Chapitre 14

Déterminants socio-économiques des dynamiques des systèmes agroforestiers

Pédelahore P., Droy I., Bidou J.-E., Freguin-Gresh S., Sibelet N. et Le Coq J.-F.

Résumé. Dans ce chapitre, sont comparés les déterminants des dynamiques spatiales et de recomposition de neuf systèmes agroforestiers situés au Bénin, au Cameroun, au Costa Rica, au Kenya et au Nicaragua. La comparaison s'appuie sur l'analyse de données collectées aux échelles de la parcelle, de l'exploitation agricole, de la zone d'étude et du pays. Une grille d'analyse permet d'identifier sept catégories de déterminants socio-économiques regroupées en quatre grandes classes : les stratégies des exploitants agricoles, la disponibilité en ressources, les caractéristiques des marchés, et les régulations et appuis en vigueur dans la zone étudiée. Les résultats obtenus montrent que les dynamiques spatiales (réduction, stabilité ou accroissement des surfaces des systèmes agroforestiers) sont déterminées par le niveau de disponibilité en terres et par les concurrences entre les différentes stratégies et les opportunités de valorisation monétaire de cette ressource offertes par le marché aux différents types d'acteurs économiques. La composition des systèmes agroforestiers (simples, moyennement complexes et complexes) est essentiellement déterminée par le type de producteurs et leurs stratégies. En règle générale, les grands producteurs disposant de hauts niveaux de capitaux privilégient des systèmes agroforestiers simples maximisant les revenus de la culture principale. Les petits producteurs développent généralement des systèmes agroforestiers complexes permettant une diversification des produits vivriers et marchands, ainsi qu'une réduction des risques alimentaires et commerciaux. L'évolution de la composition des systèmes agroforestiers (simplification, stabilité ou complexification) est déterminée par un changement des opportunités commerciales offertes par le marché et du degré de structuration et de sécurisation des filières concernées, par des incitations réglementaires ou liées à la labellisation des produits, ou par une modification des proportions relatives des différents types d'acteurs qui possèdent et gèrent ces systèmes agroforestiers (grands/petits producteurs, agriculteurs/agricultrices).

Abstract. This chapter compares the dynamics of nine agroforestry systems located in Benin, Cameroon, Costa Rica, Kenya and Nicaragua. It relies on the analysis of data

collected at the plot, farm, landscape and country levels. It proposes an analytical grid based on seven categories of socioeconomic determinants grouped into four clusters: farmers' strategies, resource availability, market context, and current regulations and policy support in the study area. Results showed that spatial dynamics (reduction, stability or increase of the AFS area) were determined by land availability and competitions between the various strategies and opportunities for valuation of this resource by different stakeholders in relation to the market. The composition of the AFS (simple, moderately complex, complex) was essentially determined by the farmer category. In general, large farmers with high levels of capital developed simple AFS that maximized the income of the main crop. In general, small-scale farmers developed complex AFS that allowed diversification of food and cash crops and reduce food and commercial risks. The evolution of the composition of the SAF (simplification, stability or more complex) was determined either by a change in the opportunities offered by the market and the level of structuration of concerned value chains, or by regulatory or product labeling incentives, or by changes in the relative proportions of the different types of actors who own and manage these AFS (large / small farmers, man/women).

Expliciter les déterminants socio-économiques des dynamiques de transformations des systèmes agroforestiers

Les systèmes agroforestiers sont présentés comme des systèmes capables de produire durablement des denrées agricoles et des produits forestiers ligneux ou non ligneux, et de fournir d'autres services écosystémiques[1] (MEA, 2005) comme la préservation de la biodiversité ou de la fertilité des sols (Garrity *et al.,* 2006; Rapidel *et al.,* 2011). De nombreux programmes de recherche (Cafnet, 2007-2010, AFS4Food 2012-2015…) et de développement (Murray et Bannister, 2004) œuvrent pour améliorer les performances et le développement de ces systèmes. Le succès de ces projets est variable selon les sites et les contextes (Mercer *et al.,* 2014). De nombreuses études ont cherché à expliquer les causes de cette variabilité et, en particulier, à en expliciter les déterminants socio-économiques (Sood et Mitchell, 2009). D'autres études décrivent les dynamiques de développement des systèmes agroforestiers existant dans le monde et en précisent les rythmes (différentes phases de transformation dans le temps) et les déterminants (Piketty *et al.,* 2002). Ces études portent généralement sur un pays ou une zone particulière et mettent en évidence une grande diversité de déterminants, tant socio-économiques que biophysiques. Si quelques travaux ont souligné des récurrences entre différentes études portant sur l'identification des déterminants de l'adoption des systèmes agroforestiers par les exploitants agricoles dans le cadre de divers projets de développement (Pattanayak *et al.,* 2003), peu de travaux ont comparé des dynamiques de développement des systèmes agroforestiers (Ruf, 1995).

Dans ce chapitre, nous saisissont l'occasion offerte par le projet de recherche Safse pour mener à bien une analyse comparée des dynamiques des systèmes agro-

1. Les services écosystémiques sont définis comme étant les bénéfices que les êtres humains tirent du fonctionnement des écosystèmes.

forestiers dans neuf terrains situés dans trois pays africains et deux pays d'Amérique centrale (Bénin, Cameroun, Kenya, Nicaragua et Costa Rica). On observe des récurrences sur ces différents terrains : mêmes dynamiques, mêmes déterminants socio-économiques de ces dynamiques. Tout d'abord, sont présentées les caractéristiques des terrains étudiés et la méthode utilisée pour décrire et représenter graphiquement les dynamiques étudiées et leurs déterminants socio-économiques. Puis, ces neuf situations sont analysées et comparées.

Des terrains contrastés et une méthodologie identique

Les caractéristiques des neuf terrains étudiés dans 5 pays sont présentées dans le tableau 14.1. Elles mettent en évidence la diversité des contextes et des types de systèmes agroforestiers analysés.

Carcatérisation des sites d'étude

L'analyse présentée porte sur deux dynamiques de transformation des systèmes agroforestiers :
– **les dynamiques spatiales des systèmes agroforestiers**, caractérisées par un indicateur unique qui concerne la réduction, le maintien ou l'accroissement des surfaces (en hectares) occupées par les divers types de systèmes agroforestiers étudiés ;
– **les dynamiques de recomposition des systèmes agroforestiers**, caractérisées par deux indicateurs. Le premier est la composition ou nombre d'espèces présentes dans le système agroforestier au moment de l'étude. Le deuxième est l'évolution de cette composition au cours du temps.

