privée ayant un objectif double : améliorer les conditions de vie des agriculteurs en achetant les graines à un prix rémunérateur et proposer un produit final (HVC) accessible à une population rurale. Tous les bénéfices sont réinvestis dans les activités productives de l'entreprise. Les fournisseurs de matière première sont les agriculteurs mais peuvent aussi être réunis en coopérative. La société ne produit que de l'HVC et la vend localement aux ménages et agents économiques ruraux. La société peut éventuellement assurer une partie de la production agricole pour sécuriser son approvisionnement et assurer la formation des producteurs contractualisés.
Type 6 : Industriel avec production intégré	industriel → industriel → industrie, usager national et étranger L'industriel maîtrise toute cette filière. La production de matière première est totalement intégrée. Ce modèle de filière nécessite de grandes disponibilités foncières et groupées (un seul tenant ou bien plusieurs blocs de production). Le produit commercialisé sur le marché intérieur et extérieur est uniquement du biodiesel.

Certaines combinaisons ont été exclues car elles étaient non cohérentes et nous avons considéré leur probabilité d'émerger comme très faible. Les critères d'exclusion de ces filières se basent sur les postulats suivants :

- Les transformateurs de type ONG ou association ne pourront pas fournir directement des consommateurs de type industriels, usagers nationaux ou internationaux. Ces producteurs ont en effet plutôt une vocation sociale de promotion du développement local et traiteront des volumes limités.
- La production de biodiesel, exclusivement réalisée par une unité industrielle, ne peut être rentable que si elle concerne des volumes importants. Ce type de filière ne peut donc pas approvisionner exclusivement le petit consommateur local.
- Les huileries artisanales ont une faible capacité de pressage. De ce fait, le marché local est l'objectif principal. Les volumes d'huiles produites étant réduits, la commercialisation au niveau du marché national et international n'est pas envisageable.
- Si un industriel assure sa propre production de graines, il les transformera dans sa propre usine.
- Si une commune gère une production de jatropha sur ses terres, ce sera pour produire du carburant pour ses besoins propres. Les volumes seront insuffisants pour produire du biodiesel.

III Une grille d'évaluation de la durabilité des filières biocarburants ouest-africaines

3.1. Une grille d'évaluation ex post

L'objectif de cette grille est de pouvoir comparer la durabilité de différents types de filières existantes sur un territoire donné, en considérant l'ensemble des acteurs, espaces et usages associés.

3.1.1. Les échelles spatiales

Mesurer l'impact d'une filière à l'échelle d'un territoire n'est pertinent que si l'analyse peut être menée à différentes échelles (Efroymsen et al., 2012). Nous avons choisi trois échelles correspondant à des logiques territoriales distinctes : l'échelle du bassin d'approvisionnement en matière première, l'échelle du bassin de consommation d'huile ou de biodiesel et l'échelle nationale. Le bassin d'approvisionnement regroupe les différentes unités spatiales de production du jatropha qui viennent approvisionner la ou les unités de transformation d'une filière. Il constitue l'interface entre la filière et l'espace de production. Cette échelle permet de s'intéresser à la fois au milieu contenant les exploitations agricoles, aux cultures et pratiques mais aussi aux logiques d'action des producteurs et transformateurs. Le bassin de consommation prend en compte l'espace dans lequel le produit final circule de la sortie de l'unité de transformation jusqu'au consommateur. L'échelle nationale permet de considérer la filière domestique dans son ensemble en couvrant l'espace des bassins d'approvisionnement et de consommation. À cette échelle on s'intéresse particulièrement aux impacts globaux à la fois sur l'environnement, sur l'économie nationale et aux rapports entre tous les acteurs de la filière.

3.1.2. Les critères et indicateurs

Parmi les douze grands principes de la RSB, nous n'en avons retenus que sept qui étaient à la fois pertinents et dont on pouvait simplifier la mesure, que nous avons décliné en critères et indicateurs. Ces principes ont été regroupés selon les trois composantes du développement durable qui structurent la plupart des analyses : la viabilité sociale, la protection de l'environnement, la performance économique (Buytaert et al., 2011 ; Mangoyana et al., 2013 ; Ness et al., 2007).

3.1.2.1. La viabilité sociale :

La sécurité alimentaire : principal objet de controverse sur ce sujet (Negash et Swinnen, 2013), c'est un concept complexe aux différentes composantes : la disponibilité, l'accessibilité, la qualité et la stabilité des prix des produits alimentaires. La RSB se base, entre autres, sur l'évolution d'un indicateur d'apport calorique dans l'alimentation des ménages avant et après mise en place du projet concerné. Cette méthode est très complexe et prend assez peu en compte les volets accessibilité et

disponibilité. De façon plus pragmatique, cet indicateur peut être abordé au moyen de la mesure du niveau de substitution entre les plantations de jatropha et les cultures alimentaires annuelles¹⁵². Il doit être construit à l'échelle du bassin d'approvisionnement, en évaluant les antécédents de culture des champs dans lesquels le jatropha est implanté (substitution totale lorsque le jatropha est implanté en plein champ, partielle lorsque le jatropha est implanté en association de culture, ou absente lorsqu'il est implanté sur des terres non cultivées auparavant). Ces informations doivent être recueillies par enquête auprès des producteurs.

Le respect des droits fonciers : représente une autre controverse particulièrement vive avec le risque d'accaparement foncier au détriment des populations rurales. La RSB propose d'identifier les différents usagers et types de droits puis de mettre en place un cadre co-construit avec les parties-prenantes pour éviter les risques d'accaparement. Or, en Afrique de l'Ouest, les droits fonciers correspondent à un empilement complexe de droits et devoirs coutumiers auxquels s'ajoute la législation foncière. Etablir un tel protocole est donc très délicat, d'autant plus que les règles coutumières changent dans le temps et selon les localités. Nous proposons donc un indicateur simplifié, basé sur le nombre de conflits portant sur le foncier en relation avec des plantations de jatropha par rapport à la superficie totale de jatropha implanté dans le bassin de production. Les conflits sont en effet des révélateurs des relations entre acteurs et des risques d'accaparement. Ils sont généralement reportés dans des procès-verbaux en mairie de la commune concernée. Les conflits non déclarés ne peuvent cependant pas être identifiés dans ce type d'indicateur, bien qu'ils représentent une part non négligeable des conflits existants.

3.1.2.2. La protection de l'environnement :

La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) : doit être comptabilisée sur l'intégralité de la chaîne de production, du champ au réservoir ou du champ à la roue et inclure les émissions liées aux intrants utilisés tout au long de la chaîne. La méthodologie la plus répandue est l'analyse de cycle de vie (ACV), standardisée par l'Organisation Internationale des Standards (ISO). Elle permet de calculer la réduction d'émissions de GES par rapport à un scénario de référence pour la fourniture d'un même service, nommé « unité fonctionnelle ». Dans le cas présent, l'unité fonctionnelle peut être un kWh d'énergie thermique dégagée par la combustion du carburant. Le scénario de référence sera la fourniture de ce kWh thermique par la combustion de carburant Diesel fossile. Les émissions liées aux activités de transformation et aux transports pourront s'effectuer à partir des données telles celles d'EcoInvent qui recense les émissions liées à la plupart des produits et activités industrielles. Les émissions liées à la production agricole sont dépendantes des conditions pédoclimatiques locales et des itinéraires techniques dont le changement d'utilisation des sols et la fertilisation. Nous préconisons l'utilisation de l'outil Ex-ACT développé par la FAO et spécifique au contexte des pays du Sud. La valorisation des coproduits est émettrice de GES qui doivent alors être considérés (selon leur masse, l'énergie produite ou leur valeur économique) (Benoist, 2009 ; Gnansounou et al., 2009). Nous préconisons, comme l'ISO 14040, d'éviter ces allocations d'émissions lorsque la valorisation du coproduit permet de substituer un produit d'origine clairement définie (production d'électricité qui se substitue à celle du réseau, valorisation des tourteaux en fertilisants qui se substituent à des fertilisants chimiques) ; on comptabilise alors directement les émissions évitées. Lorsque l'origine du produit substitué est difficilement identifiable (glycérine, tourteaux pour l'alimentation animale), l'allocation s'effectuera selon la valeur monétaire des coproduits, comme le préconise la RSB, ce qui permet de refléter l'intérêt socioéconomique associé au produit (Benoist, 2009).

Les principaux facteurs de différenciation des filières entre elles seront principalement liés à l'étape de transformation avec (i) le type d'approvisionnement en énergie de l'unité de transformation, (ii) la transformation de l'huile en biodiesel qui comporte l'inconvénient d'utiliser du méthanol¹⁵³; (iii) les options de valorisation énergétique des coproduits; mais aussi (iv) aux pratiques agricoles (Ndong et

¹⁵² L'évolution des superficies dédiées au vivrier n'est pas un indicateur fiable car leur réduction éventuelle ne peut être corrélée de façon directe à l'établissement de plantations de jatropha et peut avoir d'autres causes (baisse du prix des céréales sur les marchés régionaux et internationaux, incident climatique, etc.)

¹⁵³ jusqu'à 80% des émissions de GES dans la production de biodiesel (Prueksakorn et Gheewala, 2008)

al., 2009) et à la concentration spatiale de la filière. Bien que les émissions de GES soient comptabilisées à l'échelle internationale, elles seront référencées dans notre grille à l'échelle la plus large, au niveau national.

La conservation de la biodiversité et de l'écosystème : ce principe, tel que présenté par la RSB, est très vaste et propose d'identifier et d'évaluer la valeur des zones en termes de biodiversité et de services écosystémiques rendus (produits forestiers ligneux ou non ligneux, zones de pâturage, lieux de culte, etc.). Certaines zones sont alors à exclure de la production de biocarburants, d'autres doivent faire l'objet de compensation. Par mesure de simplification nous proposons un indicateur mesurant la part de zones non favorables à la conservation de la biodiversité et des services écosystémiques qui sont dédiées à la production de jatropha dans la filière. Les zones non favorables peuvent être définies (i) par la non conformation à la législation et aux plans d'aménagement des zones classées ou protégées, et (ii) par la présence d'une forte biodiversité et/ou d'une forte réserve de carbone, ce qui recouvre généralement la fourniture de services écosystémiques importants (réserve de bois de chauffe, de produits forestiers non-ligneux). Les données doivent être accessibles rapidement comme les bases nationales d'occupation des sols. La typologie des zones à exclure reste cependant à définir, tout comme les seuils d'exclusion (forêts denses, zones humides, etc.). L'indicateur proposé évaluerait le rapport entre les superficies non favorables mais tout de même défrichées pour l'implantation de jatropha, par rapport à la superficie de l'ensemble du bassin d'approvisionnement, à partir d'un échantillon significatif de plantations de jatropha de la filière concernée.

La protection du sol : la RSB indique que les opérations de production doivent permettre d'inverser la dégradation des sols et/ou de conserver leur fertilité. La mesure passe par un bilan de fertilisation, or les pratiques de fertilisation (fréquence et quantités apportées) varient selon les exploitations agricoles au sein d'une même filière ce qui rend les mesures difficiles. À défaut d'études agronomiques disponibles dans la littérature et pour simplifier cet indicateur, nous ne considérerons que le type de fertilisation (absente, organique ou chimique), quel que soit le type de sol. Cette information peut être recueillie par enquête. La fertilisation des cultures de jatropha en Afrique de l'Ouest est rare, c'est donc un critère discriminant.

La protection des ressources en eau : Ce principe indique que la production de biocarburants doit respecter les droits d'accès à l'eau des populations locales. Au niveau de la production ou de la transformation, les prélèvements d'eau ne doivent pas diminuer les capacités de renouvellement des stocks ni leur qualité. Dans notre cas d'étude, la présence ou l'absence d'irrigation est un critère suffisamment discriminant pour différencier les filières. Pour la transformation, nous proposons de mesurer la quantité d'eau consommée par unité de biocarburant produite et la quantité de polluants rejetés pour le raffinage de l'huile et/ou la production de biodiesel (acide, soude, méthanol). Les activités étant supposées se conformer aux lois en vigueur, les eaux usées des usines de transformation doivent être traitées de manière adéquate avant d'être rejetées dans l'environnement.

La protection de l'air : Les sources de pollution atmosphérique au sein de ces filières sont assez limitées et liées (i) au mode de production d'énergie utilisé pour la transformation (électricité et vapeur), (ii) à la valorisation des sous-produits et (iii) à l'émission de vapeurs de produits chimiques volatils utilisés lors de la transformation. La RSB préconise d'identifier toutes les sources de pollutions atmosphériques et d'établir un plan de gestion de l'air. Nous proposons un indicateur simple constitué des niveaux d'émission des principaux polluants atmosphériques de la combustion d'hydrocarbures (CO, NO_x, SO_x, HAP, H₂S) et liés aux intrants utilisés pour la transformation (hexane, méthanol) qui peuvent être mesurés directement au niveau des unités de transformation à l'échelle du bassin d'approvisionnement. De même que pour l'indicateur précédent, la conformation à la loi imposera le contrôle, la maîtrise des rejets polluants et l'utilisation de systèmes adéquats de traitement des fumées.

