

# LES DYNAMIQUES D'UN SYSTÈME D'INNOVATION À TRAVERS LE PRISME DES DIFFUSIONS SPATIALES. LE CAS DE L'ANACARDE AU SUD-OUEST DU BURKINA FASO

**Sarah Audouin et Laurent Gazull**

**Belin | *L'Espace géographique***

**2014/1 - Tome 43  
pages 35 à 50**

**ISSN 0046-2497**

Article disponible en ligne à l'adresse:

-----  
<http://www.cairn.info/revue-espace-geographique-2014-1-page-35.htm>  
-----

Pour citer cet article :

-----  
Audouin Sarah et Gazull Laurent, « Les dynamiques d'un système d'innovation à travers le prisme des diffusions spatiales. Le cas de l'anacarde au Sud-Ouest du Burkina Faso », *L'Espace géographique*, 2014/1 Tome 43, p. 35-50.  
-----

Distribution électronique Cairn.info pour Belin.

© Belin. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

## Les dynamiques d'un système d'innovation à travers le prisme des diffusions spatiales. Le cas de l'anacarde au Sud-Ouest du Burkina Faso

**Sarah AUDOUIN**

Institut international d'ingénierie  
de l'eau et de l'environnement  
Laboratoire Biomasse Énergie  
et Biocarburants (LBEB)  
rue de la Science, 01 BP 594  
Ouagadougou, Burkina Faso  
sarah.audouin@cirad.fr

**Laurent GAZULL**

Centre international de recherche  
agronomique pour le développement  
UR 105 B&SEF  
Campus international de Baillarguet  
TA C-105/D  
F-34398 Montpellier CEDEX 5  
laurent.gazull@cirad.fr

**RÉSUMÉ.** — Le système d'innovation 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 à diffuser l'innovation. Cet article propose une approche originale d'analyse d'un système d'innovation 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'anacardiers sont analysées et mises au regard de la structure et des fonctions du système d'innovation. Les résultats montrent que la mesure du processus de diffusion spatiale permet de révéler les types de réseaux, la force des liens entre les acteurs et d'identifier les dysfonctionnements du système.

ANACARDE,  
ANALYSE FONCTIONNELLE,  
BURKINA FASO,  
DIFFUSION SPATIALE,  
SYSTÈME D'INNOVATION

**ABSTRACT.** — *Dynamics of an innovation system through the prism of spatial distribution. The case of cashew in Southwestern Burkina Faso.* — Innovation system is a key concept for analyzing sociotechnical change. Innovation system refers to a structure and functions that help develop and propagate innovation. This paper presents an original approach to the analysis of an innovation system using process of spatial distribution of an agricultural product: the cashew nut. The speed with which the cashew orchards spread and the way in which they do so are analyzed and contrasted with innovation system structure and function. The results show that measuring the spatial distribution process reveals the kind of networks involved, the strength of social interactions and identifies the system's weaknesses.

BURKINA FASO, CASHEW NUT,  
FUNCTIONAL ANALYSIS,  
INNOVATION SYSTEM,  
SPATIAL DISTRIBUTION

### Introduction

Depuis dix ans, la littérature sur l'innovation et les changements socio-techniques est dominée par le concept de système d'innovation. Par construction, le système d'innovation 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 *et al.*, 2008). Il rassemble différentes tentatives d'incorporation d'éléments institutionnels pour l'analyse économique, en majeure partie *ex-post*, du changement technique (Markard, Truffer, 2008 ; Geels, 2004). Les changements techniques dans le domaine de l'agriculture n'échappent pas à la règle et le système d'innovation 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 système d'innovation offre avant tout un cadre d'analyse systématique 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 faire au regard de l'ampleur de la diffusion de ce produit et de ses parts de marché (Bergek *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. 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 établis seulement selon la proximité géographique entre les lieux, mais aussi selon tous les réseaux construits par l'homme, matériels ou immatériels, qui constituent des raccourcis à la propagation spatiale des nouvelles connaissances (Langlois, 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 système d'innovation 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 système d'innovation. Cette démarche réflexive a, à notre connaissance, été peu menée. Quelques études intègrent la diffusion de l'innovation dans l'étude des systèmes d'innovation 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 ; Savastano, Feder, 2006).