Cette analyse vise également à identifier les principaux déterminants socio-économiques de ces deux dynamiques. Cette démarche analytique s'appuie sur la collecte et l'analyse de données recueillies à quatre niveaux :
– **la parcelle**. C'est à cette échelle que la composition du système agroforestier est caractérisée (nombre d'espèces présentes) ;
– **l'exploitant agricole et son exploitation**. Des entretiens semi-directifs conduits auprès d'un échantillon représentatif précisent leur dotation en facteurs de production (terre, travail, capital), leurs objectifs et leurs stratégies, ainsi que les déterminants de ces stratégies ;
– **la zone d'étude**. L'analyse des données cartographiques (cartes, photographies aériennes et par satellite) et statistiques existantes, ainsi que des entretiens auprès de personnes ressources (responsables des fédérations de groupement de producteurs, conseillers agricoles, autorités coutumières ou régionales, membres d'ONG…) précisent et quantifient les dynamiques spatiales et de recomposition des systèmes agroforestiers et leurs déterminants ;
– **le niveau national**. À cette échelle, les données statistiques des principales productions issues des différents systèmes agroforestiers (café, cacao, karité…) sont souvent disponibles sur le long terme. Ces données sur les filières permettent de recouper, et parfois de préciser, les informations sur les dynamiques spatiales obtenues au niveau de la zone étudiée ou au niveau de l'exploitation.

Tableau 14.1. Caractéristiques des terrains étudiés.

N°	Pays	Zone étudiée	Climat et pluviométrie	Type de SAF	Densité de population	Structuration de la zone*	Formes de production et types de territoires
1	Bénin	Djougou (Kirandi)	Sud-Soudanien 1 200 mm/an	Complexe à karité	15 hab./km^2 en forte augmentation	Faible	Agriculture familiale sur fronts pionniers
2		Djougou (Selra)		Simple à karité	50 hab./km^2 stable	Moyenne.	Agriculture familiale sur terroirs anciens
3	Cameroun	Obala	Tropical humide à deux saisons des pluies ; 1 500 mm/an	Complexe à cacaoyer	100 à 150 hab./km^2 en faible augmentation	Forte	Agriculture familiale sur terroirs anciens
4		Talba		Simple à complexe à cacaoyer	30 hab./km^2 en forte augmentation	Faible	Agriculture familiale et grandes exploitations sur fronts pionniers
5	Kenya	Murang'a	Equatorial d'altitude 1 200 mm/an	Complexe à caféier	300 à 500 hab./km^2 en forte augmentation	Forte	Agriculture familiale sur terroirs anciens
6		Kiambu		Simple à caféier		Forte	Grandes exploitations de type capitalistes sur terroirs anciens
7		Limuru		Simple à théier		Forte	
8	Nicaragua	Massif de Peñas Blancas	Tropical d'altitude 1400-1 800 mm/an	Simple à complexe à caféier	100 hab./km^2 en faible augmentation	Moyenne	Agriculture familiale et grandes exploitations sur terroirs anciens (depuis 1920-1930)
9	Costa Rica	Llano Bonito	Tropical humide 2 440 ± 409 mm/an	Simple à caféier	62 hab./km2 stable	Forte	Agriculture familiale sur terroirs anciens

* Structuration de la zone : importance de la densité des institutions publiques et privées qui organisent et/ou réglement la structuration et le fonctionnement de ces territoires agraires.

Méthodes d'analyse

La robustesse des informations collectées et des analyses réalisées s'appuie sur les méthodes de la triangulation, de l'itération et de la saturation (De Sardan, 1995).

Représentation graphique des résultats. La représentation graphique des résultats obtenus par cette démarche pour une situation donnée est faite à l'aide d'un graphique de type radar (fig. 14.1, 14.2, 14.3 et 14.4). Ce graphique représente les modalités des trois indicateurs mentionnés.

Le type de dynamique spatiale est figuré sur le graphique en radar par le triangle vert. Les modalités prises par cet indicateur sont numérotées de 1 à 5 selon la codification suivante :
– forte réduction des surfaces (1) ;
– réduction modérée de la surface (2) ;
– stabilité de la surface (3) ;
– augmentation modérée de la surface du système agroforestier (4) ;
– forte augmentation des surfaces (5).

Le type de composition des systèmes agroforestiers est figuré par le triangle orange. Les modalités prises par cet indicateur sont notées de 1 à 5 selon la codification suivante :
– monoculture (une espèce) (1) ;
– système agroforestier simple (2 à 3 espèces) (2) ;
– complexité moyenne (4 à 5 espèces) (3) ;
– complexe (6 à 10 espèces) (4) ;
– très complexe (> 10 espèces) (5).

Le type d'évolution de la composition du système agroforestier est figuré par une flèche incluse dans le triangle orange :
– une flèche dirigée vers le centre signifie que la dynamique évolue vers une simplification (diminution du nombre d'espèces) de la composition du système agroforestier ;
– une flèche dirigée vers la périphérie du radar signifie que la dynamique devient plus complexe (accroissement du nombre d'espèces de la composition du système agroforestier) ;
– l'absence de flèche indique que la composition du système agroforestier est stable.

Les principaux déterminants socio-économiques de ces dynamiques sont répartis en quatre grandes classes (I à IV) qui regroupent sept catégories décrites dans le tableau 14.2.

Le type d'impact de chacun de ces déterminants est noté de 1 à 5, suivant qu'il limite ou réduit (note 1 par exemple) la complexité de la composition (tracés oranges) ou les surfaces (tracés verts) des systèmes agroforestiers étudiés, ou au contraire qu'il accroît leur complexité et leur surface (note 5 par exemple). La note obtenue par le déterminant le plus limitant est la même que la note de la dynamique qu'il impacte.

Dans les différents graphiques, les déterminants socio-économiques sont classés par ordre croissant selon la note qu'ils obtiennent (1 à 5). Cela permet d'identifier le(s) déterminant(s) qui limite(nt) le plus la dynamique spatiale (augmentation des surfaces) ou la recomposition (vers plus de complexité) des systèmes agroforestiers étudiés. Leur ordre n'est donc pas le même selon le graphique considéré. Quand un déterminant n'a pas d'impact, il n'est pas noté.

Tableau 14.2. Principaux déterminants socio-économiques des dynamiques spatiales et de recomposition.