3.1.2.2. La performance économique

Le principe de développement social et rural énoncé par la RSB a été décomposé en différents indicateurs relatifs à la performance économique des filières. Nous considérons que le développement durable d'une filière énergétique doit pouvoir bénéficier en priorité à la population rurale en termes

d'amélioration de revenus ou d'accès aux services énergétiques, compte tenu des priorités de développement en Afrique de l'Ouest. C'est pourquoi les indicateurs choisis traitent de la répartition des revenus tout au long de la filière, de la création d'emplois et de l'accès aux services énergétiques. La déclinaison de la mesure aux trois échelles est alors particulièrement pertinente. Ils doivent être renseignés par des études de cas, que les enquêtes de terrain sur un ensemble d'agents de la filière permettent de réaliser.

Le revenu des agents : Au niveau des revenus directs liés à la production, deux indicateurs sont proposés : le revenu additionnel aux autres sources de revenus pour le producteur et la part de revenus créés chez les producteurs par rapport à l'ensemble de la filière. Au niveau des revenus induits, l'indicateur consiste à évaluer la part de revenus créés à l'intérieur de la zone de consommation (issue de l'activité des commerçants intermédiaires, revendeurs, détaillants) par rapport aux revenus totaux de la filière¹⁵⁴. À l'échelle nationale le premier indicateur concerne la création globale de valeur ajoutée sur l'ensemble de la filière et de valeur ajoutée induite, elle est ensuite déclinée par type d'agent (producteur, transformateur, commerçants) et par poste (salaire, taxes, frais financiers, amortissements, revenus nets d'exploitation). Enfin, le revenu net d'exploitation par type d'agent constitue le dernier indicateur.

La création d'emplois directs : À l'échelle du bassin d'approvisionnement de nouvelles activités économiques peuvent émerger, comme les commerçants intermédiaires chargés de concentrer la production et stimuler ainsi l'activité économique rurale¹⁵⁵. Leur dénombrement depuis la production jusqu'à l'étape de transformation constitue un indicateur. Des filières très morcelées et peu intégrées favoriseront leur grand nombre, sans garantir pour autant le maintien de marges importantes pour chacun des agents. De la même façon à l'échelle du bassin de consommation l'indicateur concerne le nombre d'intermédiaires de la sortie de la transformation jusqu'au consommateur (revendeurs d'HVC ou de biodiesel)¹⁵⁶. À l'échelle nationale ces indicateurs peuvent être agrégés par le dénombrement du nombre d'emplois salariés directs créés au sein de la filière et par fonction (production, transformation, etc.) par rapport aux quantités de produits finis échangées.

L'accès à l'énergie : cet indicateur ne se mesure qu'à l'échelle du bassin de consommation¹⁵⁷. Il comprend à la fois les bénéficiaires de ces nouveaux services énergétiques et ses volumes. Un indicateur binaire de distribution ou d'absence de distribution de l'HVC ou de biodiesel aux particuliers en zone rurale permet d'estimer si la filière cible directement les ménages ruraux. Si l'on prend également en compte le nombre de communes et d'habitants bénéficiant de la distribution de ces produits, cela permet de couvrir l'ampleur spatiale de la consommation. Enfin, le volume de produit fini consommé (HVC ou biodiesel) indique également la taille de la filière.

Tous ces indicateurs économiques (excepté le dernier) doivent être rapportés au volume de produit fini.

Cinq principes proposés par la RSB n'ont pas été retenus car nous paraissant trop complexes à mesurer ou peu appropriés au contexte ouest-africain et à l'objectif de l'étude ou non discriminant. Les principes de respect de la légalité et des droits de l'Homme et du travailleur ont été écartés car nous supposons que toutes les filières évaluées demeurent dans la légalité. Le principe de planification, management et d'amélioration continue n'a pas été retenu car la mise en place d'une telle stratégie n'est pas spécifique à un type de filière mais plutôt aux compétences particulières du transformateur. Enfin le principe d'utilisation des technologies, intrants et gestion de déchets concerne l'optimisation des moyens de production et la minimisation des risques pour les individus et l'environnement. Les

¹⁵⁴ Rappelons que par mesure de simplification et dû au caractère émergent de ces filières, nous n'avons pas inclus les commerçants parmi les agents des filières.

¹⁵⁵ La filière peut également créer des emplois indirects comme ceux liés aux revenus supplémentaires issus de la production de jatropha (comme l'investissement productif dans du matériel agricole ou du capital sur pied (animaux d'élevage), le démarrage d'activités non agricoles (commerce, services)).

¹⁵⁶ Le volume d'activités économiques créées grâce à l'utilisation de l'HVC ou du biodiesel (création d'une nouvelle activité grâce à l'accessibilité ou à l'utilisation de l'énergie à moindre coût) est un indicateur d'emplois indirects.

¹⁵⁷ Cet indicateur peut également concerner la viabilité sociale.

filières envisagées en Afrique de l'Ouest mettent en œuvre, pour la plupart, des technologies simples et présentant peu de risques (l'extraction au solvant est peu probable par exemple). Concernant l'optimisation de l'utilisation des ressources, la valorisation des sous-produits est un facteur important. Nous la considérons comme indispensable à la rentabilité économique de l'activité, il est donc fort probable que toutes les filières y procèdent, ce qui en fait un critère non discriminant.

3.2. Vers une grille d'évaluation évolutive

À la différence de l'évaluation *ex post* qui repose essentiellement sur des enquêtes de terrain, l'évaluation *ex ante* se base sur des hypothèses et une modélisation technico-économique théorique des filières. Si l'on reprend les critères précédents, certains ne peuvent pas être prédits sans établir de préjugés sur les filières (comme le nombre de conflits fonciers, la substitution aux cultures vivrières, la localisation des plantations dans des zones fortement boisées, etc.). Ils seront alors ignorés lors de l'évaluation ou bien évalués qualitativement en fonction des risques relatifs que la filière représente sur ce critère. Par exemple, les conflits fonciers seront *a priori* moins probables lorsque la production est assurée par les paysans que lorsqu'elle est intégrée par une unité industrielle dont les modalités d'acquisition de la terre dépendent de la législation du pays, de son application et des pratiques foncières existantes.

Les critères relevant de la performance économique et environnementale peuvent être calculés au moyen d'une modélisation technico économique ou d'une ACV pour le cas des émissions de GES. La modélisation peut se baser sur des données généralement disponibles dans la littérature (coûts d'investissements, coûts opératoires moyens, quantités d'intrants utilisés pour la transformation, etc.). Par exemple le calcul de la valeur ajoutée passe par la construction de comptes consolidés de la filière considérée (Dabat et al., 2010).

Ainsi, un certain nombre de critères peuvent être d'ores et déjà mesurés *ex post* pour les filières existantes tandis que la plupart seront mesurés *ex ante* ou temporairement non mobilisés. Au fur et à mesure de l'émergence et de la consolidation des filières existantes, la grille pourra être incrémentée de mesures *ex post* au prorata des moyens disponibles pour sa mise en œuvre.

Pour être utilisable, cette évaluation *ex ante* doit s'appuyer sur des critères jugés comme prioritaires par les décideurs. C'est tout l'intérêt de cette démarche de permettre de comparer *a priori* différents types de filières selon les objectifs précis assignés à ces filières : augmenter la création de revenus en zone rurale (une filière favorisant une production paysanne avec consommation locale des produits finis sera favorisée, telle que les types 1,2,3 ou 5), réduire la dépendance énergétique de l'État à l'importation de carburants fossiles (une filière biodiesel permettant la production de grands volumes à coûts réduits sera privilégiée, telle que les types 4 et 6).

IV Conclusion

Dans un contexte d'émergence des filières biocarburants en Afrique de l'Ouest, cette communication propose une démarche originale dans le délicat exercice d'évaluation de leur durabilité. Les nombreuses controverses masquent parfois la diversité des modèles possibles. Leurs durabilités ne peuvent être identiques puisque ces filières mettent en articulation des acteurs, objectifs et modes d'organisation différents. Les espaces impactés sont également distincts entre les filières mais aussi au sein d'une même filière selon que l'on se situe à l'échelle du bassin d'approvisionnement, de consommation ou à l'échelle nationale. L'intérêt de cette étude intégrative est de proposer une grille d'analyse de la durabilité des filières multi-usages qui s'appuie sur des indicateurs déclinés à trois échelles d'action différentes, applicables aux six types de filières. Ces indicateurs ne doivent pas être agrégés ou pondérés entre eux afin de donner une note globale à chaque filière puisque les modes d'association entre chaque indicateur sont inconnus et qu'ils ne sont pas tous de même nature (qualitatifs, quantitatifs et d'unités différentes). Nous considérons en effet que l'agrégation ou la pondération de ces indicateurs implique un positionnement politique fort qui dépasse le cadre rationnel des sciences (Boons et Howard-Grenville, 2009). Par exemple une filière peut permettre de créer

beaucoup d'emplois ou d'activités économiques, mais réserver l'utilisation de ces produits à une élite urbaine. Par ailleurs un autre type de filière peut réunir de très nombreux producteurs mais leur atomisation et leur incapacité à se constituer en collectif ainsi que le nombre important d'intermédiaires peut réduire drastiquement leurs revenus. Tout l'enjeu de l'utilisation de cette méthode d'évaluation est donc de pouvoir répondre à une question clé qui ne peut se contenter d'être celle du développement durable, fusse-t-elle très large et aux multiples facettes. Elle renvoie au choix politique et au processus de décision pour favoriser l'émergence de tel ou tel type d'impact dans le domaine social, économique et/ou environnemental. L'évaluation *ex-ante* des filières prend alors tout son sens, puisqu'elle permet de comparer les filières selon certains indicateurs définis selon les priorités de développement. Nous avons donc abouti à une méthodologie adaptable et pragmatique permettant de venir en appui aux décideurs. Elle pourrait cependant facilement être appliquée à d'autres types de biocarburants, ou de biomasse énergie et à d'autres zones géographiques.

Le travail présenté ci-dessus a été réalisé avec le soutien de l'Union Européenne. Le contenu de la présente publication relève de la seule responsabilité des auteurs et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant l'avis de l'Union Européenne.

Références bibliographiques

- BENOIST A. (2009) – Eléments d'adaptation de la méthodologie d'analyse de cycle de vie aux carburants végétaux : cas de la Première Génération, Ecole Nationale supérieure des mines de Paris, 232 p.
- BOONS F., HOWARD-GRENVILLE J.A. (2009) – The Social Embeddedness of Industrial Ecology, Edward Elgar Publishing, 2009, 301 p.
- BUYTAERT V. et al. (2011) – Towards integrated sustainability assessment for energetic use of biomass: A state of the art evaluation of assessment tools, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 8, p.p. 3918-3933.
- DABAT M.-H. et al. (2010) – Manuel d'analyse des filières agroalimentaires, 2010
- DERRA S., TEMPLE L., OUEDRAOGO I. (2012) – Emergence d'un Système d'innovation sectoriel sur les agrocarburants au Burkina Faso et conséquences sur les trajectoires technologiques dans la filière Jatropha, in Montpellier, France..
- EFROYMSON R.A. et al. (2012) – Environmental indicators of biofuels sustainability : what about context?, *Environmental Management*, 51, p.p. 291-306.
- GATETE DJERMA C., DABAT M.-H. (2012) – Biofuels in West Africa : from institutional vacuum to multiactors partnership in strategy formulation and policy implementation, in *Setting the course for a biobased economy*, Milan, Italy, p.13 pp.
- GATETE DJERMA C., DABAT M.-H. (2013) – Développement des agrocarburants en Afrique de l'Ouest. Une analyse institutionnelle comparative, en cours de publication.
- GNANSOUNOU E. et al. (2009) – Life cycle assessment of biofuels: energy and greenhouse gas balances, *Bioresource Technology*, 100, 21, p.p. 4919-4930.
- HANFF E., DABAT M.-H., BLIN J. (2011) – Are biofuels an efficient technology for generating sustainable development in oil-dependent African nations? A macroeconomic assessment of the opportunities and impacts in Burkina Faso, *Renewable and sustainable energy reviews*, 15, p.p. 2199-2209.
- MANGOYANA R.B., SMITH T.F., SIMPSON R. (2013) – A systems approach to evaluating sustainability of biofuel systems, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, p.p. 371-380.
- NDONG R. et al. (2009) – Life cycle assessment of biofuels from *Jatropha curcas* in West Africa: a field study, *GCB Bioenergy*, 1, 3, p.p. 197-210.
- NEGASH M., SWINNEN J.F.M. (2013) – Biofuels and food security: Micro-evidence from Ethiopia, *Energy Policy*, 61, p.p. 963-976.
- NESS B. et al. (2007) – Categorising tools for sustainability assessment, *Ecological Economics*, 60, 3, p.p. 498-508.
- POPE J., ANNANDALE D., MORRISON-SAUNDERS A. (2004) – Conceptualising sustainability assessment, *Environmental Impact Assessment Review*, 24, 6, p.p. 595-616.
- PRUEKSAKORN K., GHEEWALA S.H. (2008) – Full Chain Energy Analysis of Biodiesel from *Jatropha curcas* L. in Thailand, *Environmental Science & Technology*, 42, 9, p.p. 3388-3393.