Dans cet article nous considérons le cas du système d'innovation de la noix de cajou, ou anacarde, fruit de l'anacardier, au Sud du Burkina Faso, installé aujourd'hui sur plus de 100 000 ha (ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique, 2008). Ce choix s'explique par les processus d'introduction de cet arbre, relativement récents et particulièrement éclairants pour comprendre les dynamiques à l'œuvre.

Dans une première partie, nous nous attacherons à délimiter et à caractériser la structure et les dynamiques générales du système d'innovation de l'anacarde au Burkina Faso. Dans la deuxième partie, nous analyserons le processus de diffusion spatiale des vergers d'anacardiens 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 les 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 conclurons sur l'intérêt de l'analyse spatiale dans l'étude de la dynamique et de la structure d'un système d'innovation.

## Le système d'innovation de l'anacarde au Burkina Faso : structures, histoire, localisations

### La culture de l'anacardier

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 et est généralement associé à des cultures annuelles les premières années. La récolte est manuelle et s'échelonne sur quatre à cinq 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 (dix mètres) est de 300 kilogrammes 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 (Ricau, 2013). Ces activités concernaient en 2010 plus de 45 000 ménages (Kankoudry Bila *et al.*, 2010). C'est une production principalement exportée brute (85 à 90 % de la production nationale de noix) vers le marché indien, premier producteur et importateur mondial (Kankoudry Bila *et al.*, 2010). La transformation locale de la noix n'est cependant pas négligeable, puisque le Burkina Faso compte cinq unités de transformation qui emploient plus de 1 000 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.

### Institutions et circuits de commercialisation de l'anacarde

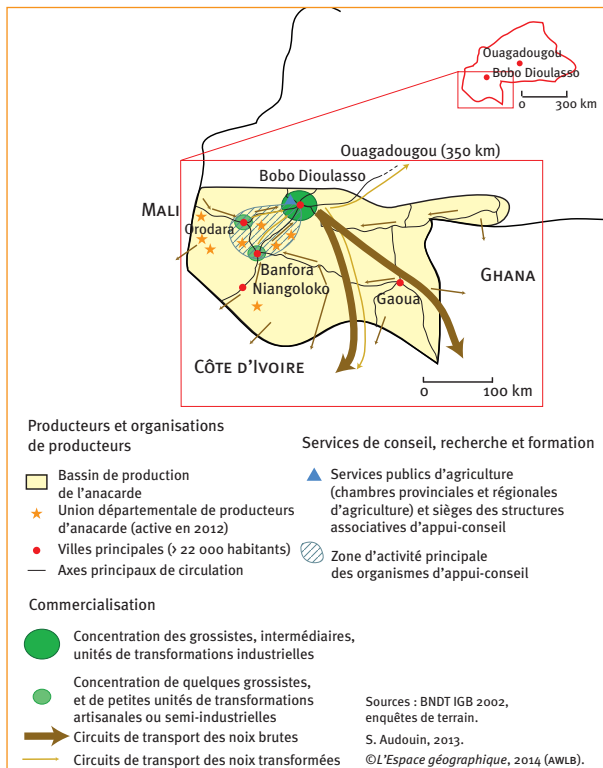
Initialement implanté comme espèce forestière, l'anacardier a été détourné rapidement vers la production fruitière. Ce sont les services de l'environnement qui ont introduit l'espèce dans les années 1970 en créant une plantation de 700 ha à proximité de Bobo-Dioulasso. Ce n'est que dans les années 1980 que l'intérêt se tourne vers la production de noix avec le projet « Anacarde », cofinancé par la Caisse centrale de coopération économique (CCCE) 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 a été 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 créé leurs propres vergers. Au cours des années 1990 un « boom de l'anacarde » se produit, 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'Initiative cajou africain (ICA), 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 d'augmenter la transformation de la noix au Burkina Faso. L'ANTA, l'Association nationale de transformateurs de l'anacarde 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.

### La structure du système d'innovation et ses localisations

Le système d'innovation 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 franchir 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 système d'innovation, en amont et en aval de la production, mais aussi des producteurs puisqu'elle est le lieu privilégié pour la majorité de leurs réunions.