Déterminant	Catégorie	Description
I - Stratégies des exploitants agricoles	1. Stratégies développées	Les stratégies développées par les différents types d'exploitants agricoles (familiaux, entrepreneuriaux, capitalistes…) sont définies par leurs objectifs et la façon dont elles mobilisent leurs facteurs de production (terre, travail et capital)
II - Disponibilité des ressources	2. Disponibilité en terre	La disponibilité des ressources au niveau de l'ensemble de la zone étudiée concerne les disponibilités en ressources foncières (zone saturée ou front pionnier)
	3. Disponibilité en force de travail	La disponibilité des ressources au niveau de l'ensemble de la zone étudiée concerne les isponibilités en force de travail (familiale, salariée…)
	4. Disponibilité en capital	La disponibilité des ressources au niveau de l'ensemble de la zone étudiée concerne les disponibilités en en capital (physique, financier…)
III - Caractéristiques des marchés de la zone étudiée	5. Marché prix	Cette catégorie regroupe les déterminants liés aux prix de vente des différents produits issus des systèmes agroforestiers (produit principal comme le cacao ou le café), ainsi que les productions associées (cultures vivrières, fruits, bois…)
	6. Marché filière	Cette catégorie regroupe les déterminants liés au niveau d'organisation institutionnelle (relations contractuelles ou non entre les différents acteurs de la filière) et d'opérationnalité (réseaux routiers performants ou non, structures de stockage présentes ou pas …) des filières concernées par ces systèmes agroforestiers
IV - Régulations-appuis	7. Régulations-appui	Cette catégorie comprend les déterminants liés aux règles et modalités de gouvernance des territoires (règles coutumières d'accès au foncier, réforme foncière, décentralisation…) et d'appui au secteur agricole (conseil agricole, incitations financières pour la plantation ou la conservation des arbres dans les systèmes agroforestiers …)

▸▸ Diversité et similarité des dynamiques systèmes agroforestiers et des déterminants observés

Les figures 14 1, 14.2, 14.3 et 14.4 présentent les dynamiques des systèmes agroforestiers des sites étudiés et leurs déterminants.

Analyse des systèmes agroforestiers au Bénin

Les sites de Kirandi et Selra au Bénin (fig. 14.1) concernent des parcs à karité-néré. Ce système est marqué par des relations de genre au sein d'une agriculture familiale. Il est important de les prendre en compte pour comprendre son évolution : les hommes gèrent les arbres (sélection, protection ou coupe), les femmes exploitent les fruits. Leurs intérêts peuvent devenir divergents.

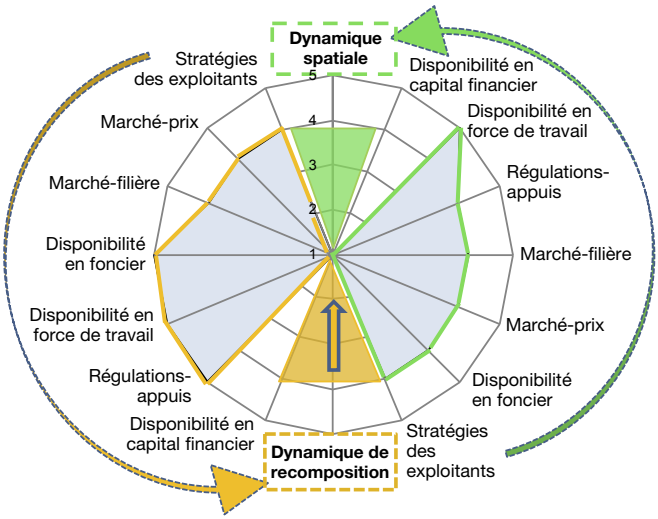

Figure 14.1a. Types de dynamiques des systèmes agroforestiers et déterminants au Bénin sur le site de Kirandi.

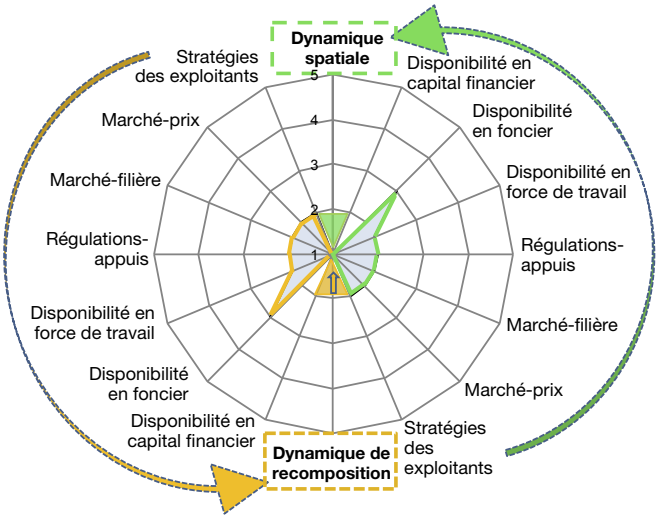

Figure 14.1b. Types de dynamiques des systèmes agroforestiers et déterminants au Bénin sur le site de Selra.

Dans les zones de front pionnier comme Kirandi, l'afflux de migrants à la recherche de nouvelles terres à exploiter et une forte disponibilité en foncier conduisent à une augmentation des surfaces de ces systèmes agroforestiers (note 4, triangle vert). Ces migrants reproduisent le modèle de système agroforestier traditionnel à base de karité et de néré. Ce modèle répond à des besoins domestiques et à une économie locale marchande liée à ces deux filières. Bien que ces systèmes agroforestiers soient encore complexes (note 4, triangle orange, 6 à 10 espèces), le manque de préservation des jeunes plants de karité et de néré entraîne une simplification de la composition de ces systèmes agroforestiers (flèche vers le centre).

Dans les anciens terroirs de Selra, une double trajectoire de transformation des systèmes agroforestiers est à l'œuvre. Une partie des surfaces occupées par ces systèmes est remplacée (note 2, triangle vert) par des vergers d'anacardiers, des champs nus ou des systèmes agroforestiers qui voient la diversité de leur composition diminuer (flèche vers le centre). Cette diminution conduit à des systèmes simplifiés (note 2, triangle orange). Intéressés par les nouvelles opportunités économiques offertes par la filière anacardier, les détenteurs des droits sur la gestion des arbres sont les principaux responsables de ces transformations. À l'inverse de l'anacardier, le karité et le néré ne constituent pas un marqueur de propriété foncière (déterminant « régulation-appui », tab. 14.2). Ce fait accélère ces processus de disparition progressive du parc à karité-néré.