Annexe 14 : Parcours doctoral

COMMUNICATIONS INTERNATIONALES	
Audouin S., Derra S., 2013 « <i>Un cadre d'analyse pour évaluer les filières de production de biocarburants à base d'huile végétales en Afrique de l'Ouest</i> », 4 ^e Conférence Internationale Biocarburants : « Quel bilan et quelles voies d'avenir pour les biocarburants et les bioénergies en Afrique ? », Ouagadougou Burkina Faso, 21/11/2013	3 ECTS
Audouin S., Gazull L., Tallet B., 2012, « <i>Le potentiel de production d'agrocarburants au Burkina Faso : une approche territoriale</i> », XLXIXe Colloque ASDRLF 2012 : « Industries, villes et régions dans une économie mondialisée », Belfort France, 12 juillet 2012	3 ECTS
Audouin S., Gazull L., Tallet B., 2011, « <i>Le potentiel territorial d'adoption et de diffusion d'une nouvelle production agricole, vers la construction conceptuelle d'une nouvelle notion géographique</i> », 3 ^e Conférence Internationales sur les Biocarburants : « Les biocarburants : Quels potentiels pour l'Afrique ? », Ouagadougou Burkina Faso, 14 - 16 novembre 2011	3 ECTS
COMMUNICATIONS NATIONALES	
Audouin S., Gazull L., 2013 « <i>Territoire et système d'innovation agricoles, un jeu d'interactions, cas de l'anacarde au sud-ouest du Burkina Faso</i> », Journées scientifiques 2IE, Ouagadougou Burkina Faso, le 01/04/2013	1 ECTS
Audouin S., 2013 « <i>Les capacités d'adoption d'une nouvelle production agricole à l'échelle territoriale, analogies entre anacarde et jatropha curcas au Burkina Faso</i> », Doctoriales 2IE, Ouagadougou Burkina Faso, le 02/04/2013	1 ECTS
COMMUNICATIONS INTERNES	
Audouin S., Gazull L., 2012, « <i>Les dynamiques d'adoption/diffusion de l'anacardier dans le sud du Burkina Faso; enseignements pour le développement du Jatropha</i> », séminaire de clôture de l'ATP ENVISUD CIRAD, Montpellier, France, 25-26 octobre 2012	/
Audouin S., 2012, « <i>Approche spatiale des filières jatropha au Burkina Faso</i> », atelier du projet Biocarburants, définition d'une typologie des filières biocarburants et l'analyse des risques et opportunités à partir d'une approche pluridisciplinaire », 2IE Ouagadougou, Burkina Faso, 21 et 22 novembre 2012	/
Audouin S., 2013, « <i>Piloter l'innovation, un effort vain ?; Analyse des trajectoires de diffusion spatiale et d'adoption de l'anacarde dans le sud du Burkina Faso</i> », animation scientifique LBEB, 2IE, Ouagadougou Burkina Faso, le 11/01/2013	/
POSTER	
Audouin S., Gazull L. « <i>Territoires et systèmes d'innovation agricoles, un jeu d'interactions, cas du jatropha au sud du Burkina Faso</i> », Poster présenté à la conférence Internationale Biocarburants, Bioénergie, Ouagadougou Burkina Faso, le 21-23 novembre 2013	3 ECTS
ARTICLE SCIENTIFIQUE DANS REVUE À COMITE DE LECTURE	
Audouin S., Gazull L., 2014 « <i>Les dynamiques d'un système d'innovation par le prisme des diffusions spatiales : le cas de l'anacarde au sud-ouest du Burkina Faso</i> », L'Espace Géographique, en cours de publication	3 ECTS
Audouin S., Gonin A., 2014 « <i>L'anacarde : produit de la globalisation, moteur de la territorialisation, exemples dans le sud du Burkina Faso</i> », Echo Géol., soumis le 03/02/2014	3 ECTS
ACTES DE CONFERENCE AVEC COMITE DE LECTURE	
Audouin S., Chapuis A., Derra S., Gatete C., Dabat, M.H., Gazull L., 2013, « <i>Un cadre d'analyse pour évaluer les filières de production de biocarburants à base d'huile végétales en Afrique de l'Ouest</i> », Conférence Biocarburants, Bioénergies, Ouagadougou, 21-23 novembre 2013, Proceedings in Editions Sud Sciences et Techniques, 2013 Marseille, France, p 2-15	/
Audouin S., Gazull L., Tallet B., 2012, « <i>Le potentiel de production d'agrocarburants au Burkina Faso : une approche territoriale</i> », XLXIXe Colloque ASDRLF 2012 : « Industries, villes et régions dans une économie mondialisée », Belfort France, 12 juillet 2012	/

ACTES DE CONFERENCE SANS COMPTIE DE LECTURE	
Audouin S., Gazull L., 2013 « <i>Territoire et système d'innovation agricoles, un jeu d'interactions, cas de l'anacarde au sud-ouest du Burkina Faso</i> », Journées scientifiques 2IE : « Science et Éco-innovation pour une valorisation durable des ressources naturelles », Ouagadougou Burkina Faso, p 515-520	/
ORGANISATION D'UN COLLOQUE INTERNATIONAL	
Comité scientifique et d'organisation de la 4e conférence Biocarburants, Bioénergies, 2IE CIRAD, MMCA, Ouagadougou, Burkina Faso, 21-23 novembre 2013	2 modules
Comité d'organisation des Journées Scientifiques 2IE, Ouagadougou, Burkina Faso, 1-5 avril 2013	
Comité scientifique et d'organisation de la 3e conférence Biocarburants, Ouagadougou, 2IE CIRAD, MMCA, Burkina Faso, 14-16 novembre 2011	
FORMATION SCIENTIFIQUE	
2011 : Formation traitements de données spatialisées CIRAD Montpellier	60h
2011 : Formation à la rédaction d'article scientifique en anglais, 2IE Ouagadougou	30h
PARTICIPATION À DES SEMINAIRES	
«Après-midi de la recherche »(AMR) « <i>La loi foncière rurale de 2009 à l'épreuve des stratégies locales d'anticipation</i> » B. Dabiré, S. Magnini, le 07/03/2013 à l'ISSP, Université de Ouagadougou	2 h
Conférence de M Jacquemot, « <i>l'environnement économique africain</i> », du 3 au 5 décembre 2012, 2IE Ouagadougou	12h
Atelier ADECIA, « Politiques publiques en faveur des biocarburants à base de jatropha, pour le Mali et le Burkina Faso », 27 au 29 novembre, 2012 2IE Kamboinsé	24 h
Atelier de clôture du projet GRN-NEGOS, gestion décentralisée et négociée des ressources naturelles en Afrique sahélienne, 5 au 7 novembre 2012, hôtel Relax, Ouagadougou	18 h
Ateliers scientifiques du FRIST 2012, « Crise énergétique en Afrique, des solutions techniques et technologiques », du 8 au 12 octobre hôtel Relax, Ouagadougou	12 h
Journée Pôle Foncier, « <i>Gouvernance foncière et développement durable au Sud</i> », journée du programme MSH-M, Montpellier, 27 septembre 2012	8 h
Séminaire « <i>Géomatique et démarches participatives</i> », AgroParisTech et SupAgro, Montpellier, 1er mars 2011,	8 h

Bibliographie

ACHTEN W.M.J. Verchot, Y.J. Franken, E. Mathijs, V.P. Singh, R. Aerts, and B. Muys (2008) – Jatropha bio-diesel production and use, *Biomass and Bioenergy*, 32, 12, p.p. 1063-1084. doi:10.1016/j.biombioe.2008.03.003.

ACI (2010a) – *A Value Chain Analysis of Cashew Sector in Ghana*, Accra, Ghana, ACA, African Cashew Initiative; GTZ, ACA, 48p.

ACI (2010b) – *Analyse de la chaîne de valeur du secteur anacarde du Bénin*, Accra, Ghana, ACA, African Cashew Initiative; GTZ, ACA, 64p.

ADESINA A.A., Mbila D., Nkamleu G.B., Endamana D. (2000) – Econometric analysis of the determinants of adoption of alley farming by farmers in the forest zone of southwest Cameroon, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 80, 3, p.p. 255-265. doi:10.1016/S0167-8809(00)00152-3.

AKRICH M. (1991) – L'analyse socio-technique, in D. Vinck dir, *La gestion de la recherche*, Bruxelles, p.339-353.

AKRICH M., CALLON M., LATOUR B. (1988) – A quoi tient le succès des innovations ? 1 : L'art de l'intéressement; 2 : Le choix des porte-parole, *Gérer et Comprendre, Annales des Mines*, 11 & 12, p.p. 4-17 & 14-29.

ALVERGNE C. (2008) – *Le défi des territoires : comment dépasser les disparités spatiales en Afrique de l'Ouest et du Centre*, Paris, Karthala, Les Terrains du siècle, ISSN 1957-9519, 2008, 263 p.

AMABLE B. (2001) – Les systèmes d'innovation, *CEPREMAP, Contribution à l'Encyclopédie de l'innovation dirigée par Philippe Mustar et Hervé Penan*.

ANGA S. (2013) – Map of cashew growing areas in Nigeria, National cashew association of Nigeria.

ANGEON V., CARON P., LARDON S. (2006) – Des liens sociaux à la construction d'un développement territorial durable : quel rôle de la proximité dans ce processus?, *Développement durable et territoires*, Consultable à <http://developpementdurable.revues.org/index2851.html>

ARNDT C., MSANGI S., THURLOW J. (2011) – Are biofuels good for African development? An analytical framework with evidence from Mozambique and Tanzania, *Biofuels*, 2, 2, p.p. 221-234. doi: 10.4155/bfs.11.1

ASOGWA E.U., HAMMED L.A., NDUBUAKU T.C.N. (2008) – Integrated production and protection practices of cashew (*anacardium occidentale*) in Nigeria, *African Journal of biotechnology*, 7, 25, p.p. 4868-4878.

AUDOUIN S., CHAPUIS A., DERRA S., GATETE DJERMA C., DABAT M.H, GAZULL Laurent (2013) – Un cadre d'analyse pour évaluer les filières de production de biocarburants à base d'huiles végétales en Afrique de l'Ouest, communication présentée à « *Quel bilan et quelles voies d'avenir pour les biocarburants et les bioénergies en Afrique?* », 4e Conférence internationale sur les biocarburants et les bioénergies, Ouagadougou, Burkina Faso, Actes de conférences, Editions Sud Sciences et Technologies, p.p. 2-15.