**Fig. 1/ Le système d'innovation de l'anacarde et sa localisation**

### Les diffusions observées et mesurées

Analyser un phénomène de diffusion implique d'en connaître la structure et la dynamique (Langlois, Daudé, 2007). Nous nous attachons ici à décrire et à 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, dans le bassin de production de l'anacarde.

### Les zones d'enquêtes et les données collectées

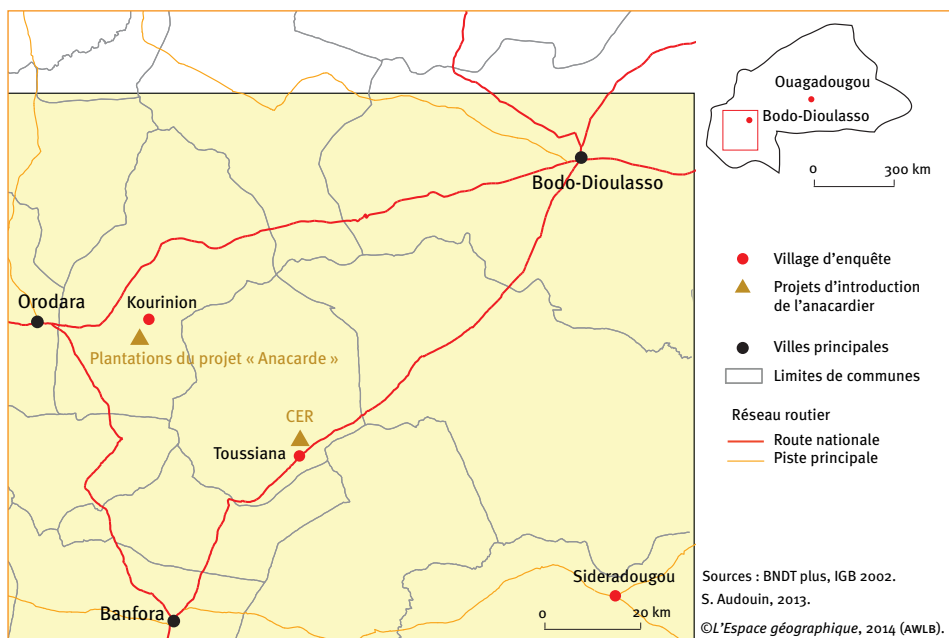
Les communes ont été sélectionnées pour leur diversité en termes de structure socio-économique, de distance aux axes de circulation nationaux et d'origine de l'introduction de l'anacarde. Cette dernière varie entre :

- une introduction par le grand projet « Anacarde » piloté par l'État entre 1980 et 1990, avec la création d'un verger de 500 ha dans la commune de Kourinion ;
- une introduction par les services de l'agriculture, le Centre d'encadrement rapproché (CER) avec installation de fermiers pilotes dans la commune de Toussiana, à partir des années 1970 ;
- une introduction par des producteurs « pionniers » individuels, sans appui de projets ni de services de l'agriculture, dans la commune de Sidéradougou (fig. 2).

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 des anacardiers en incluant les premiers producteurs d'anacarde. Dans chaque commune, trente enquêtes ont été menées dans le chef-lieu, puis dix pour trois 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 système d'innovation, d'autres entretiens ont été menés en 2011, 2012 et 2013 auprès de personnes ressource.

### Les adoptants

Les entretiens menés auprès des producteurs ont permis d'identifier les modalités de leur contact initial avec les acteurs du système d'innovation et de construire une typologie des adoptants. Les producteurs peuvent être différenciés selon leur



**Fig. 2 / Toussiana, Kourinion et Sidéradougou : trois chefs-lieux de communes productrices d'anacarde**



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 les profils selon les dotations en ressources foncières et leurs caractéristiques sociales.