Analyse des systèmes agroforestiers au Cameroun

Les sites d'Obala et de Talba au Cameroun (fig. 14.2) concernent des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers. Le site d'Obala correspond à une ancienne zone d'agriculture familiale. Les contraintes foncières expliquent que la surface de ces systèmes agroforestiers est aujourd'hui stabilisée (note 3, triangle vert). Les agriculteurs de ces zones développent des systèmes très complexes à base de cacaoyers (note 5, triangle orange) qui leur permettent de maintenir cette culture sous ombrage et de diversifier les productions (fruits, musacées…) pour satisfaire leurs besoins alimentaires et les différents marchés à l'export ou locaux, tout en limitant les risques.

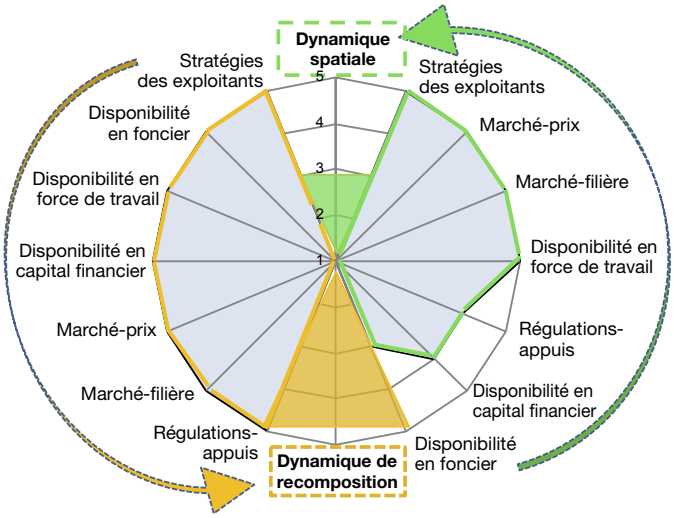

Figure 14.2a. Types de dynamiques des systèmes agroforestiers et déterminants au Cameroun sur le site d'Obala.

Le site de Talba est une zone de front pionnier où les surfaces forestières sont rapidement remplacées par des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers. Cette rapide expansion des surfaces (note 5 pour le triangle vert) est portée par des exploitants

de types familiaux, patronaux ou capitalistes. Aujourd'hui, ces deux derniers types d'exploitants agricoles contrôlent 75 % des surfaces plantées, ils simplifient des systèmes agroforestiers (note 3 pour le triangle orange et flèche vers le centre) pour maximiser les profits qu'ils tirent de la production cacaoyère.

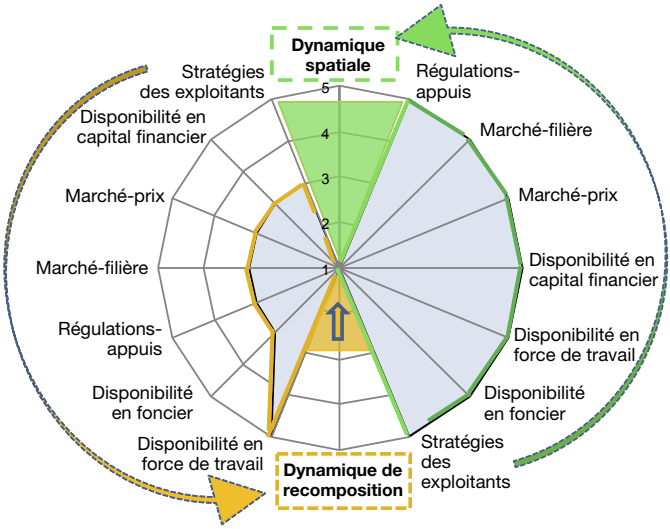

Figure 14.2b. Types de dynamiques des systèmes agroforestiers et déterminants au Cameroun sur le site de Talba.

Analyse des systèmes agroforestiers au Kenya

Les sites de Murang'a et de Kiambu au Kenya (fig. 14.3) concernent des systèmes agroforestiers à base de caféiers. Le site de Limuru concerne des systèmes agroforestiers à base de théiers.

Les systèmes agroforestiers à base de caféiers du site de Murang'a ont des surfaces stables (note 3 pour le triangle vert) du fait des fortes contraintes foncières de cette zone densément peuplée. Ces systèmes se sont progressivement complexifiés pour accroître la diversité des productions (bois de chauffage et d'œuvre, café, fruits, musacées, cultures vivrières, plantes fourragères, petits élevages et élevage bovin laitier) et améliorer la productivité de la terre. Cette intensification en travail et en capital a été la réponse apportée par ces petits agriculteurs familiaux à la réduction progressive des surfaces disponibles par famille, à la forte croissance de la demande urbaine en produits vivriers végétaux ou animaux et à la baisse des prix et du niveau de structuration de la filière café. Les politiques locales encouragent cette dynamique.

Les systèmes agroforestiers à base de caféiers ou de théiers des sites de Kiambu et de Limuru correspondent aux grandes exploitations patronales ou capitalistes qui produisent pour les marchés à l'export. La surface de ces systèmes est en baisse (note 2, triangle vert) parce que leurs propriétaires sont incités par les conditions actuelles de prix et de marché à les transformer en terrains immobiliers. Les

dynamiques de complexification de ces systèmes agroforestiers (flèche vers l'extérieur), initialement quasi mono-spécifiques, correspondent à un accroissement de la présence et de la densité des arbres d'ombrage (note 2, triangle orange). Cette complexification est portée par le développement des filières de qualité qui se revendiquent du label écologique (Rainforest alliance, …). Elle est également encouragée par les pouvoirs publics (« régulation-appui »).

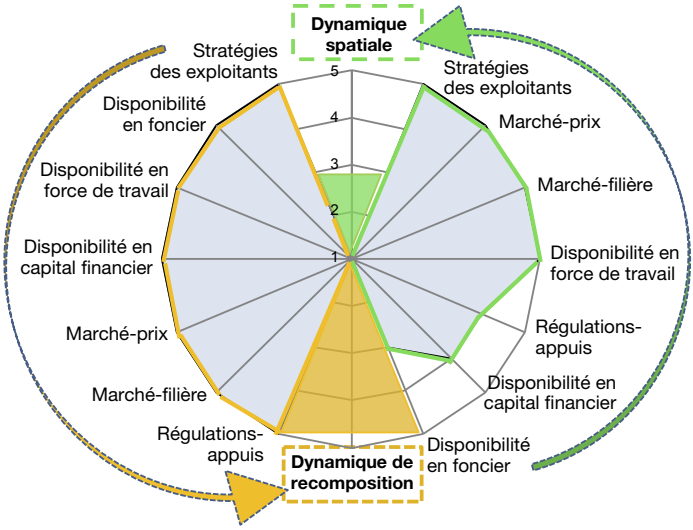

Figure 14.3a. Types de dynamiques systèmes agroforestiers et déterminants au Kenya sur le site de Murang'a, systèmes agroforestiers-caféiers.