- AUDOUIN S., GAZULL L. (2014) – *Les dynamiques d'un système d'innovation par le prisme des diffusions spatiales : le cas de l'anacarde au sud-ouest du Burkina Faso*, L'Espace géographique, 1, 2014, en cours de publication
- AUDOUIN S., GAZULL L., TALLET B. (2012) – Le potentiel de production d'agrocarburants au Burkina Faso : une approche territoriale, communication présentée au *XLIXe colloque ASDRLF*, « *Industries, villes et régions dans une économie mondialisée* », 9-11 juillet 2012, Belfort, France.
- AUDOUIN S., GAZULL L., TALLET B. (2011) – Le potentiel territorial d'adoption et de diffusion d'une nouvelle production agricole, vers la construction conceptuelle d'une nouvelle notion géographique, communication présentée à *3e conférence Internationale sur le Biocarburants, "Quels potentiels pour l'Afrique?"*, 14-16 novembre 2011, Ouagadougou, Burkina Faso. Consultable à <http://www.biofuel-africa.org/index.php/fr/communications/category/4-session-ii>
- AUGUSSEAU X. (2007) – *Evolution des systèmes agro-pastoraux dans le sud-ouest du Burkina Faso, interactions et dynamiques territoriales*, Thèse de doctorat en géographie et aménagement de l'espace, Montpellier III, 315p.
- AUGUSSEAU X., NIKIÉMA P., TORQUEBLAU E. (2006) – Tree Biodiversity, Land Dynamics and Farmers' Strategies on the Agricultural Frontier of Southwestern Burkina Faso, *Biodiversity & Conservation*, 15, 2, p.p. 613-630. Doi: 10.1007/s10531-005-2090-8
- AYDALOT P. (1986) – *Milieus innovateurs en Europe*, Paris, GREMI, 1986, 361 p.
- BAILEY R. (2008) – *Une autre vérité qui dérange; Comment les politiques en matière d'agrocarburants aggravent la pauvreté et accélèrent le changement climatique*, OXFAM, 72p.
- BAKRY C., DIDIER J., GANRY F., LE BELLEC F., LESCOT T., PINON A., REY J.-Y., TEISSON C., VANNIERE H., (2006) – Les espèces fruitières; l'anacardier, in *Memento de l'agronome*, Paris, France, p.p.941-945.
- BARRY B.-S., CREPPY E., WODON Q. (2007) – *Cashew production, taxation and poverty in Guinea-Bissau*, World Bank ; MPRA, 13p.
- BASSETT T.J. (2009) – Mobile pastoralism on the brink of land privatization in Northern Côte d'Ivoire, *Geoforum*, 40, p.p. 756-766.
- BASSETT T.J., BLANC-PAMARD C., BOUTRAIS (2007) – Constructing locality, terroir approach in west Africa, *Africa*, 1, 77, p.p. 104-129
- BASSETT T.J., CRUMMEY D.E. (1993) – Introduction : the land question and agricultural transformation in Sub-saharan Africa, in *Land in African agrarian systems*, Madison: University of Wisconsin Press, 481pp, p.3-31.
- BATTERBURY S. (1998) – Local environmental management, land degradation and the 'gestion des terroirs' approach in West Africa: policies and pitfalls, *Journal of International Development*, 10, 7, p.p. 871-898. Doi: 10.1002/(SICI)1099-1328(1998110)10:7<871::AID-JID533>3.0.CO;2-U
- BENJAMINSEN T.A. (2002) – Enclosing the land : cotton, population growth and tenure in Mali, *Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography*, 56, 1, p.p. 1-9. Doi: 10.1080/002919502317325722

- BENKAHLA A., HOCHET P. (2013) – *Gérer ensemble les ressources naturelles du territoire; un guide méthodologique pour promouvoir et consolider une gestion négociée des ressources naturelles en Afrique de l'Ouest*, Programme Negos-GRN Mali, Sénégal, Burkina Faso, 77p.
- BENKO G. (2003) – Définition du « milieu innovateur », in Lévy, J., et Lussault, M. (2003). Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés. Belin, Paris., 2003, 620-621 p.
- BENOIST A. (2009) – *Eléments d'adaptation de la méthodologie d'analyse de cycle de vie aux carburants végétaux : cas de la Première Génération*, Thèse délivrée par l'Ecole Nationale supérieure des mines de Paris, 232 p.
- BENOÎT M., DEFFONTAINES J.-P., LARDON S. (2006) – *Acteurs et territoires locaux: vers une géoagronomie de l'aménagement*, Editions Quae, Collection Savoir-faire, 2006, 178 p.
- BERGEK A., JACOBSON S., CARLSSON B., LINDMARK S., RICKNE A. (2008) – Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: a scheme of analysis, *Research Policy*, 37, 3, p.p. 407-429.
- BERGEK A. (2002) – *Shaping and exploiting technological opportunities: the case of renewable energy technology in Sweden*, Thesis for the degree of doctor of philosophy, Chalmers University of technology, Göteborg, Sweden, 223p.
- BERGER T. (2001) – Agent-based spatial models applied to agriculture: a simulation tool for technology diffusion, resource use changes and policy analysis, *Agricultural Economics*, 25, p.p. 245-260.
- BERNARD C., OUATTARA N., PELTIER R. (1996) – Place du parc à *Faidherbia albida* dans un terroir soudanien; le cas d'un village Sénoufo au nord de la Côte d'Ivoire, dans *Les parcs à Faidherbia*, Cahiers scientifiques n°12, p.173-191.
- BERNARD T. COLLION M.H, De JANVRY A., RONDOT P, SADOULET E (2008) – Do Village Organizations Make a Difference in African Rural Development? A Study for Senegal and Burkina Faso, *World Development*, 36, 11, p.p. 2188-2204. doi:10.1016/j.worlddev.2007.10.010.
- BERRY S. (2009) – Property, authority and citizenship: Land claims, politics and the dynamics of social division in West Africa, *Development and Change*, 40, 1, p.p. 23-45. doi: 10.1111/j.1467-7660.2009.01504.x
- BERRY S. (1988) – Property rights and rural resource management: the case of tree crops in West Africa, *Cahiers des Sciences Humaines*, 24, 1, p.p. 3-16.
- BERTRAND A. (1991) – Les problèmes fonciers des forêts tropicales africaines: le foncier de l'arbre et les fonciers forestiers, *Bois et Forêts des Tropiques*, 227, p.p. 11-16.
- BESHAH T. (2009) – Systèmes d'innovation au service du développement agricole et rural, *CTA, Connaissances pour le développement*. Consultable à <http://knowledge.cta.int/fr/layout/set/print/content/view/full/9567>
- BLANCHARD M., VAYSSIERES J, DUGUE P., VALL E (2013) – Local Technical Knowledge and Efficiency of Organic Fertilizer Production in South Mali: Diversity of Practices, *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 37, 6, p.p. 672-699. doi:10.1080/21683565.2013.775687

- BLIN J., BRUNSCHWIG C, CHAPUIS A., CHANGOTADE O., SIDIBE S.S., NOUMI E.S. (2013) – Characteristics of vegetable oils for use as fuel in stationary diesel engines—Towards specifications for a standard in West Africa, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 22, p.p. 580 - 597. doi:10.1016/j.rser.2013.02.018
- BLIN J., DABAT M.H., FAUGERE G., HANFF E, WEISMAN N. (2008) – *Opportunités de développement des biocarburants au Burkina Faso*, Ministère de l’Agriculture, de l’Hydraulique et des Ressources Halieutiques du Burkina Faso, GTZ, CIRAD, 2IE, ICI, 2008, 166pp. Consultable à <http://www.cirad.bf/fr/anx/bioenergie-kfw.php>.
- BORRAS S.M., MCMICHAEL P., SCOONES I. (2010) – The politics of biofuels, land and agrarian change: editors’ introduction, *Journal of Peasant Studies*, 37, 4, p.p. 575. doi : 10.1080/03066150.2010.512448
- BRUNET R. (2001) – *Le déchiffrement du monde : théorie et pratique de la géographie*, Paris, Belin, Mappemonde (Paris), ISSN 1275-2975, 2001, 401 p.
- BRUNET R., FERRAS R., THÉRY H. (1993) – *Les mots de la géographie : dictionnaire critique*, Collection Dynamiques du territoire, ISSN 0999-0089, 1993
- BUYTAERT V., MUYS B., DEYRIENDT N., PELKMANS L., KRETZSCHMAR J.G., SAMSON R. (2011) – Towards integrated sustainability assessment for energetic use of biomass: A state of the art evaluation of assessment tools, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 8, p.p. 3918-3933. doi:10.1016/j.rser.2011.07.036
- CALLON M. (1986) – Eléments pour une sociologie de la traduction : la domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc, *L’année sociologique*, 36, p.p. 169 -208.
- CALLON M., LASCOUMES P., BARTHE Y. (2001) – *Agir dans un monde incertain : essai sur la démocratie technique*, Paris, Éditions du Seuil, La Couleur des idées, 358p.
- CAMAGNI R., MAILLAT D. (2006) – *Milieus innovateurs : théorie et politiques*, Paris, Economica : Anthropos, cop. 2006, 502p.
- CARLSSON B., JACOBSSON S., HOLMEN M., RICKNE A. (2002) – Innovation systems: analytical and methodological issues, *Research Policy*, 31, 2, p.p. 233 - 245. doi:10.1016/S0048-7333(01)00138-X.
- CARLSSON B., STANKIEWICZ R. (1991) – On the nature, function and composition of technological systems, *Evolutionary Economics*, 1, p.p. 93-118.
- CHAMINADE C., INTARAKUMNERD P., SAPPRASERT K. (2008) – Measuring systemic failures in innovation systems in developing countries using innovation survey data: The case of Thailand, *working paper*.
- CHAPUIS A. BLIN J., CARRE P., LECOMTE D. (2014) – Separation efficiency and energy consumption of oil expression using a screw-press: The case of *Jatropha curcas* L. seeds, *Industrial crops and products*, 52, p.p. 752-761. doi:10.1016/j.indcrop.2013.11.046
- CHAPUIS A. (2014) – *Sustainable design of oilseed-based biofuel supply chains ; The case of Jatropha in Burkina Faso*, doctorat, génie des procédés et de l’environnement, Université de Toulouse, École Nationale Supérieure des Mines d’Albi-Carmaux, 203 p.

- CHAUVEAU J.-P. (1999) – L'étude des dynamiques agraires et la problématique de l'innovation ; Introduction, in *Chauveau, Jean-Pierre, Marie-Christine Cormier-Salem, et Eric Mollard. 1999. L'innovation en agriculture : questions de méthodes et terrains d'observation. Paris: Editions de l'IRD, Paris, France, p.10-30*, Consultable à <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=64266>.
- CHAUVEAU J.-P. (1993) – L'innovation cacaoyère : stratégies d'acteurs, institutions et contextes locaux ; la diffusion comparée de la cacao-culture en Afrique de l'Ouest, in *Chauveau, Jean-Pierre, M-C Cormier-Salem, et Eric Mollard. 1993. L'innovation en milieu rural II. ORSTOM Montpellier: Laboratoire d'Etudes Agraires, p.135 - 166*, Consultable à http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers09-03/38176.pdf
- CHAUVEAU J.-P., FINOT N., GONDARD P., MAIZI P., MERSADIER G., MILLEVILLE P. (1991) – *L'innovation en milieu rural*, ORSTOM Montpellier, Laboratoire d'Etudes Agraires, "Documents scientifiques" du L.E.A. n°4, Recueil de textes pour la table-ronde du Laboratoire d'Etudes Agraires, centre ORSTOM de Montpellier, 17-18 octobre 1991, Consultable à http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers10-06/010010256.pdf.
- CHAUVEAU J.-P., COLIN J.-P., JACOB J.-P., LAVIGNE DELVILLE P. LE MEUR P.-Y. (2006) – *Modes d'accès à la terre, marchés, gouvernance et politiques foncières en Afrique de l'Ouest ; résultats du projet de recherche CLAIMS*, IIED, 92pp.
- CHAUVEAU J.-P. (2000) – Question foncière et construction nationale en Côte d'Ivoire, *Politique africaine*, N° 78, 2, p.p. 94-125.
- CHAUVEAU J.-P., CORMIER-SALEM M.-C., MOLLARD E. (1999) – *L'innovation en agriculture : questions de méthodes et terrains d'observation*, Paris, Editions de l'IRD, Paris, France, Collection A travers champs, 1999, 361p p. Consultable à <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=64266>.
- CHAUVEAU J.-P., CORMIER-SALEM M.-C., MOLLARD E. (1993) – *L'innovation en milieu rural II*, ORSTOM Montpellier, Laboratoire d'Etudes Agraires, Synthèses des groupes de travail de la table ronde du L.E.A. (19-20 octobre 1992) et textes des contributions au séminaire du L.E.A. (1991-1992), Consultable à http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers09-03/38176.pdf.
- CHAVANCE B. (2001) – Organisations, institutions, système : types et niveaux de règles, *Revue d'économie industrielle*, 97, 1, p.p. 85-102.
- CHIA E. (2009) – La recherche-action-en-partenariat : Innover c'est trop dur, in *Evaluation des impacts des innovations dans les systèmes de production et territoires agro-pastoraux d'Afrique de l'Ouest : Quelles méthodes, Quels indicateurs ?*, 1-4 décembre 2009, Ouagadougou, Burkina Faso, p.59-73.
- CIRAD, GRET (2006) – *Memento de l'agronome*, Paris, France, 2006, 1691 p.
- CLERC P. (2004) – Lieu, *Hypergéométrie*, encyclopédie électronique. Consultable à <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article214>.
- COPPIN O. (2002) – Le milieu innovateur : une approche par le système, *Innovations*, 16, p.p. 29.
- CORNILLON P.-A., GUYADER A., HUSSON F. (2012) – *Statistiques avec R*, Rennes, France, Presses universitaires de Rennes, Didact. Statistique, ISSN 1295-1765 (Rennes), 2012, 296 p.
- COTULA L., TOULMIN C., HESSE C. (2004) – *Land tenure and administration in africa : lessons of experience and emerging issues*, IIED, FAO, 50pp.