À Kourinion, les pionniers ont travaillé en majorité dans la plantation d'État du projet « Anacarde » comme ouvriers agricoles. Voyant en premier lieu un intérêt de l'État pour 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 en anacardières que les innovateurs et les suiveurs, il en va 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 Centre d'encadrement rapproché dans les années 1970. Les vergers d'anacardières 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 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 élevé 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 d'expérimentateurs 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 planté 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 celles de l'anacardier. Lors des crises ivoiriennes successives (1998, 2001), ces Burkinabè ont été

Tabl. 1/ Profil socio-économique des pionnier (P), innovateurs (I) et suiveurs (S)

	Superficie moyenne des vergers d'anacardières (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	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

**Tabl. 2 / Profil moyen des adoptants de l'anacarde dans les trois zones**

	Âge moyen	Part d'autochtones/ allochtones dans les adoptants (%)	Surface moyenne des vergers (ha)	Date moyenne d'installation des premiers vergers
Kourinon	51	80	9,7	1992
Toussiana	54	98	6,1	1995
Sidéradouougou	53	15	8,3	1999

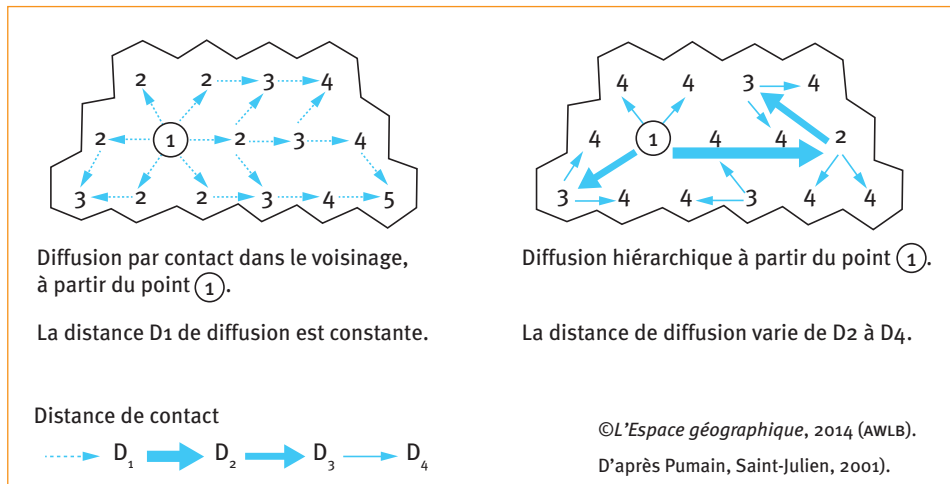
chassés et se sont ré-installés principalement dans le Sud du Burkina Faso. Sidéradouougou a été une terre d'accueil pour les migrants, car elle était faiblement peuplée. La préfecture y a imposé l'installation de rapatriés, en priant les chefs de terre de les accueillir. Cette commune présente ainsi 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'anacardiers auprès d'autres allochtones mais aussi auprès des autochtones de la zone (tabl. 2). Le profil des adoptants à Sidéradouougou diffère de ceux de Kourinon et de Toussiana. Comme à Toussiana, les pionniers n'ont pas davantage de vergers. 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 gros capital foncier. 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 Sidéradouougou, qui sont en majorité des allochtones, et ont 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 %.

### **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 cinq ans, nous avons calculé la distance moyenne de contact entre les nouveaux vergers et les vergers antérieurs les plus proches. Cet indicateur nous 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 (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 (fig. 3). À l'inverse, des sauts de distance indiquent des chemins privilégiés, pouvant suivre des hiérarchies sociales et/ou des supports de propagation autres que l'espace physique (Foltête, 2003).

Dans ce cas d'étude, les plantations du projet « Anacarde » de Kourinon et le Centre d'encadrement rapproché de Toussiana, sont les points de départ du calcul des distances avec les premiers vergers installés dans chaque zone, appelés foyers émetteurs. Pour Sidéradouougou, les premiers vergers installés ont été considérés comme les différents foyers d'origine probables de l'anacarde.





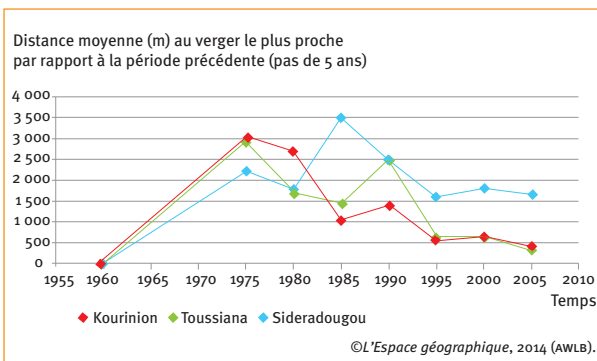
**Fig. 3/ Les liens entre distance de contact et canaux de diffusion dans un espace isotrope.**  
Les chiffres 1 à 5 représentent l'ordre chronologique de diffusion de l'innovation dans chaque point de l'espace considéré.