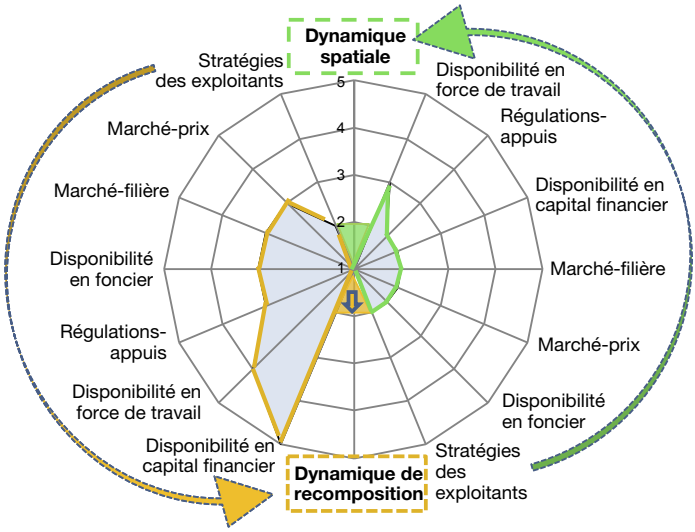

Figure 14.3b. Types de dynamiques systèmes agroforestiers et déterminants au Kenya sur les sites de Kiambu systèmes agroforestiers-caféiers et de Limuru systèmes agroforestiers-théiers.

Les deux sites de « Kiambu systèmes agroforestiers-caféiers » et de « Limuru systèmes agroforestiers-théier » ont été représentés par un seul graphique, car ils montrent les mêmes dynamiques et déterminants.

Analyse des systèmes agroforestiers au Nicaragua et au Costa Rica

Les sites de Peñas Blancas au Nicaragua et de Llano Bonito au Costa Rica (fig. 14.4) concernent des systèmes agroforestiers à base de caféiers. Le site de Peñas Blancas (Nicaragua) est caractérisé par une grande diversité de types d'exploitants agricoles, tant du point de vue des surfaces exploitées que des systèmes de production développés (céréales et légumineuses, systèmes agroforestiers caféiers, élevage...). Ce site est caractérisé par une stabilité des surfaces de systèmes agroforestiers à base de caféiers (note 3 pour le triangle vert). Cette stabilité s'explique par des contraintes foncières et de la concurrence pour l'espace exercée par les autres systèmes de production. Les systèmes agroforestiers des petits exploitants sont d'une complexité élevée et comportent des musacées, des arbres d'ombrage fournisseurs de bois de chauffage et d'œuvre, des arbres fruitiers et des arbres légumineux plantés à des fins agronomiques spécifiques (engrais vert, ombrage…). Bien que les pouvoirs publics et le développement des filières de qualité incitent à maintenir, voire à augmenter, la diversité et la densité des arbres dans les systèmes agroforestiers à base de caféiers, la montée en puissance de grands exploitants agricoles dans ce territoire conduit à leur simplification progressive (note 2, triangle orange et flèche vers le centre).

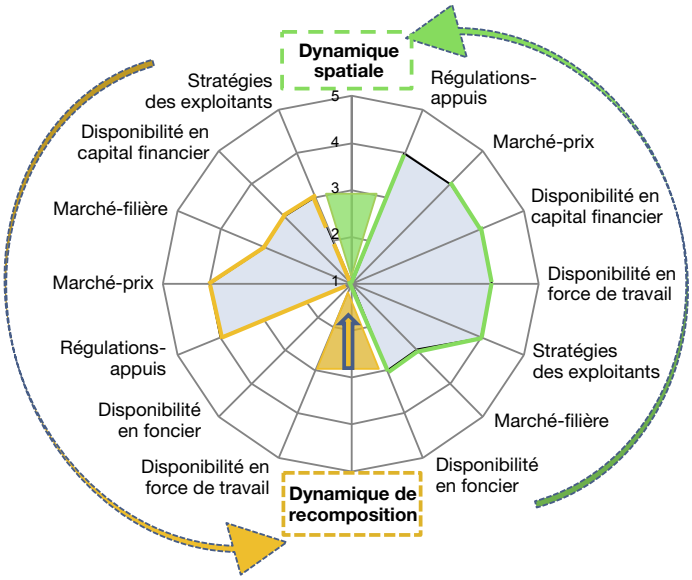

Figure 14.4a. Types de dynamiques systèmes agroforestiers et déterminants au Nicaragua sur le site de Peñas Blancas, Nicaragua.

Le site de Llano Bonito au Costa-Rica se caractérise par la stabilité en surface des systèmes agroforestiers à base de caféiers (note 3, triangle vert). Ces systèmes agroforestiers sont développés par des agriculteurs familiaux soumis à de fortes contraintes foncières; tout le territoire où la culture des caféiers est possible est cultivé. Les systèmes agroforestiers de Llano Bonito sont simples et homogènes (note 2 pour le triangle orange). Le caféier est cultivé sous ombrage de bananiers

(*Musa* sp.) et d'une à deux espèces d'arbres (*Erythrina* sp.). La composition simple est maintenue par les petits producteurs. Cette stabilité s'explique par le fait que cette composition répond aux objectifs des agriculteurs en termes de revenus obtenus et de quantité de temps de travail qu'ils souhaitent investir. Et ce, même si leurs moyens de production (capital et travail), les conditions de marché (filières de café de qualité souvent reconnues par des certifications socio-environnementales) et les incitations des pouvoirs publics (protection des bassins versants du barrage hydroélectrique, protection des sources des cours d'eau) pourraient contribuer à une dynamique de complexification de ces systèmes agroforestiers. À Llano Bonito, comme dans la situation précédente du Nicaragua, l'intensification en capital et en travail des systèmes agroforestiers à base de caféiers passe par un renouvellement des variétés de caféier (plus résistantes aux maladies ou plus productives), un accroissement du recours aux intrants (engrais) et une meilleure maîtrise des différentes opérations techniques (désherbage, taille des caféiers, gestion de l'ombrage…), et non par une complexification de leur composition.