- COULIBALY O., NKAMLEU G.-B., (2000), Le choix des méthodes de lutte contre les pestes dans les plantations de cacao et de café au Cameroun. *Ecoru*, 259, 75–85.
- COURLET C., PECQUEUR B. (2013) – *L'économie territoriale*, Grenoble, France, Presses universitaires de Grenoble, impr. 2013, (L'Économie en plus (Grenoble), ISSN 1147-4300, 2013, 142 p.
- CPF (2013) – Position de la CPF sur le jatropha, *Bulletin trimestriel d'information de la Confédération Paysanne du Faso*, p.p. 8.
- D'AQUINO P. (2002) – Le territoire entre espace et pouvoir : pour une planification territoriale ascendante, *L'Espace géographique*, 1, tome 31, p.p. 3-22.
- DABAT M.-H., LANCON F., HANAK E., FABRE P. (2010) – *Manuel d'analyse des filières agroalimentaires*, 2010
- DARRÉ J.-P. (2006) – *La recherche coactive de solutions entre agents de développement et agriculteurs*, Paris, Éd. du GRET, Collection Études et travaux - GRET, GERDAL, 2006
- DAUDÉ E. (2004) – Apports de la simulation multi-agents à l'étude des processus de diffusion, *Cybergeo : European Journal of Geography*. Consultable à <http://cybergeo.revues.org/3835>
- DAUVERGNE P., NEVILLE K.J. (2010) – Forests, food, and fuel in the tropics: the uneven social and ecological consequences of the emerging political economy of biofuels, *Journal of Peasant Studies*, 37, 4, p.p. 631. doi : 10.1080/03066150.2010.512451
- DAVIRON B. (2012) – Prix internationaux des produits alimentaires : volatilité ou hausse durable ?, *Revue Tiers Monde*, n°211, 3, p.p. 91-109. doi 10.3917/rtm.211.0091
- DEFFONTAINES J.-P. (1973) – Analyse du paysage et étude régionale des systèmes de production agricole, *Economie rurale*, 98, p.p. 3-13.
- DEFFONTAINES J.-P., MARCELPOIL E., MOQUAY P. (2001) – Le développement territorial : une diversité d'interprétations, in *Lardin S. Maurel P., Piveteau V. Eds, 2001, Représentations spatiales et développement territorial. Hermès. 437p. chapitre 2.*
- DERRA S., TEMPLE L., OUEDRAOGO I. (2012) – Emergence d'un Système d'innovation sectoriel sur les agrocarburants au Burkina Faso et conséquences sur les trajectoires technologiques dans la filière Jatropha, communication présentée à *ERRI, Nouvelles dimensions sectorielles des systèmes d'innovation*, Montpellier, France.
- DI BALME L.A., HOCHET P. (2010) – *Aperçu du cadre juridique et institutionnel de la gestion des ressources naturelles et foncières au Burkina Faso*, programme Negos-GRN - Promouvoir une gestion décentralisée et négociée des ressources naturelles foncières, 71p., Consultable à <http://www.foncier-developpement.org/vie-des-reseaux/negos-grn/documents-disponibles/etat-des-lieux-juridique-et-institutionnel-burkina-faso>
- DI MÉO G. (1998) – *Géographie sociale et territoires*, Paris, Nathan Université, Fac. Géographie (Paris), ISSN 1242-9422, 1998, 320 p.
- DOMERGUE M., PIROT R. (2008) – *Jatropha curcas, Rapport de synthèse bibliographique*, 141p.

- DPIE (2010) – *Note sectorielle sur l'énergie au Burkina Faso*, Direction de la Prospective et de l'Intelligence Economique (DPIE), 2010 Consultable à http://www.ccia.bf/Note_Sectorielle_Energie_bf.pdf.
- DUBA G. (2013) – *Modélisation spatiale du potentiel de production de *Jatropha curcas* L. au Mali, Burkina et Bénin*, Montpellier, France, Montpellier Université II et III, CIRAD, 83p.
- DUBOIS O. (2008) – How Good Enough Biofuel Governance Can Help Rural Livelihoods: Making Sure that Biofuel Development Works for Small Farmers and Communities, *unpublished*, FAO, p.p. 35pp.
- DUFUMIER M. (2004) – *Agricultures et paysanneries des Tiers mondes*, Karthala, 2004, 598p.
- DUFUMIER M. (2005) – *Etude des systèmes agraires et typologie des systèmes de production agricole dans la région cotonnière du Mali*, Programme d'amélioration des systèmes d'exploitation en zone cotonnière (PASE), 82p.
- DUFUMIER M., BAINVILLE S. (2009) – *Diversité des exploitations agricoles en zone cotonnière au Burkina Faso ; Synthèse des études régionales conduites entre avril et septembre 2009*, Institut des Régions Chaudes de Montpellier Supagro, Agro Paris Tech, Institut du Développement Rural Bobo-Dioulasso; pour l'UNPCB, 56p.
- DUGUÉ P. (2001) – Dynamiques de plantation et durabilité des systèmes de cultures pérennes en zone de savane de Côte d'Ivoire, *in Conférence internationale sur l'avenir des cultures pérennes. Investissement et durabilité en zones tropicales humides*, 5-9 novembre 2011, Yamoussokro, Côte d'Ivoire p.1-15
- DUGUÉ P., KONÉ F.R., KONÉ G. (2003) – Gestion des ressources naturelles et évolution des systèmes de production agricole des savanes de Côte d'Ivoire : conséquences pour l'élaboration des politiques agricoles, *Cahiers Agricultures*, 12, 4, p.p. 267-73.
- DURAND-DASTÈS F. (2005) – Localisation selon F. Durand-Dastès, *Hypergéô, Extrait de Géographie sociale et territoire*, 1998, (Editions Nathan). Consultable à <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article85>
- EDQUIST C. (2005) – Systems of innovation: perspectives and challenges, *in* J. Fagerberg, D. C. Mowery, et R. R. Nelson dir, *The Oxford Handbook of Innovation*, New York, p.181-208.
- EDQUIST C. (2001) – The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art, *in National Systems of Innovation, Institutions and Public Policies*, Aalborg, Denmark,.
- EDQUIST C., HOMMEN L. (1999) – Systems of innovation: theory and policy for the demand side, *Technology in Society*, 21, 1, p.p. 63-79. doi : 10.1016/S0160-791X(98)00037-2
- EFROYMSON R.A., DALE V.H., KLINE K.L., MC BRIDE A.C., BIELICKI J.M., SMITH RL., PARISH E.S. SCHWEIZER P.E., SHAW D.M. (2012) – Environmental indicators of biofuels sustainability : what about context?, *Environmental Management*, 51, p.p. 291-306.

- ETOUNDI S.M.N., DIA B.K. (2008) – Determinants of the adoption of improved varieties of Maize in Cameroon : case of cms 8704, in *Proceedings of the African Economic Conference 2008*, Tunis, Tunisia, Economica, 2010, Paris, p.397 - 414. Consultable à http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Knowledge/AEC2008_English_p397-414.pdf.
- EWING M., MSANGI S. (2009) – Biofuels production in developing countries: assessing tradeoffs in welfare and food security, *Environmental Science & Policy*, 12, 4, p.p. 520 - 528. doi : 10.1016/j.envsci.2008.10.002
- FEDER G., SAVASTANO S. (2006) – The role of opinion leaders in the diffusion of new knowledge: The case of integrated pest management, *World Development*, 34, 7, p.p. 1287 - 1300. doi: 10.1016/j.worlddev.2005.12.004
- FERRATON N., COCHET H., BAINVILLE S. (2002) – *Initiation à une démarche de dialogue; étude des systèmes de production dans deux villages de l'ancienne boucle du cacao (Côte d'Ivoire)*, Les éditions du GRET, agridoc : Observer et comprendre un système agraire, 2002, 134 p.
- FISCHER G., SCHRATTENHOLZER L. (2001), Global bioenergy potentials through 2050. *Biomass and Bioenergy*, 151–159.
- FOK M. (2010) – Facteurs d'efficacité des arrangements institutionnels en politique cotonnière africaine, *Cahiers Agricultures*, 19, 1, p.p. 68-74.
- FOLTÊTE J.-C. (2003) – Reconstitution d'une diffusion spatiale à partir d'une succession d'états, *L'Espace géographique*, tome 32, 2, p.p. 171-183.
- FOLTZ J.D., ALDANA U.T., LARIS P. (2012) – *The Sahel's Silent Maize Revolution: Analyzing Maize Productivity in Mali at the Farm-level*, National Bureau of Economic Research, 2012 Consultable à <http://www.nber.org/papers/w17801>
- FONDATION 2IE (2010) – Annexes techniques, formulaire de demande de subvention, projet Valorisation énergétique de la biomasse en Afrique de l'Ouest-volet biocarburants,
- FORTMAN L. (1985) – The tree tenure factor in agroforestry with particular reference to Africa, *Agroforestry systems*, 2, 4, p.p. 229–251.
- FOURNIER S., MUCHNIK J. (2010) – L'approche « système agroalimentaire localisés » (Syal), un outil d'intervention pour le développement territorial?, in *Colloque ISDA, Innovation et développement durable dans l'agriculture et l'agroalimentaire*, Montpellier, France,. Consultable à <http://www.isda2010.net/var/isda2010/storage/original/application/1b26b480578f02d2548ad2d39417e442.doc>.
- GAGLIO G. (2011) – *Sociologie de l'innovation*, Paris, Presses universitaires de France, 126pp, Que sais-je?, 2011, 126 p.
- GASTELLU J.-M. (1980) – L'arbre ne cache pas la forêt, ou : usus, fructus et abusus, *Cahiers ORSTOM.Série Sciences Humaines*, XVII, 3-4, p.p. 279-282.
- GATETE DJERMA C., DABAT M.-H. (2012) – Biofuels in West Africa : from institutional vacuum to multiactors partnership in strategy formulation and policy implementation, in *20th European Biomass Conference and Exhibition, Setting the course for a biobased economy*, Milan, Italy, 13p.

- GATETE DJERMA C., DABAT M.-H. (2013) – Développement des agrocarburants en Afrique de l’Ouest. Une analyse institutionnelle comparative, *en cours de publication*.
- GAUSSET Q. (2008) – L’aspect foncier dans les conflits entre autochtones et migrants au sud-ouest du Burkina Faso, *Politique africaine*, N° 112, 4, p.p. 52-66. doi : 10.3917/polaf.112.0052
- GAUTIER D. (2011) – *De la gestion des savanes d’Afrique de l’Ouest aux territoires de conservation et de développement dans un contexte de globalisation environnementale*, Rapport d’Habilitation à Diriger des Recherches, Paris, France
- GAUTIER D., HAUTDIDIER B., GAZULL L. (2011) – Woodcutting and territorial claims in Mali, *Geoforum*, 42, 1, p.p. 28-39.
- GEELS F.W. (2004) – From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory, *Research Policy*, 33, 6-7, p.p. 897-920. doi :10.1016/j.respol.2004.01.015
- GEELS F.W. (2002) – Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study, *Research Policy*, 31, 8-9, p.p. 1257-1274. doi : 10.1016/S0048-7333(02)00062-8
- GÉNEAU DE LAMARLIÈRE I., STASZAK J.-F. (2000) – *Principes de géographie économique*, Rosny, France, Bréal, Collection Grand amphi, ISSN 1258-4495, 2000, 448 p.
- GNANSOUNOU E., DAURIAT A., VILLEGAS J., PANICHELLI L. (2009) – Life cycle assessment of biofuels: energy and greenhouse gas balances, *Bioresource Technology*, 100, 21, p.p. 4919-4930.
- GONDARD P. (1991) – Pour une approche géographique de l’innovation ; l’innovation est-elle un objet géographique?, in *Chauveau, Jean-Pierre et al. 1991. L’innovation en milieu rural. Recueil de textes pour la table ronde du LEA, ORSTOM Montpellier: Laboratoire d’Etudes Agraires, 233pp, Séminaire DEA, Montpellier, séance du 31 janvier 1991, p.30 - 45. Consultable à http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers10-06/010010256.pdf*
- GONIN A., TALLET B. (2012a) – Changements spatiaux et pratiques pastorales : les nouvelles voies de la transhumance dans l’Ouest du Burkina Faso, *Cahiers Agricultures*, 21, 6, p.p. 448-54.
- GONIN A., TALLET B. (2012b) – Quel avenir pour l’élevage dans le bassin cotonnier de l’Ouest du Burkina Faso ? Dynamiques agro-pastorales et recompositions territoriales, *Autrepart*, N° 60, 1, p.p. 95-110. doi :10.3917/autr.060.0095
- GOULAOUIC R. (2011) – *Evaluation du potentiel de production du Jatropha; base de données géographiques; Méthode et outils d’analyse spatiale*, Université Joseph Fourier (Grenoble 1), CIRAD, 45p.
- GOVERNEMENT DU BURKINA FASO (2011) – *Stratégie de croissance accélérée et de développement durable, 2011-2015*, Ouagadougou, Burkina Faso, 116p.
- GRIFFON M., BOUTONNET J.-P., DAVIRON B., DEYBE D., HANAK-FREUD E., LOSCH B., MOUSTIER P., RIBIER V. (2001) – *Filières agroalimentaires en Afrique : comment rendre le marché plus efficace?*, CIRAD, Ministère des affaires étrangères, 314p.