Les courbes de la distance moyenne de contact (fig. 4) de Kourinon 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 Sideradougu présente une forme sensiblement différente des deux précédentes : les trois phases sont moins marquées et les pentes différentes. L'accroissement des distances est plus fort et plus tardif, jusqu'aux années 1985, et la réduction est beaucoup plus faible jusqu'en 1995.

Pour Kourinon et Toussiana, la première phase traduit une installation des premiers vergers à de grandes distances des foyers initiaux (trois kilomètres en moyenne). Cet éloignement montre que dans un premier temps, la proximité géographique n'est pas le facteur principal de la diffusion. L'installation de ces premiers vergers – devenant alors des îlots émetteurs – correspond à une implantation de l'anacarde chez des individus appartenant à un même lignage ou à des lignages entretenant de fortes relations sociales.

La deuxième phase, à partir des années 1980, avec une diminution des distances de contact, 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 ainsi 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



**Fig. 4/ Les formes de diffusion abordées par les distances relatives d'installation des nouveaux vergers**

d'augmentation de la distance au cours des années 1990 correspond à l'exploitation d'un nouveau hameau de culture (éloigné de 18 kilomètres du village principal).

À Sidéradouougou, après une première phase d'accroissement des distances de contact de 1960 à 1985, ces dernières semblent ensuite se stabiliser autour de deux kilomètres. Cette forme, où les trois 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 montre également l'existence de divers 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 Sidéradouougou. Ce qui s'explique à la fois par les canaux de diffusion mais également par l'intensité de l'occupation de l'espace. En effet, à Sidéradouougou, la densité de population est plus faible que dans les deux autres communes avec 19,5 habitants par kilomètre carré, contre 34,5 et 24,3 pour Kourinion et Toussiana (Institut national de la statistique et de la démographie, 2008).

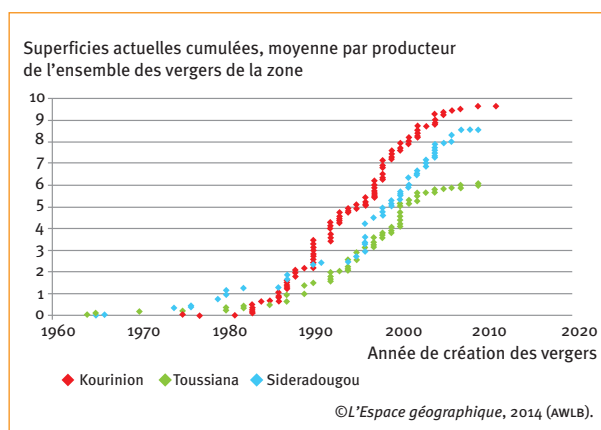
### Les vitesses de diffusion et les degrés d'adoption

L'analyse de la propagation dans le temps s'analyse communément par le suivi du taux d'adoption – nombre d'adoptants rapporté à 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.

La figure 5 montre trois courbes logistiques aux profils assez distincts : celle de Kourinion présente la vitesse d'expansion la plus rapide et la plus forte ; celle de Sidéradouougou présente une vitesse intermédiaire avec un point d'inflexion assez marqué dans les années 1990-1995 ; enfin, celle de Toussiana montre une vitesse d'expansion la plus faible avec une phase de démarrage plus lente et un plateau final plus faible.

À Kourinion, l'adoption semble se dérouler de façon 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 former un



**Fig. 5/** Courbes d'évolution du degré d'adoption de l'anacarde dans les trois villages enquêtés (surface cumulée de vergers en ha)

plateau dans les années 2000, 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 3 synthétise les observations faites sur les phénomènes de diffusion dans les trois zones.