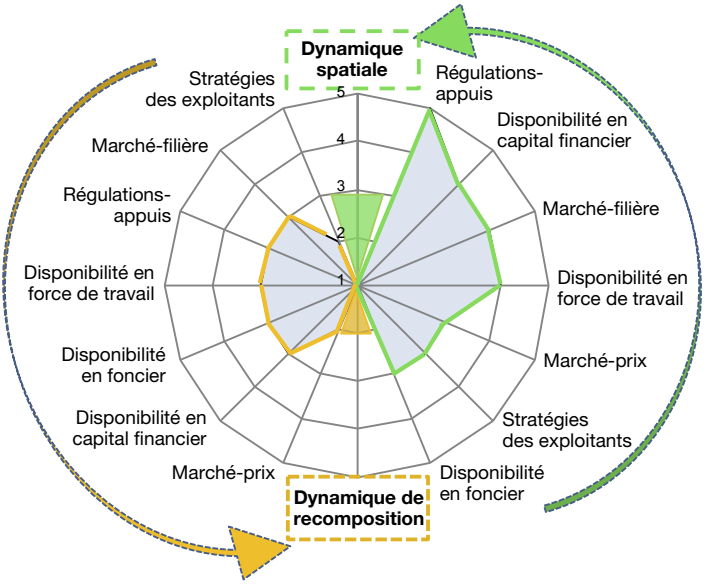

Figure 14.4b. Types de dynamiques systèmes agroforestiers et déterminants au Costa-Rica sur le site de Llano Bonito, Costa Rica.

Enseignements de l'analyse des neuf sites sur les dynamiques et les déterminants des systèmes agroforestiers

Le tableau 14.3 résume les caractéristiques des dynamiques spatiales et de recomposition à l'œuvre sur les neuf sites étudiés. Pour en simplifier la lecture et l'analyse, ce tableau a regroupé les cinq notes utilisées pour caractériser les dynamiques spatiales et la composition des systèmes agroforestiers dans les quatre figures précédentes en

seulement trois catégories. La correspondance entre ces trois catégories et les cinq notes précédentes sont précisées dans ce même tableau (tab. 14.3).

Tableau 14.3. Nombre de sites par types de dynamique spatiale et de recomposition.

Type de dynamique	Indicateur de recomposition	Modalité et nombre de sites		
Dynamiques spatiales	Évolution des surfaces	Réduction des surfaces (note 1 à 2, triangle vert), 3 sites	Stabilité des surfaces (note 3, triangle vert), 4 sites	Augmentation des surfaces (note 4 à 5, triangle vert), 2 sites
Dynamiques de recomposition	Composition	Simples (note 1 à 2, triangle orange), 5 sites	Moyennement complexes (note 3 pour le triangle orange), 1 site	Complexes (note 4 à 5, triangle orange), 3 sites
	Évolution de la composition	Simplification (flèche vers le centre), 4 sites	Stabilité (pas de flèche), 2 sites	Complexification (flèche vers la périphérie), 3 sites

Ce tableau montre d'abord que les neuf sites étudiés ont permis de couvrir toutes les modalités pour chacun des trois indicateurs retenus pour caractériser les dynamiques à l'œuvre.

Pour chacun des trois indicateurs retenus, l'impact des différents déterminants socio-économiques est analysé.

Évolution de la surface des systèmes agroforestiers

Dans quatre sites, la surface est stable : Obala (Cameroun), Murang'a (Kenya), Peñas Blancas (Nicaragua) et Llano Bonito (Costa Rica). Cette stabilité est liée aux contraintes foncières (saturation de l'espace agricole) qui empêchent leur extension. La stabilité globale au niveau d'un territoire donné peut cependant masquer des phénomènes de compensation, comme dans le cas de Peñas Blancas où l'accroissement des surfaces de systèmes agroforestiers-caféiers porté par les grands exploitants compense la réduction des surfaces systèmes agroforestiers-caféiers conduite par les petits exploitants agricoles (remplacement des systèmes agroforestiers-caféiers par des céréales et des légumineuses). Cette stabilité peut aussi s'expliquer par l'action des pouvoirs publics qui freinent considérablement, voire empêchent, cette extension du fait du classement en réserve naturelle des terres bordant ces territoires agraires.

L'augmentation des surfaces de systèmes agroforestiers concerne deux sites : les fronts pionniers de Talba (Cameroun) et Kirandi (Bénin). Elle dépend des disponibilités foncières et de l'existence de différents types d'exploitants agricoles (familiaux, patronaux et capitalistes) en capacité (disposant de force de travail ou de capitaux) et désireux, du fait des conditions de marché, de les mettre en valeur. Ces observations rejoignent des travaux antérieurs ayant mis en évidence l'importance des disponibilités foncières et en force de travail comme moteur de ces dynamiques

d'extension (Ruf, 1995). Le contexte réglementaire et les incitations ou appui de la puissance publique, s'ils existent et s'ils sont appliqués, vont freiner ou accélérer ces dynamiques d'extension portées par les stratégies des exploitants agricoles et les conditions de marché.

Dans trois des sites étudiés, la surface des systèmes agroforestiers est en réduction : Selra (Bénin), Kiambu et Limuru (Kenya). En premier lieu, c'est l'évolution des conditions de marché qui détermine cette réduction des surfaces. Ces sites se caractérisent par de nouveaux rapports de prix entre les différentes productions issues des systèmes agroforestiers ou entre les productions issues des systèmes agroforestiers et d'autres usages possibles du sol. Les exploitants vont s'adapter à ces changements de l'environnement économique. Dans le cas de Selra, l'émergence d'une filière anacardier, mieux organisée et plus rémunératrice que la production de karité et de néré, conduit à la disparition d'une partie des surfaces de systèmes agroforestiers à base de karité.

Ces transformations traduisent également l'évolution des rapports de force dans un territoire donné (Pélissier, 1980). Dans le cas de Selra, ces transformations traduisent l'éviction des femmes, traditionnellement collectrices et transformatrices du karité et du néré, au profit des hommes détenteurs du foncier et des plantations d'anacardier. Dans le cas des systèmes agroforestiers-caféiers de Kiambu et des systèmes agroforestiers-théiers de Limuru, c'est l'émergence d'un marché immobilier, bien plus rémunérateur que la production agricole, qui entraîne la disparition des systèmes agroforestiers. Ce type de transformation n'est pas propre au Kenya. Des évolutions comparables sont observées par exemple en périphérie de San José au Costa Rica où les systèmes agroforestiers sont remplacés par des espaces urbains. Ce type d'évolution est peu cité dans la littérature et nos travaux témoignent de l'accroissement de la concurrence entre espace rural et espace urbain et de leurs impacts sur la réduction des surfaces de systèmes agroforestiers.