GTZ (2009) – *Economic viability of Jatropha curcas L. plantations in Northern Tanzania, Assessing farmers' prospects via cost-benefit analysis*, Nairobi, Kenya, World Agroforestry Centre ICRAF, Working Paper n°97, Consultable à <http://www.worldagroforestry.org/downloads/publications/PDFs/WP16542.PDF>.

GTZ (2009) – *Jatropha reality check, a field assessment of the agronomic and economic viability of jatropha and other oilseed crops in Kenya*, 158p. Consultable à http://www.jatropha.de/documents/GTZ%20Oilseed%20Study%20Kenya_2009.pdf.

GUMUCHIAN H., PECQUEUR B. (2007) – *La ressource territoriale*, Paris, Economica, Anthropos, 2007, 252p p.

HAGGETT (1973) – Mouvement et temps : le concept de diffusion, in *L'analyse spatiale en géographie humaine*, collection U., Paris, p.p67-70.

HALL A., BOCKETT G., TAYLOR S., SIVAMOHAN M.V.K., CLARK N. (2001) – Why Research Partnerships Really Matter: Innovation Theory, Institutional Arrangements and Implications for Developing New Technology for the Poor, *World Development*, 29, 5, p.p.783 - 797. doi:10.1016/S0305-750X(01)00004-3.

HALL A., MYTELKA L., OYEYINKA B. (2006) – *Concepts and guidelines for diagnostic assessments of agricultural innovation capacity*, Maastricht, The Netherlands, United Nations University, Maastricht Economic and social research and training center on innovation and technology, 33p.

HAMMED L.A., ANIKWE J.C., ADEDEJI A.R. (2008) – Cashew Nuts and Production Development in Nigeria, *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 3, 1, p.p. 54-61.

HANFF E., DABAT M.-H., BLIN J. (2011) – Are biofuels an efficient technology for generating sustainable development in oil-dependent African nations? A macroeconomic assessment of the opportunities and impacts in Burkina Faso, *Renewable and sustainable energy reviews*, 15, p.p. 2199-2209.

HAVARD M., SIDE S. (2013) – Les dynamiques de mécanisation de la production et de la transformation agricoles en Afrique de l'Ouest, in *4e conférence biocarburants et bioénergies, Quels bilan et quelles voies d'avenir pour les biocarburants et les bioénergies en Afrique? Actes de conférences*; 21-23 novembre 2013, Ouagadougou, Burkina Faso, Editions Sud Sciences et Technologies, p.87-98.

HEINRICH M. (2012) – *Case study of the african cashew initiative - Focus : Ghana ; Lessons from working with New and multiple partners-ermerging results*, DCED, 32p.

HEKKERT M.P., SUURS R.A.A., NEGRO S.O., KUHLMANN S., SMITS R.E.H.M. (2007) – Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change, *Technological Forecasting and Social Change*, 74, 4, p.p. 413-432. doi:16/j.techfore.2006.03.002

HEKKERT M.P., NEGRO S.O. (2009) – Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: Empirical evidence for earlier claims, *Technological Forecasting and Social Change*, 76, 4, p.p. 584-594. doi :10.1016/j.techfore.2008.04.013

HENNING R. (2002) – Using the Indigenous Knowledge of Jatropha, The use of Jatropha curcas oil as raw material and fuel, *World Bank, IK Notes*, n° 47.

- HIEMA D.F. (2011) – *État des lieux des organisations des acteurs de la filière anacarde dans les régions des Hauts-Bassins et des Cascades*, Ouagadougou, Burkina Faso, GIZ, Programme de développement de l'Agriculture (PDA), Ministère de l'agriculture et de l'hydraulique du Burkina Faso (MAH), 41p.
- HOCHET P., ARNALDI DI BALME L. (2013) – La dialectique de l'étranger. La construction des relations contradictoires à l'étranger à la croisée des institutions coutumières et des politiques publiques dans l'Ouest du Burkina Faso, *Autrepart*, N° 64, 4, p.p. 55-70. doi : 10.3917/autr.064.0055
- HOCHET P., GUISSOU C. (2010) – Une politique d'adaptation climatique inachevée mais persistante, le cas de la zone pastorale du CEZIET de Samorogouan (Burkina Faso), *Sustentabilidade em Debate*, 1, 2, p.p. 61-78.
- HOOGWIJK M., FAAIJ A., EICKHOUT B., DE VRIES B., TURKENBURG W. (2005) - Potential of biomass energy out to 2100, for four IPCC SRES land-use scenarios. *Biomass and Bioenergy*, 255–257.
- HOWARD P.H. (2009) – Visualizing consolidation in the global seed industry: 1996-2008, *Sustainability*, 1, 4, p.p. 1266-1287.
- HPLE (2011) – *Price Volatility and Food Security*, High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome, Italy, 83p.
- HUBERT M.-H. (2012) – Nourriture contre carburant: Quels sont les éléments du débat?, *Revue Tiers Monde*, n°211, 3, p.p. 35-50. doi :10.3917/rtm.211.0035
- ICA (2010) – *Analyse de la chaîne de valeur du secteur anacarde au Burkina Faso*, GIZ, ACA, 20p.
- IEA (2009) – *World energy outlook*, International energy agency, 696p. Consultable à <http://www.worldenergyoutlook.org/publications/weo-2009/>.
- IFPRI (2006) – *From « best practice » to « best fit »: a framework for analyzing pluralistic agricultural advisory services worldwide*, DSGD Discussion Paper no 37, EPTD Discussion Paper no 155, FCND Discussion Paper no 210, ISNAR Discussion Paper no 5, Washington, DC, IFPRI, 121p.
- IGB (2005), *Base de données d'occupation des terres du Burkina Faso, PROJET BDOT_2002, BDOT_1992*, IGN France International
- IGB (2005), *Base nationale de données topographiques*,
- IYAMA M. et al. (2009) – *Economics of bioenergy from Jatropha curcas: promises, opportunities, and constraints in Kenyan context*, World Agroforestry Centre ICRAF, 2009 Consultable à <http://www.worldagroforestry.org/downloads/publications/PDFs/PO09312.PDF>.
- INRAB (2007) – *Mieux produire l'anacarde au Bénin: Référentiel technico-économique*, Cotonou, Bénin, 63p.
- INSD (2011) – *Annuaire statistique*, Ouagadougou, Burkina Faso, Ministère de l'Economie et des finances, 424p.
- JACOBSON S., JOHNSON A. (2000) – The diffusion of renewable energy technology: an analytical framework and key issues for research, *Energy Policy*, 28, p.p. 625-640.

- JANIN P., OUEDRAOGO F.D.C. (2009) – Enjeux des agrocarburants au Burkina Faso : le cas du *Jatropha curcas* L., Consultable à <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00580055>
- JINGURA R.M., MATENGAIFA R., MUSADEMBA D., MUSIYIWA K.(2011) - Characterization of land types and agro-ecological conditions for production of *Jatropha* as a feedstock for biofuels in Zimbabwe. *Biomass and Bioenergy* 35, 2080–2086.
- JONCKERS D. (1988) –*La société Minyanka du Mali : traditions communautaires et développement cotonnier*, Connaissance des hommes (Paris), ISSN 0763-7993, 1988
- JONGSCHAAP R.E.E., CORRE W.J., BINDRABAN P.S., BRANDENBURG W.A.. (2007) –*Claims and facts on Jatropha curcas L. ; Global Jatropha curcas evaluation, breeding and propagation program*, report 158. Plant Research International B.V., Wageningen,
- JOUBE P. (1997) – Des techniques aux pratiques, Conséquences méthodologiques pour l'étude des systèmes de production agricole et le développement rural, in *Les méthodes pour comprendre et mesurer les pratiques agraires en milieu tropical et leurs transformations*, 10-11 décembre 1997, Niamey, Niger.
- JOUBE P. (1992) – Le diagnostic du milieu rural ; de la région à la parcelle ; approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu, CNEARC/CIRAD
- JOUBE P. (2003) – Système de culture et organisation spatiale des territoires ; Comparaison entre agriculture tempérée et agriculture tropicale, in *Dugué P, Joube Ph (éds), 2003, Organisation spatiale et gestion des ressources et des territoires ruraux. Actes du colloque international, 25-27 février 2003, Montpellier, France. UMR Sagert, CNEARC.*
- KANT P., WU S. (2011) – The extraordinary collapse of *Jatropha* as a global biofuel, *Environmental Science & Technology*, , 45, p.p. 7114-7115.
- KARAMA S. (2013) –*The Miracle that Never Was – An Exploratory Study on the Propagation of Jatropha in Kenya and its Effect on Smallholders*, Master thesis in Sustainable Development at Uppsala University, Uppasala, Norway, 40p.
- KLERKX L., AARTS N., LEEUWIS C. (2010) – Adaptive management in agricultural innovation systems: The interactions between innovation networks and their environment, *Agricultural Systems*, 103, 6, p.p. 390-400.
- KLERKX L., MIERLO B. VAN, LEEUWIS C. (2012) – Evolution of systems approaches to agricultural innovation: concepts, analysis and interventions, in I. Darnhofer, D. Gibbon, et B. Dedieu dir, *Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic*, Springer Netherlands, p.457-483. Consultable à http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-4503-2_20
- KONE G. (2001) –*La place de l'anacardier dans la gestion foncière et recomposition des relations sociales : exemple du village de Kouakro*, Université de Bouaké, Côte d'Ivoire, 75p.
- KOUTOU M. et al. (2009) – Evaluation d'impact et adoption d'une innovation agropastorale : Cas de l'introduction du *Mucuna deeringiana*, légumineuse à double fin (fertilité, fourrage), in *Evaluation des impacts des innovations dans les systèmes de production et territoires agro-pastoraux d'Afrique de l'Ouest : Quelles méthodes, Quels indicateurs ?*, 1-4 décembre 2009, Ouagadougou, Burkina Faso, p.114-131.

- LACROIX E. (2003) – *Les anacardiens, les noix de cajou et la filière anacarde à Bassila et au Bénin*, République du Bénin, Projet Restauration des Ressources Forestières de Bassila, GIZ, GFA, 75p.
- LANDAIS E., DEFFONTAINES J.-P. (1988) – Les pratiques des agriculteurs, point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique, *Economie rurale*, 109, p.p. 125-158.
- LANGLOIS P., DAUDÉ E. (2007) – Concepts and modeling of spatial diffusion, *Cybergeo : European Journal of Geography*. doi :10.4000/cybergeo.2898
- LAVIGNE DELVILLE P., TOULMIN C., COLIN J-P, CHAUVEAU J-P. (2002) – *L'accès à la terre par les procédures de délégation foncière (Afrique de l'Ouest rurale) : modalités, dynamiques et enjeux*, Paris, IIED, GRET, 207p.
- LAVIGNE DELVILLE P. (2002) – Les pratiques populaires de recours à l'écrit dans les transactions foncières en Afrique rurale Eclairages sur les dynamiques d'innovation institutionnelle, *document de travail de l'unité de recherche 095, IRD, n°7*. Consultable à <http://www.mpl.ird.fr/ur095/resultats/Documents%20de%20travail%20UR/7Lavigne.pdf>
- LAVIGNE DELVILLE P., KARSENTY A. (1998) – Des dynamiques plurielles, in *Lavigne Delville, Philippe. 1998. Quelles politiques foncières pour l'Afrique rurale? : réconcilier pratiques, légitimité et légalité*. KARTHALA Editions., p.215-242.
- LE BERRE M. (1995) – Territoires, dans *Bailly, A. S., Ferras, R., et Pumain, D. Encyclopédie de géographie. Economica, Paris.*, Paris, Economica, p.601-622.
- LE ROY E. (1995) – La sécurité foncière dans un contexte africain de marchandisation imparfaite de la terre, in *Terre, terroir, territoire : les tensions foncières*, Paris, France, p.455-472.
- LE ROY E., BERTRAND A., CHAUMIE J., MBAINAISSEM K.C, KONU E.G., KARSENTY A, KINTZ D. et al. (1992) – *La mobilisation de la terre dans les stratégies de développement rural en Afrique noire francophone*, Paris, France, APREFA, LAJP, 349p.
- LE ROY E., KARSENTY A., BERTRAND A. (1996) – *La sécurisation foncière en Afrique ; pour une gestion viable des ressources renouvelables*, Paris, France, Karthala, 1996, 388 p.
- LEBAILLY P., LYNN S., SERI H. (2012) – *Etude pour la préparation d'une stratégie pour le développement de la filière anacarde en Côte d'Ivoire; Rapport final*, Programme FED de l'Union Européenne pour la Côte d'Ivoire, AGRER Consortium, 107p.
- LES AMIS DE LA TERRE (2010) – *Afrique : terre(s) de toutes les convoitises ; ampleur et conséquences de l'accaparement des terres pour produire des agrocarburants*,
- LÉVY J., LUSSAULT M. (2003) – *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*, Paris, Belin, 2003, 1033 p.
- LITVINE D., DABAT M.-H., GAZULL L. (2013) – The influence of proximity on the potential demand for vegetable oil as a diesel substitute, a rural survey in west Africa, *CREDEN*, 13.09.102.
- LIU X., WHITE S. (2001) – Comparing innovation systems: a framework and application to China's transitional context, *Research Policy*, 30, 7, p.p. 1091-1141.