**Tabl. 3/ Synthèse des formes et vitesses de diffusion de l'anacarde**

	Canaux de diffusion	Foyer émetteur	Vitesse d'expansion
Kourinion	Hiérarchie puis voisinage	Unique	Forte
Toussiana	Hiérarchie puis voisinage	Unique	Faible
Sidéradougou	Voisinage	Unique	Moyenne

### Articulation entre diffusion spatiale, structure et fonctions du système d'innovation de l'anacarde

Après avoir caractérisé les formes spatiales et les vitesses de la diffusion dans les trois zones considérées, nous cherchons à expliquer ces phénomènes au regard de la structure et des fonctions du système d'innovation. 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 Bergék *et al.* (2008). Le niveau d'activation de chacune de ces fonctions a également été évalué en fonction des enquêtes et des données collectées à propos de l'histoire du système.

#### Ce que la forme et la vitesse de diffusion nous apprennent sur la structure du système d'innovation

Le système d'innovation met en relation différents acteurs qui concourent au développement de l'innovation. Cette mise en relation traduit une interaction plus ou moins forte dans les réseaux d'acteurs.

À Kourinion, 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. Elle s'effectue avec une forte vitesse d'expansion. 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 la forte présence de techniciens, le caractère étatique du projet qui a rassuré et enrôlé les pionniers ainsi que par 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 voisinage 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 régulièrement le système en information. 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 est partie d'un foyer émetteur unique (le CER) par des canaux lignagers puis des canaux de voisinage. La vitesse de diffusion a, quant à elle, été plus lente qu'à Kourinion. Comme à Kourinion, la forme de la diffusion s'explique dans un premier temps par un soutien des techniciens du Centre d'encadrement rapproché 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 système d'innovation a été aussi dense et structuré qu'à Kourinion (groupement de producteurs, information sur les prix). Cependant, il est probable que les activités du Centre d'encadrement rapproché, essentiellement axées sur la production de mangues greffées, n'aient pas permis de diffuser aussi vite les informations et techniques sur les plantations d'anacardières.

À Sidéradougou, la diffusion est partie 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 système d'innovation 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'acteurs du système d'innovation 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 abouti à une fragmentation de l'habitat et à 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 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 l'intérêt économique de 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'acteurs sait mobiliser différemment ses réseaux, en créant des interactions extra-territoriales.

### ***Ce que la forme et la vitesse de diffusion nous apprennent sur les fonctions du système d'innovation***

L'analyse fonctionnelle du système d'innovation montre des dysfonctionnements qui révèlent des facteurs de résistance :

- à Kourinion, nous n'avons pas identifié de véritables facteurs de blocage et toutes les fonctions du système d'innovation semblent avoir été activées dès la mise en place des premiers vergers ;
- à Toussiana, un véritable marché n'a guère été actif avant 1980 et l'accès difficile aux ressources foncières limite le fonctionnement du système d'innovation ;
- 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 nous l'avons déjà souligné, l'anacarde s'est diffusée de manière rapide et concentrée dans l'espace. Elle a bénéficié d'une légitimité forte, soutenue par un projet. Les ressources foncières ont été facilement mobilisées, les producteurs ont pu trouver appuis et conseils auprès des agents 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 fortes puisque les coopératives de producteurs se diversifient avec d'autres produits (mangues, fleurs d'hibiscus) en partenariat avec des acheteurs européens qui valorisent les 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 caractérisé par la présence plus marquée des plateaux initial et final qui relèvent l'existence de blocages dans le système d'innovation. Le premier blocage (1965-1980) résulte de l'absence initiale d'acheteurs dans cette localité car ces derniers privilégiaient la plantation de Kourinion. Puis, dans les années 1980, la venue d'acheteurs indépendants et 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 système d'innovation : 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 système d'innovation 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 entraîné la formation du plateau final 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 système d'innovation 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 à 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). La plantation d'un arbre n'est donc généralement pas permise aux autochtones, car il serait alors difficile de reprendre la terre qui leur a été donnée (Lavigne Delville *et al.*, 2002). Mais à Sidéradou, à partir de 1995, des arrangements entre autochtones et allochtones ont permis aux allochtones 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<sup>1</sup>. L'achat de terres 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.