Évolution de la composition des systèmes agroforestiers

L'analyse porte sur la composition en nombre d'espèces des systèmes agroforestiers. Les déterminants du niveau de complexité des systèmes agroforestiers relèvent principalement des stratégies des exploitants agricoles, de leur accès aux facteurs de production et de l'évolution des marchés (prix, organisation des filières). Au Kenya (Murang'a) et au Cameroun (Obala), les petits producteurs familiaux développent des systèmes agroforestiers complexes pour accroître la productivité de la terre et du travail, diversifier les productions et minimiser les risques. Quant aux grands exploitants de type patronal ou capitaliste (Talba, Kiambu et Limuru au Kenya), ils développent des systèmes agroforestiers simples permettant de rendre plus efficiente la gestion de la force de travail ouvrière et de maximiser les profits issus de la culture principale. Toutefois, les sites de Selra (Bénin), de Peñas Blancas (Nicaragua) et de Llano Bonito (Costa-Rica) montrent que les petits agriculteurs familiaux peuvent également développer des systèmes agroforestiers simples ou moyennement complexes pour leur adaptation aux conditions pédoclimatiques du lieu, et à leurs propres objectifs en termes de niveau de revenu et d'investissement en travail, et aux conditions de marché. Les petits producteurs simplifient la composition de leurs systèmes agroforestiers lorsque le prix de vente d'un des produits, qui en est issu, est particulièrement élevé par rapport aux

autres et que la filière du produit concerné (café en Amérique cntrale, anacarde au Bénin) est bien structurée et sécurise la vente du produit. Les travaux conduits sur les systèmes agroforestiers-caféiers par Soini (2005) en pays Shaga montrent que le même type de réponse paysanne a accompagné le renforcement de la structuration de la filière café en Tanzanie. Ainsi, la composition des systèmes agroforestiers et leur évolution dépendent aujourd'hui en grande partie des pratiques alimentaires et techniques locales, et surtout des stratégies d'adaptation des exploitants agricoles aux tendances du marché et au niveau de structuration des filières agricoles.

Évolution de la composition des systèmes agroforestiers

La composition des systèmes agroforestiers reste stable sur deux sites (Obala et Llano Bonito), se simplifie sur quatre sites (Selra, Kirandi, Talba, Peñas Blancas) et se complexifie sur trois sites (Murang'a, Kiambu et Limuru). La stabilité de la composition traduit la bonne adéquation de cette composition avec les objectifs, les pratiques alimentaires, les techniques locales et les stratégies de l'exploitant, ainsi que la stabilité du marché ou du contexte règlementaire. À l'inverse, les évolutions de la composition des systèmes agroforestiers (simplification ou complexification) traduisent les adaptations des différents types d'exploitants agricoles aux changements des conditions de production, de marché ou règlementaires. Elles montrent également la transformation des rapports de force entre les différents types d'exploitants agricoles (homme/femme, petits/grands exploitants…) et leur importance relative sur le territoire étudié.

Ces deux types de dynamiques, spatiale et de recomposition des systèmes agroforestiers, peuvent avoir des liens entre elles. En situation de forte contrainte foncière et de stabilité des surfaces de systèmes agroforestiers par exemple, les agriculteurs peuvent être amenés à accroître la complexité des systèmes agroforestiers pour augmenter la productivité à l'hectare (par exemple à Murang'a au Kenya).

Robustesse et extrapolation de la méthodologie

La grille d'analyse proposée est utile pour comparer les dynamiques dominantes de sites très divers et en identifier les principaux déterminants socio-économiques.

Robustesse. La grille d'analyse proposée pour identifier et pondérer les déterminants socio-économiques des dynamiques spatiales et de recomposition des systèmes agroforestiers est robuste. Elle permet de comparer des sites qui présentent des caractéristiques et des trajectoires de systèmes agroforestiers contrastées. Cependant, les variables choisies pour caractériser ces dynamiques simplifient la réalité.

En effet, à partir de cette grille, les dynamiques spatiales dominantes sont décrites par les variations de surface de systèmes agroforestiers pour l'ensemble des territoires étudiés. Elles peuvent masquer des évolutions différentes entre les divers types d'exploitantions agricoles ou de sous-zones. De même, la variable « composition » ne décrit la composition et la structure des systèmes agroforestiers, ainsi que leurs évolutions qu'à travers le nombre d'espèces différentes en présence. Elle masque d'éventuels changements de système de culture à nombre d'espèces égal comme la densité d'arbres et le niveau d'ombrage, ou les changements de variétés ou de pratiques techniques.

Cette grille d'analyse permet de construire des représentations intermédiaires utiles pour structurer et approfondir la production de connaissances sur les dynamiques des systèmes agroforestiers et leurs déterminants. Elle permet aussi d'organiser des échanges interdisciplinaires entre chercheurs, et entre les chercheurs et les acteurs locaux.

Similarités dans les trajectoires de transformation et les déterminants identifiés. Cette étude montre également que même si la diversité des dynamiques et des déterminants observés est importante, on retrouve des similarités, voire des récurrences, dans les trajectoires de transformation et les déterminants identifiés, ainsi que dans l'importance relative de ces différents déterminants. Les principales conclusions de nos observations sont les suivantes :

– les surfaces des systèmes agroforestiers restent stables dans le cas où les contraintes foncières sont importantes et les systèmes agroforestiers en place sont en cohérence avec les incitations des marchés. Elles augmentent lorsqu'il y a des disponibilités foncières et que le marché incite les producteurs déjà en place à accroître leurs surfaces, ou de nouveaux producteurs ou investisseurs à les développer. Elles régressent lorsque d'autres opportunités de valorisation du foncier mieux rémunérées (immobilier, autres productions marchandes) se développent au détriment des systèmes agroforestiers existants ;

– la composition (multiespèces) des systèmes agroforestiers reste stable si elle est en cohérence avec les habitudes alimentaires, les techniques et les stratégies commerciales des exploitants. La composition se simplifie lorsqu'il y a une modification des types de producteurs qui investissent ces territoires agraires (grands producteurs/petits producteurs, hommes/femmes). La composition se simplifie également par le fait des petits producteurs lorsqu'une production issue du système agroforestier est bien mieux rémunérée que les autres et que la filière concernée est fortement structurée et garantit des débouchés commerciaux ;

– la composition se complexifie lorsque les petits producteurs sont à la recherche de diversification de leurs produits et de stratégies anti-risques. C'est aussi le cas lorsque les gros producteurs sont incités par des mesures règlementaires ou des labels à introduire des arbres d'ombrage, voire d'autres espèces, dans des plantations d'abord quasi mono-spécifiques.