LUNDEVALL B.-Å. JOHNSON B., ANDERSEN S.E., DALUM B. (2002) – National systems of production, innovation and competence building, *Research Policy*, 31, 2, p.p.213 - 231. doi:10.1016/S0048-7333(01)00137-8

LYANNAZ J.-P. (1987) – *Le projet de développement de la production d'anacardes au Burkina Faso*, IRFA. R.A. 87 - Fruitiers et diversification, 17p.

LYANNAZ J.-P. (1996) – Production of Cashew, in *Regional Meeting on Cashew Research and Development*, Port of Spain, Trinidad and Tobago, Bib. Orton IICA / CATIE, p.21-28.

LYANNAZ J.-P. (1986) – *Projet de développement de l'anacarde au Burkina Faso (1ere phase) ; rapport final d'activités*, CIRAD, Ministère de l'agriculture et de l'élevage du Burkina Faso, IRFA, 74p.

MAGRIN G. (2008) – L'Afrique sub-saharienne face aux famines énergétiques, *EchoGéo*, , 3. Consultable à <http://echogeo.revues.org/1976> , doi : 10.4000/echogeo.1976

MAHONEY J. (2000) – Path dependence in historical sociology, *Theory and Society*, 29, p.p. 507: 548.

MAILLAT D. (2006) – Du district industriel au milieu innovateur, contribution à une analyse des organisations productives territorialisées, in R. Camagni et D. Maillat dir, *Milieus innovateurs, théorie et politiques*, economica, anthopos, p.129-1169.

MAKARD J., WORCH H. (2012) – Technological innovation systems and the resource based view - Resources at the firm, network and system level, in *Environmental Innovation, Industrial Dynamics and Entrepreneurship*, Utrecht University, Netherland,.

MALERBA F. (2002) – Sectoral systems of innovation and production, *Research Policy*, 31, 2, p.p. 247-264. doi : 10.1016/S0048-7333(01)00139-1

MANGOYANA R.B., SMITH T.F., SIMPSON R. (2013) – A systems approach to evaluating sustainability of biofuel systems, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, p.p. 371-380. doi : 10.1016/j.rser.2013.05.003

MARKARD J., TRUFFER B. (2008) – Technological innovation systems and the multi-level perspective: Towards an integrated framework, *Research Policy*, 37, 4, p.p. 596 - 615. Doi : 16/j.respol.2008.01.004

MATUSCHKE I., QAIM M. (2009) – The impact of social networks on hybrid seed adoption in India, *Agricultural Economics*, 40, p.p. 493-505.

MENDRAS H., FORSÉ M. (1983) – *Le changement social tendances et paradigmes*, Paris, A. Colin, 1983, 284p p.

MÉRENNE-SCHOUMAKER B. (2002) – *Analyser les territoires : savoirs et outils*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, Didact. Géographie, 2002, 166 p.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'HYDRAULIQUE, DPSAA, DGPER (2011) – *Rapport d'analyse du module arboriculture, phase 2 RGA 2008*, 289p.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'HYDRAULIQUE ET DES RESSOURCES HALIEUTIQUES (2012) – *Enquête permanente agricole, 2011-2012*, Ouagadougou, Burkina Faso

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'HYDRAULIQUE ET DES RESSOURCES HALIEUTIQUES (2007) – *Evolution du secteur agricole et des conditions de vie des ménages au Burkina Faso*, Ouagadougou, Burkina Faso, 2007

MINISTERE DE L'ECONOMIE ET DU DEVELOPPEMENT. 2006. *Atlas du Burkina Faso*. 214p

MMCE (2012) – *Réalisation d'une étude sur l'identification des opérateurs, l'élaboration d'un cahier de charges, d'un protocole de collaboration et de transfert de projets pilotés de biocarburants*, Ouagadougou, Burkina Faso, Ministère des mines, des carrières et de l'énergie, Cabinet ICI (Initiatives Conseil International), en partenariat avec le CIRAD et 2IE, 38p.

MOGAKA V. EHRENSPERGER A., Iiyama M., BIRTEL M., HEIM E, GMUENDER S. (2014) – Understanding the underlying mechanisms of recent *Jatropha curcas* L. adoption by smallholders in Kenya: A rural livelihood assessment in Bondo, Kibwezi, and Kwale districts, *Energy for Sustainable Development*, 18, p.p. 9-15. doi:10.1016/j.esd.2013.11.010.

MUCHNIK J., CAÑADA J.S., SALCIDO G.T. (2008) – Systèmes agroalimentaires localisés : état des recherches et perspectives, *Cahiers Agricultures*, 17, 6, p.p. 513-519.

N'GUESSAN A.K., BAMBA Y. (2008) – *Plan de compétitivité de la filière anacarde du Mali*, Ministère de l'agriculture du Mali, 63p.

NDONG R. MONTREJAUD-VIGNOLES M., SAINT GIRONS O., GABRIELLE B., PIROT R, DOMERGUE M., SABLAYROLLES C. (2009) – Life cycle assessment of biofuels from *Jatropha curcas* in West Africa: a field study, *GCB Bioenergy*, 1, 3, p.p. 197 - 210. doi:10.1111/j.1757-1707.2009.01014.x

NEGASH M., SWINNEN J.F.M. (2013) – Biofuels and food security: Micro-evidence from Ethiopia, *Energy Policy*, 61, p.p. 963-976. doi : 10.1016/j.enpol.2013.06.031

NEGRO S.O., ALKEMADE F., HEKKERT M.P. (2012) – Why does renewable energy diffuse so slowly? A review of innovation system problems, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16, 6, p.p. 3836-3846. doi : 10.1016/j.rser.2012.03.043

NEGRO S.O., HEKKERT M.P., SMITS R.E. (2007) – Explaining the failure of the Dutch innovation system for biomass digestion—A functional analysis, *Energy Policy*, 35, 2, p.p. 925 - 938. doi : 10.1016/j.enpol.2006.01.027

NESS B. URBEL-PIIRSALU E., ANDERBERG S., OLSSON L. (2007) – Categorizing tools for sustainability assessment, *Ecological Economics*, 60, 3, p.p. 498 - 508. doi:10.1016/j.ecolecon.2006.07.023

OLIVIER DE SARDAN J.-P. (1995) – Une anthropologie de l'innovation est-elle possible?, in *Anthropologie et développement*, APAD-Karthala, p.77-96.

OPENSHAW K. (2000) – A review of *Jatropha curcas*: an oil plant of unfulfilled promise, *Biomass and Bioenergy*, 19, 1, p.p. 1-15. doi :10.1016/S0961-9534(00)00019-2

OUATTARA B.F., OUATTARA B. (2012) – Les enjeux de la mise en œuvre de la loi 034-2009 portant régime foncier rural au Burkina Faso, *Notes de politiques de Negos-GRN*, 13.

- OUÉDRAOGO I. (2010) – Electricity consumption and economic growth in Burkina Faso: A cointegration analysis, *Energy Economics*, 32, 3, p.p. 524-531.
- OUÉDRAOGO V.M. (2009) – Adoption et intensité d'utilisation de la culture attelée, des engrais et des semences améliorées dans le centre nord du Burkina Faso, in *Kouassi, Bernard. 2009. Innovations technologiques et productions agricoles en Afrique de l'Ouest : exemple du Burkina Faso, du Ghana et du Togo. Paris: Karthala, 428pp, p.35-105.*
- PAIMAF (2004) – *Le point sur la filière anacarde au Bénin*, Projet d'appui institutionnel à la modernisation de l'agriculture familiale (Paimaf) Programme de professionnalisation de l'agriculture au Bénin – PPAB, 9p.
- PAPY F., BAUDRY J. (2002) – Le système de culture : différents niveaux d'organisation à distinguer et articuler, in *Agronomes et territoires*, l'Harmattan, p.171-182.
- PARÉ L., TALLET B. (1999) – D'un espace ouvert à un espace saturé. Dynamique foncière et démographique dans le département de Kouka (Burkina Faso), *Espace, populations, sociétés*, 17, 1, p.p. 83-92. doi :10.3406/espos.1999.1871
- PELISSIER P. (1976) – Les riziculteurs des hautes terres malgaches et l'innovation technique, *Cahiers ORSTOM. Série Sciences Humaines*, 13, 1, p.p. 41-56.
- PELISSIER P. (1995) – Transition foncière en Afrique Noire, in *Terre, terroir, territoire : les tensions foncières*, Colloques et Séminaires, Paris, France, p.19-34.
- PELTIER R. (1996) – *Les parcs à Faidherbia*, CIRAD, Cahiers scientifiques n°12, 1996
- PELUSO N.L. (2005) – Seeing property in land use: Local territorializations in West Kalimantan, Indonesia, *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*, 105, 1, p.p. 1 - 15. doi : 10.1080/00167223.2005.10649522
- PERRIN J.-C. (1992) – Pour une révision de la science régionale, l'approche par les milieux, *Revue Canadienne des sciences régionales / Canadian Journal of regional science*, 15, 2, p.p. 155-197.
- PETERS P.E. (2004) – Inequality and social conflict over land in Africa, *Journal of Agrarian Change*, 4, 3, p.p. 269-314. doi : 10.1111/j.1471-0366.2004.00080.x
- PICHOT P., FAURE G. (2009) – Systèmes d'innovations et dispositifs d'appui pour les agricultures africaines subsahariennes, in *Actes du colloque « Savanes africaines en développement : innover pour durer »*, Garoua, Cameroun, Prasac, N'Djamena, Tchad ; Cirad, Montpellier, France, 10p.
- POPE J., ANNANDALE D., MORRISON-SAUNDERS A. (2004) – Conceptualising sustainability assessment, *Environmental Impact Assessment Review*, 24, 6, p.p. 595-616.
- POURTIER R. (2003) – Les savanes africaines entre local et global : milieux, sociétés, espaces, *Cahiers Agricultures*, 12, 4, p.p. 213-218.
- POURTIER R., BORNE D., SCHEIBLING J. (2010) – *Afriques noires*, Paris, Hachette supérieur, Carré géographie (Paris), ISSN 1258-2026 ; 7, 2010, 286 p.

- POUX X., NARCY J.-B., RAMAIN B. (2009) – Le saltus : un concept historique pour mieux penser aujourd'hui les relations entre agriculture et biodiversité, *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 57, p.p. 23-34.
- POUYA M.B., GNANKAMBARY Z., ZOUGMORE R, OUANDAOGO N., LOMPO F., SEDEGO M. (2012) – Valorisation agronomique de sous-produits des bioénergies pour la gestion durable de la fertilité des sols : cas des tourteaux de *Jatropha curcas*, in *Xe édition du FRSIT 2012, Crise énergétique en Afrique : solutions scientifiques et technologiques*, 6-14 octobre 2012, Ouagadougou, Burkina Faso.
- PRUEKSAKORN K., GHEEWALA S.H. (2008) – Full Chain Energy Analysis of Biodiesel from *Jatropha curcas* L. in Thailand, *Environmental Science & Technology*, 42, 9, p.p. 3388-3393. doi: 10.1021/es7022237
- PUMAIN D., SAINT-JULIEN T. (2010) – *Analyse spatiale ; les interactions*, 2e édition, Paris, France, A. Colin, Collection Cursus. Série Géographie, 2010, 218 p.
- QUIVY R., VAN CAMPENHOUDT L. (1995) – *Manuel de recherche en sciences sociales*, Dunod, 3e édition, Paris, Psychologie sociale, 1995, 25 p.
- RAISON J.P. (1988) – *Les parcs en Afrique. encyclopédie des techniques agricoles en Afrique Tropicale.*, Centre d'Etudes Africaines, EHESS, 1988, 117p.
- RAJALAHTI R., JANSSEN W., PEHU E. (2008) – *Agricultural innovation systems : from diagnostics toward operational practices*, World Bank, Agriculture & Rural Development Department, 150p.
- RANDRIANTSEHENO T., GAZULL L. (2013) – Les impacts de l'électrification rurale sur les trajectoires d'activités de la population, cas de Madagascar, in *4e conférence biocarburants et bioénergies, Quel Bilan et quelles voies d'avenir pour les biocarburants et les bioénergies en Afrique ?*, 21-23 novembre 2013, Ouagadougou, Burkina Faso, Actes de conférences, Editions Sud Sciences et Technologies, p.99-109.
- RATON G. (2012) – *Les foires au Mali: de l'approvisionnement urbain à l'organisation de l'espace rural*, Thèse de doctorat en géographie, Université Panthéon-Sorbonne, Paris, France, 412 p.
- RED RIVER FOODS (2011) – *Cashews, highlights of the cashew industry*, 24p.
- RENAUDIN C. (2011) – *Le paysannat cotonnier africain dans la mondialisation : impacts sociaux, économiques et géographiques. Le cas de la région Est du Burkina Faso*, Thèse de doctorat en géographie, Paris I, Sorbonne, 385p.
- REQUIER-DESJARDINS D. (2010) – L'évolution du débat sur les SYAL : le regard d'un économiste, *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, octobre, p.p. 651.
- REY-VALETTE H., SOULARD C., MATHE S, MICHEL L., JARRIGE F., MAUREL P., CHIA E, et al. (2009) – Gouvernance des territoires et développement rural : une grille d'analyse pour appréhender les innovations organisationnelles, in *XLVIe colloque de l'ASRDLF, Entre projets locaux de développement et globalisation de l'économie : quels équilibres pour les espaces régionaux?* 6,7,8 juillet 2009, Clermont-Ferrand, France,.
- RIBOT J.C., PELUSO N.L. (2003) – A Theory of Access, *Rural Sociology*, 68, 2, p.p. 153–181.
- RICAU P. (2013) – *Connaître et comprendre le marché international de l'anacarde*, RONGEAD, 49p.

- RICAU P., KONAN C. (2010) – *La filière anacarde en Côte d'Ivoire; acteurs et organisation*, RONGEAD, INADES, ODA, 36p.
- RICHARD P. (1980) – Proto-arboriculture, reboisement, arboriculture des savanes septentrionales de Côte d'Ivoire, *Cahiers ORSTOM. Série Sciences Humaines*, vol. XVII, n 3-4, p.p. 257-263.
- ROCHEGUDE A., PLANÇON C. (2009) – Fiche pays 3, Burkina Faso, in *Décentralisation, acteurs locaux et foncier*, p.53-82. Consultable à <http://www.foncier-developpement.fr/cadre-legislatif-et-institutionnel/burkina-faso/>
- ROGERS E.M. (1983) – *Diffusion of Innovations: Fifth Edition*, 5th Revised edition, 2003, S & S International, 1983, 512 p.
- ROMIJN H.A., CANIËLS M.C.J. (2011) – The Jatropha biofuels sector in Tanzania 2005-2009: Evolution towards sustainability?, *Research Policy*, 40, 4, p.p. 618-636.
- ROSENTHAL D. (2008) – Cashew Market Update, commodity workshop, in Tucson, USA,.
- RUF F. (2013) – Agriculture contractuelle et boom de l'hévéaculture villageoise en Côte d'Ivoire, *Cahiers Agricultures*, 22, p.p. 46-52.
- RUF F. (1982) – Les règles du jeu sur le foncier et la force de travail dans l'ascension économique et la stratification sociale des planteurs de Côte-d'Ivoire: quelques éléments d'analyse et signes d'évolution technique, *Économie rurale*, 147, 1, p.p. 111-119. doi :10.3406/ecoru.1982.2850
- RUF F. (2009) – Libéralisation, cycles politiques et cycles du cacao: le décalage historique Côte-d'Ivoire-Ghana, *Cahiers Agricultures*, 18, 4, p.p. 343-9.
- SAINT-JULIEN T. (1995) – Diffusion spatiale, in *Encyclopédie de géographie*, Paris, France, Economica, p.559-581.
- SANOU S., HOCHET P. (2012a) – Les chartes foncières locales au Burkina Faso: un outil pour la gestion négociée des terres et des ressources naturelles, Notes de politiques de Negos-GRN, n° 15, Paris-GRET.
- SANOU S., HOCHET P. (2012b) – Reconnaissance des droits fonciers locaux; enjeux opérationnels de l'établissement des accords de prêts prévus par le loi burkinabè portant régime foncier rural, Notes de politiques de Negos-GRN, n°16. Paris-GRET
- SANOU S., TALLET B. (2010) – Une démarche de sécurisation foncière au Burkina Faso; la formalisation des accords fonciers comme réponse à l'incertitude?, in L. SEINY-BOUKAR, P. BOUMARD (éditeurs scientifiques), 2010. Actes du colloque « Savanes africaines en développement: innover pour durer », 20-23 avril 2009, Garoua, Cameroun.
- SAUTTER G. (1978) – Dirigisme opérationnel et stratégie paysanne, ou l'aménageur aménagé, *L'Espace géographique*, 7, 4, p.p. 233-243.
- SAVONNET G. (1959) – Un système de culture perfectionnée, pratiqué par les Bwaba - Bobo-Ouléde la région de Houndé (Haute-Volta), *Bulletin de l'IFAN. Série B: Sciences Humaines*, 21, 3-4, p.p. 425-458.

- SAWADO M. (2013) – Modélisation et évaluation des performances économiques de la logistique d’approvisionnement d’une presse à huile végétale carburant : Cas du Jatropha au Burkina Faso, *in 4e conférence biocarburants et bioénergies, Quel Bilan et quelles voies d’avenir pour les biocarburants et les bioénergies en Afrique ?*, 21-23 novembre 2013, Ouagadougou, Burkina Faso.
- SCHLAGER E., OSTROM E. (1992) – Property-Rights Regimes and Natural Resources: A Conceptual Analysis, *Land Economics*, 68, 3, p.p. 249. doi:10.2307/3146375
- SERBERA M. (2013) – *Analyse de la production de jatropha au sud-ouest du Burkina Faso ; comment s’insère-t-il dans les systèmes de production burkinabés ?*, Montpellier, France, Montpellier SupAgro, IRAM, 121p.
- SIDIBÉ S., BLIN J., VAITILINGOM G., AZOUMAH Y. (2010) – Use of crude filtered vegetable oil as a fuel in diesel engines state of the art: Literature review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14, 9, p.p. 2748-2759. doi:10.1016/j.rser.2010.06.018
- SIDIBÉ S., BLIN J. (2011) – Utilisation des huiles végétales comme carburant dans les moteurs : état de l’art, *in 3e conférence Internationale sur le Biocarburants, "Quels potentiels pour l’Afrique?"*, 14-16 novembre 2011, Ouagadougou, Burkina Faso.
- SMEE L. (2012) – *Production d’électricité décentralisée à partir de biomasse au Burkina Faso : opportunité ou illusion? Etude technico-économique de trois modes de production d’électricité décentralisée à partir de biomasse : gazéification, combustion et huiles végétales*, Paris, France, ISTOM, 2IE, 209p.
- SMEETS E.M.W., FAAIJ A.P.C., LEWANDOWSKI I.M., TURKENBURG.W.C. (2007) - A bottom-up assessment and review of global bio-energy potentials to 2050. *Progress in Energy and Combustion Science*, 56–106
- SONABEL (2013) – *Rapport d’activités 2012*, 64p.
- SUTTER P.-L. (2010) – *Analyse de la filière anacarde au Burkina Faso : identification des leviers d’actions pour une meilleure valorisation des ressources paysannes*, ISA, RONGEAD, INADES, 96p.
- TALLET B. (1997) – La brousse est finie; Comment impliquer les populations locales dans un processus de gestion des ressources naturelles? (exemple de l’ouest du Burkina Faso), *in Développement durable au Sahel*, Paris, KARTHALA Editions, p.167-180.
- TALLET B. (2010) – La réorganisation agraire et foncière au Burkina Faso, 1984-2004; vingt ans de décalage entre cadre légal et pratiques locales, *in Colin J.P.; Le Meur P.Y., Léonard E., Les politiques d’enregistrement des droits fonciers. Du cadre légal aux pratiques locales*, éditions Karthala, 2009, 540pp, p.p. 141-166.
- TAPSOBA F.R. (2012) – Burkina Faso - Plantation d’anacardier de Yendéré: Les populations expropriées de leurs terres par la force, *Afriques en lutte*. Consultable à <http://www.afriquesenlutte.org/afrique-de-l-ouest/burkina-faso/article/burkina-faso-plantation-d>.
- TERREN M., CISSÉ C., MERGEAI G. (2013) – Analyse des perspectives de rentabilité de la culture extensive de Jatropha curcas dans la zone agroécologique de transition orientale du Sénégal : cas de la communauté rurale de Dialacoto, *Cahiers Agricultures*, 22, 6, p.p. 568 - 574. doi :10.1684/agr.2013.0674

- THIEBA D. (2010) – *L'élaboration de la politique nationale de sécurisation foncière en milieu rural au Burkina*, AFD, Ministère des affaires étrangères français, Comité technique « Foncier & Développement », 2010 Consultable à <http://www.foncier-developpement.fr/wp-content/uploads/lelaboration-de-la-politique-nationale-de-securisation-fonciere-en-milieu-rural-au-burkina-faso.pdf>
- TORRE A., BEURET J.-E. (2012) – *Proximités territoriales*, Economica, Economica, Anthropos, Géographie, 2012, 105p.
- TOUZARD J.-M., CHIFFOLEAU Y., DREYFUS F. (2008) – Analyser l'innovation dans un Système agroalimentaire localisé : construction interdisciplinaire en Languedoc, *Cahiers Agricultures*, 17, 6, p.p. 526-531. doi :10.1684/agr.2008.0253
- TRAORE B. (2007) – Toponymie et histoire dans l'Ouest du Burkina Faso, *Journal des africanistes*, 77-1, p.p. 75-111.
- UNPD (2009) – *The energy access situation in developing countries, a review focusing on the least developed countries and sub-saharan Africa*, New York, USA, UNPD, 142p.
- VALETTE E. (2003) – *Pour une analyse géographique de l'innovation sociale. l'exemple des territoires ruraux périurbains de la garrigue nord-montpelliéraine.*, thèse de géographie, Université Paris VII, 355p.
- VALL E., BLANCHARD M., KOUTOU M., COULIBALY K., ADIALLO M., CHIA E., TRAORE L., TANI F., ANDRIEU N., OUATTARA B., DUGUE P., AUTFRAY P. (2013) – Recherche-action en partenariat et innovations face aux changements globaux en Afrique subsaharienne, *Agronomie africaine*, 6, p.p. 57-66.
- VALL E., DUGUÉ P., BLANCHARD M. (2006) – Le tissage des relations agriculture-élevage au fil du coton, *Cahiers Agricultures*, 15, 1, p.p. 72-79.
- VAN EIJCK J., ROMIJN H., SMEETS E., BAILIS R., ROOIJAKKERS M., HOOIJKAAS N., VERWEIJ P., FAAIJ A. (2014) – Comparative analysis of key socio-economic and environmental impacts of smallholder and plantation based jatropha biofuel production systems in Tanzania, *Biomass and Bioenergy*, 61, p.p. 25-45. doi:10.1016/j.biombioe.2013.10.005
- VAN EIJCK J., ROMIJN H., BALKEMA A., FAAIJ A. (2014) – Global experience with jatropha cultivation for bioenergy: An assessment of socio-economic and environmental aspects, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 32, p.p. 869-889. doi:10.1016/j.rser.2014.01.028.
- VANIER M. (2009) – *Territoires, territorialité, territorialisation : controverses et perspectives*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, Actes des entretiens de la Cité des territoires, Grenoble, 7 et 8 juin 2007 « Territoires, territorialité, territorialisation... et après ? », Espace et territoires, 2009, 228 p.
- VINAY B., VERMEULEN G. (2013) – *Dynamique de production du jatropha au Burkina Faso, mission ARP pour l'ADECIA*, Paris, France, ADECIA, FFEM, AFD, ARP Développement, 63p.
- WEGERICH K. (2001) – determining factors of local institutional change in countries in transition, *Water Issues Study Group*. School of Oriental and African Studies (SAOS), University of London
- WICKE B., SMEETS E., WATSON H., FAAIJ A. (2011) - The current bioenergy production potential of semi-arid and arid regions in sub-Saharan Africa. *Biomass and Bioenergy*, 35, 2773–2786.

WILHELMSSON M. (2009) – The spatial distribution of inventor networks, *The Annals of Regional Science*, 43, 3, p.p. 645-668. doi : 10.1007/s00168-008-0257-4

WORLD BANK (2006) –*Enhancing agricultural innovation : How to go beyond the strenghtening of research systems*, Washington, DC, World Bank, Agriculture & Rural Development Department, 135p.

WORLD BANK (2011) –*Missing Food: the case of postharvest grain losses in sub-saharan Africa*, Washington, DC, 116p.

YAMAMOTO H., FUJINO J., YAMAJI K., (2001) - Evaluation of bioenergy potential with a multi-regional global-land-use-and-energy model, *Biomass and Bioenergy* ,185–203