## Conclusion

L'étude 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'anacardiens dans l'espace nous éclaire sur les canaux de diffusion, la force des réseaux d'échange d'informations 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 des vergers nous ont permis de mieux caractériser la dynamique du système d'innovation, ses phases d'évolution et ses points de blocage. Les courbes d'évolution des indicateurs spatiaux et en particulier l'identification des points d'inflexion traduisent les changements dans la structure et les fonctionnalités du système d'innovation. La comparaison des indicateurs en valeur absolue ou relative (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 système d'innovation 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 de l'évolution des surfaces de vergers révèle l'existence de points de blocage dans les fonctions du système d'innovation : l'absence d'accès au marché jusqu'aux années 1990 et des difficultés d'accès au foncier.

À Sidéradou, les enseignements tirés des courbes de diffusion sur la structure et la dynamique du système d'innovation 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,

1. D'après Chauveau *et al.* (2006), le système de tutorat est « une relation à la fois foncière et clientéliste, par laquelle une communauté autochtone accueille l'"étranger", lui assure un accès à des droits de culture sur les terres d'une des familles, moyennant le respect de règles sociales et des services rendus à son "tuteur" et à la communauté. ».



depuis 1995, des vitesses d'adoption aussi rapides et des surfaces de vergers créées équivalentes à celles de Kourinon, avec une structure de système d'innovation pourtant bien différente.

L'efficacité d'un système d'innovation dépend de sa structure et de son fonctionnement permettant la diffusion de l'innovation. Ce cas d'étude montre que l'activation de l'ensemble des fonctions permet une diffusion rapide de l'innovation. Mais il montre également que les sources de blocage sont multiples et que si l'analyse spatiale révèle des dysfonctionnements, elle ne peut pas 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 apparaît comme une fonction primordiale. 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 chances 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 systèmes d'innovation gagnerait à s'enrichir d'une analyse structurelle et fonctionnelle des territoires dans lesquels ils opèrent.

## Références

- AUGUSSEAU X., NIKIÉMA P., TORQUEBAU E. (2006). « Tree biodiversity, land dynamics and farmers' strategies on the agricultural frontier of southwestern Burkina Faso ». *Biodiversity & Conservation*, vol. 15, n° 2, p. 613-630.  
<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10531-005-2090-8#page-1>
- BASSETT T.J. (2009). « Mobile pastoralism on the brink of land privatization in Northern Côte d'Ivoire ». *Geoforum*, vol. 40, n° 5, p. 756-766.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016718509000438>
- BERGEC A., JACOBSON S., CARLSSON B., LINDMARK S., RICKNE A. (2008). « Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis ». *Research Policy*, vol. 37, n° 3, p. 407-429. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004873330700248X>
- BERGER T. (2001). « Agent-based spatial models applied to agriculture: a simulation tool for technology diffusion, resource use changes and policy analysis ». *Agricultural Economics*, vol. 25, n° 2-3 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*, vol. 227, p. 11-16.
- BUREAU CENTRAL DU RECENSEMENT GÉNÉRAL DE L'AGRICULTURE (2011). *Rapport général du module Tronc commun*. Ouagadougou, Burkina Faso : Ministère de l'agriculture et de l'hydraulique, Direction générale de la promotion de l'économie rurale, Direction de la prospective et des statistiques agricoles et alimentaires, 517 p.  
[http://cns.bf/IMG/pdf/rapport\\_module\\_tronc\\_commun\\_def.pdf](http://cns.bf/IMG/pdf/rapport_module_tronc_commun_def.pdf)

- CARLSSON B., JACOBSSON S., HOLMÉN M., RICKNE A. (2002). « Innovation systems: analytical and methodological issues ». *Research Policy*, vol. 31, n° 2, p. 233-245.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004873330100138X>
- 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., MOLLARD É. (dir.), *L'Innovation en milieu rural*. Synthèse des groupes de travail de la table ronde du LEA et textes des contributions au séminaire du LEA, session 1991-1992. Montpellier: ORSTROM, 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. Londres: IIED, 92 p.
- COTULA L., TOULMIN C., HESSE C. (2004). *Land Tenure and Administration in Africa: Lessons of Experience and Emerging Issues*. Londres: International Institute for Environment and Development, Land Tenure and resource Access in Africa series, 44 p.
- EDQUIST C. (2005). « Systems of innovation: perspectives and challenges ». In FAGERBERG J., MOWERY D.C., NELSON R.R. (dir.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford, New York: Oxford University Press, p. 181-208.
- FOLTÊTE J.-C. (2003). « Reconstitution d'une diffusion spatiale à partir d'une succession d'états ». *L'Espace géographique*, t. 32, n° 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*, vol. 33, n° 6-7, p. 897-920. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733304000496>
- INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE LA DÉMOGRAPHIE (2008). *Recensement général de la population et de l'habitat de 2006 (RGPH)*. Ouagadougou, Burkina Faso, 181 p.
- INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE (IFPRI)(2006). « From 'Best Practice' to 'Best Fit': A framework for analyzing pluralistic agricultural advisory services worldwide ». Washington DC : IFPRI, DSGD Discussion Paper n° 37, 121 p.  
<http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/dsgdp37.pdf>
- KANKOUDRY BILA N., DJIBO O., CONSTANT P., SANON B. (2010). *Analyse de la chaîne de valeur du secteur anacarde au Burkina Faso*. Ouagadougou, Burkina Faso: Giz, Initiative du cajou africain, 44 p.  
[http://africancashewinitiative.org/files/files/downloads/aci\\_burkinafaso\\_frz\\_150.pdf](http://africancashewinitiative.org/files/files/downloads/aci_burkinafaso_frz_150.pdf)
- KLERKX L., AARTS N., LEEUWIS C. (2010). « Adaptive management in agricultural innovation systems: The interactions between innovation networks and their environment ». *Agricultural Systems*, vol. 103, n° 6, p. 390-400.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X10000429>
- LANGLOIS P., DAUDÉ É. (2007). « Concepts et modélisations de la diffusion géographique ». *Cybergeo: revue européenne de géographie*, article 364.  
<http://cybergeo.revues.org/2898?lang=en>
- 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*. Londres, Paris: International Institute for Environment and Development, GRET, 207 p.
- LE ROY É. (1995). « La Sécurité foncière dans un contexte africain de marchandisation imparfaite de la terre ». In BLANC-PAMARD C., CAMBRÉZY L. (dir.), *Dynamique des systèmes agraires: terre, terroir, territoire: les tensions foncières*. Paris: ORSTROM, p. 455-472.
- LE ROY É., KARSENTY A., BERTRAND A. (1996). *La Sécurisation foncière en Afrique. Pour une gestion viable des ressources renouvelables*. Paris: Karthala, coll. « Économie et développement », 388 p.

- LYANNAZ J.P. (1986). « Projet de développement de l'anacarde au Burkina Faso. Rapport final d'activités ». Burkina Faso : CIRAD, ministère de l'Agriculture et de l'élevage du Burkina Faso, IRFA.
- MENDRAS H., FORSÉ M. (1983). *Le Changement social. Tendances et paradigmes*. Paris : Armand Colin, coll. « U », série Sociologie, 284 p.
- MARKARD J., TRUFFER B. (2008). « Technological innovation systems and the multi-level perspective: Towards an integrated framework ». *Research Policy*, vol. 37, n° 4, p. 596-615.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'HYDRAULIQUE (2011). « Rapport d'analyse du module arboriculture, phase 2 RGA 2008 ». Ouagadougou, Burkina Faso : Bureau central du recensement général de l'agriculture, 289p.
- PUMAIN D., SAINT-JULIEN T. (2001). *Les Interactions spatiales. Flux et changements dans l'espace géographique*. Paris : A. Colin, coll « Cursus », 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 3843435*. Washington DC : World Bank, 150 p.
- RICAU P. (2013). *Connaître et comprendre le marché international de l'anacarde*. Lyon : RONGEAD, 49 p.
- ROGERS. E.M. (1983). « Diffusion of innovations », 5th Revised edition 2003, S&S International, 512 p.
- SAVASTANO S., FEDER G. (2006). « The role of opinion leaders in the diffusion of new knowledge: The case of integrated pest management ». *World Development*, vol. 34, n° 7, p. 1287-1300.
- WILHELMSSON M. (2009). « The spatial distribution of inventor networks ». *The Annals of Regional Science*, vol. 43, n° 3, p. 645-668.
- WORLD BANK (2006). « Enhancing agricultural innovation: how to go beyond the strengthening of research systems ». Washington DC : World Bank, 135 p.  
[http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/Enhancing\\_Ag\\_Innovation.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTARD/Resources/Enhancing_Ag_Innovation.pdf)