Ces premiers enseignements méthodologiques et sur les dynamiques des systèmes agroforestiers et leurs déterminants socio-économiques pourront être complétés par la poursuite d'études sur des terrains variés et la mise en débat des résultats obtenus, tant avec des chercheurs qu'avec les acteurs locaux. C'est la mise à l'épreuve répétée de ce cadre d'analyse dans des situations contrastées et un travail de réflexivité critique collectif qui pourront permettre d'en améliorer progressivement la portée euristique et opérationnelle.

Bibliographie

Garrity D.P., Okono A., Grayson M., Parrott S., 2006. World Agroforestry into the Future. Nairobi: World agroforestry center. http://www.worldagroforestry.org/downloads/Publications/PDFS/b14409.pdf.

MEA, 2005. Ecosystems and human well-being: Synthesis. Washington, DC : Island Press.

Mercer D.E., Frey G.E., Cubbage F.W., 2014. Economics of agroforestry. *In: Handbook of Forests Economics.* Kant S., Alavalapati J.R.R., (eds). New York: Earthscan from Routledge.

Murray G.F., Bannister M.E., 2004. Peasants, agroforesters, and anthropologists: A 20-year venture in income-generating trees and hedgerows in Haiti. *Agroforestry systems*, 61: 383-397.

De Sardan J.P., 1995. La politique du terrain. Sur la production des données en anthropologie. *Enquête*, 1 : 71-109.

Pattanayak S.K., Mercer D.E., Sills E., Yang J.C., 2003. Taking stock of agroforestry adoption studies. *Agroforestry systems*, 57: 173-186.

Pélissier P., 1980. L'arbre dans les paysages agraires de l'Afrique noire. *Cahier Orstom, série Sciences humaines*, 17(3-4) : 131-136.

Piketty M.G., Veiga J.B., Poccard-Chapuis R., Tourrand J.F., 2002. Le potentiel des systèmes agroforestiers sur les fronts pionniers d'Amazonie brésilienne. *Bois et forêts des tropiques*, 2(272) : 75-87.

Rapidel B., Le Coq J.F., DeClerck F., Beer J., 2011. 'Measurement and payment of ecosystem services from agriculture and agroforestry. New insights from the neotropics. *In: Ecosystem services from agriculture and agroforestry: measurement and payment.* Le Coq J.F., Rapidel B., (eds). Londres, Royaume-Uni : Earthscan publications.

Ruf F., 1995. *Booms et crises du cacao. Les vertiges de l'or brun*. Paris: Karthala, Cirad, ministère de la Coopération.

Soini E., 2005. Changing livelihoods on the slopes of Mount Kilimanjaro, Tanzania: Challenges and opportunities in the Chaga home garden system. *Agroforestry systems*, 64(2): 157-167.

Sood K.K., Mitchell C.P., 2009. Identifying important biophysical and social determinants of on-farm tree growing in subsistence-based traditional agroforestry systems. *Agroforestry systems*, (75): 175-187.

Les auteurs

Bidou Jean-Étienne
CNRS, Sciences Po, Bordeaux
UMR LAM (Les Afriques dans le Monde)
jean-etienne.bidou@orange.fr

Droy Isabelle
IRD, UMI-Résiliences, Bondy, France
isabelle.droy@ird.fr

Freguin-Gresh Sandrine
Cirad, Inra, Montpellier SupAgro,
Université de Montpellier, UMR-Art-Dev,
Montpellier, France ;
UCA, Nitlapan, Managua, Nicaragua
sandrine.freguin@cirad.fr

Le Coq Jean-François
Cirad, Inra, Montpellier SupAgro,
Université de Montpellier, UMR-Art-Dev,
Montpellier, France ;
CINPE, UNA, Heredia, Costa Rica
jean-francois.le_coq@cirad.fr
JF.LeCoq@CGIAR.ORG

Pédelahore Philippe
Cirad, Inra, Montpellier SupAgro,
Université de Montpellier, UMR-Innovation,
Montpellier, France ;
Icraf, SD1, P.O. Box 30 677-00 100,
Nairobi, Kenya
philippe.pedelahore@cirad.fr

Sibelet Nicole
Cirad, Inra, Montpellier SupAgro,
Université de Montpellier, UMR-Innovation,
Montpellier, France ;
Catie, 7170 Turrialba, Costa Rica
nicole.sibelet@cirad.fr

Update Sciences & technologies

AGROFORESTERIE ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES EN ZONE TROPICALE

Josiane Seghieri et Jean-Michel Harmand, coordinateurs

éditions Quæ

Agroforesterie et services écosystémiques en zone tropicale

Recherche de compromis entre services d'approvisionnement et autres services écosystémiques

Josiane Seghieri et Jean-Michel Harmand,
coordinateurs

Éditions Quæ

Collection Update Sciences & Technologies

Systèmes agraires et changement climatique au Sud
H. Cochet, O. Ducourtieux, N. Garambois, coord.
2018

Trente années d'observation des microalgues et des toxines d'algues sur le littoral
C. Belin, D. Soudan
2018

Stratégies des filières fromagères sous AOP en Europe
Modes de régulation et performance économique
P. Jeanneaux
2018

Services écosystémiques et protection des sols
Analyses juridiques et éclairages agronomiques
C. Hermon, coord.
2018

Paroles de chercheurs
Environnement et interdisciplinarité
E. Brun, J.-F. Ponge, J.-C. Lefeuvre
2017, 124 p.

Démanteler les barrages pour restaurer les cours d'eau
Controverses et représentations
R. Barraud, M.-A. Germaine, coord.
2017, 260 p.

Construire des politiques alimentaires urbaines
Concepts et démarches
C. Brand, N. Bricas, D. Conaré, B. Daviron, J. Debru, L. Michel, C.-T. Soulard, coord.
2017, 160 p.

Éditions Quæ
RD 10, F-78026 Versailles Cedex

© Quæ, 2019

ISBN (Pdf) : 978-2-7592-3059-4 ISBN (ePub) : 978-2-7592-3060-0

Cet ouvrage est sous licence CC-by-NC-ND. Vous êtes autorisé à partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats selon les conditions suivantes :
– attribution — Vous devez créditer l'œuvre et indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'éditeur et l'auteur vous soutiennent ou soutiennent la façon dont vous avez utilisé l'œuvre.
– pas d'utilisation commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
– pas de modifications — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'œuvre originale, vous n'êtes pas autorisé à distribuer ou mettre à disposition l'œuvre modifiée.
– pas de restrictions complémentaires — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'œuvre dans les conditions décrites par la licence.
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr/