

# SYSTÈMES AGRAIRES ET CHANGEMENT CLIMATIQUE AU SUD

## Les chemins de l'adaptation

Hubert Cochet, Olivier Ducourtieux,  
Nadège Garambois, coord.





# Systemes agraires et changement climatique au Sud Les chemins de l'adaptation

Hubert Cochet, Olivier Ducourtieux  
et Nadège Garambois, coord.

Éditions Quæ

## *Collection Update Sciences & Technologies*

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.

Systèmes agroalimentaires en transition  
P. Lubello, A. Falque, L. Temri, coord.  
2016, 184 p.

Campagnes contemporaines  
Enjeux économiques et sociaux  
des espaces ruraux français  
S. Blancard, C. Détang-  
Dessendre, N. Renahy, coord.  
2016, 162 p.

Les territoires de l'eau potable  
Chronique d'une transformation  
silencieuse (1970-2015)  
R. Barbier, A. Roussary, coord.  
2016, 144 p.

Valeurs de la biodiversité  
et services écosystémiques  
Perspectives interdisciplinaires  
P. Roche, I. Geijzendorffer,  
H. Levrel, V. Maris, coord.  
2016, 220 p.

Éditions Quæ  
RD 10, 78026 Versailles Cedex

© Éditions Quæ, 2018

ISBN (imprimé) : 978-2-7592-2919-2

ISBN (ePub) : 978-2-7592-2921-5

ISBN (Pdf) : 978-2-7592-2920-8

ISSN : 1773-7929

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction même partielle du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6<sup>e</sup>.

# Table des matières

---

|   |   |
|---|---|
| <b>Introduction. Enjeux et cadre d'analyse</b> .....          | 5 |
| <i>Hubert Cochet, Olivier Ducourtieux et Nadège Garambois</i> |   |

## PARTIE I

### AGRICULTURES PLUVIALES SUB-SAHARIENNES

|  |    |
|--|----|
| <b>Chapitre 1. Sécheresse et ajustement structurel, une double adaptation :<br/>bassin arachidier sénégalais</b> ..... | 23 |
| <i>Nadège Garambois, Ulysse Le Goff et Lucie Thibaudeau</i>  |    |

|   |    |
|---|----|
| <b>Chapitre 2. Agriculture pluviale et petite irrigation :<br/>plateaux d'Afrique orientale et australe</b> ..... | 53 |
| <i>Hubert Cochet, Louis Thomazo, Esther Laske et Niel Verhoog</i>   |    |

## PARTIE II

### RIZICULTURE EN ZONE INONDABLE FACE À L'ALÉA

|  |    |
|--|----|
| <b>Chapitre 3. Agriculture en zones inondables, aléas de la crue<br/>et absence d'aménagement : sud de la Tanzanie</b> ..... | 81 |
| <i>Hubert Cochet, Jean-Luc Paul, Céline Tewa et Philippe Le Clerc</i>  |    |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Chapitre 4. Aléas de la crue, aménagements et politiques :<br/>le Mékong du Cambodge au Vietnam</b> ..... | 111 |
| <i>Olivier Ducourtieux, Elsa Champeaux, Charlotte Verger-Lécuyer et Florie-Anne Wiel</i>                     |     |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Chapitre 5. Sécheresse, grande hydraulique et modèles de développement :<br/>delta du fleuve Sénégal</b> ..... | 147 |
| <i>Nadège Garambois, Samir El Ouaamari, Mathilde Fert, Léa Radzik et Thibault Labetoulle</i>                      |     |

## PARTIE III

### ADAPTATION ET RÉSILIENCE EN RÉGION DE MONTAGNE

|   |     |
|---|-----|
| <b>Chapitre 6. Étagement altitudinal, diversité et irrigation : les monts Uluguru, Tanzanie</b> ..... | 183 |
| <i>Hubert Cochet et Thérèse Hartog</i>  |     |

PARTIE IV

PRATIQUES ET POLITIQUES POUR L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

|   |            |
|---|------------|
| <b>Chapitre 7. Résilience et adaptation, du changement climatique<br/>aux changements globaux .....</b>     | <b>209</b> |
| <i>Nadège Garambois, Hubert Cochet et Olivier Ducourteux</i>  |            |
| <b>Chapitre 8. Quelles politiques pour l'adaptation ?<br/>Leçons du passé et possibilités à venir .....</b> | <b>233</b> |
| <i>Hubert Cochet, Olivier Ducourteux et Nadège Garambois</i>  |            |
| <b>Conclusion générale .....</b>  | <b>265</b> |
| <i>Hubert Cochet, Olivier Ducourteux et Nadège Garambois</i>  |            |
| <b>Liste des auteurs .....</b>  | <b>269</b> |

## Introduction

---

# Enjeux et cadre d'analyse

HUBERT COCHET, OLIVIER DUCOURTIEUX  
ET NADÈGE GARAMBOIS

Les études et publications sur les risques associés au changement climatique pour l'agriculture sont extrêmement nombreuses. Une rapide revue de cette abondante littérature permet d'identifier les aléas et les risques naturels liés au changement climatique qui affectent le plus — en fréquence et en intensité — les pratiques et les productions des agriculteurs dans le monde :

- la sécheresse, aléa ponctuel, et l'aridification, péjoration par la répétition de plus en plus fréquente de l'aléa jusqu'à ce qu'il devienne permanent ;
- l'inondation, aléa ponctuel, et la submersion, notamment par la transgression marine ;
- la hausse des températures qui affecte le calendrier des cultures et des élevages, voire leur répartition géographique en latitude (IPCC, 2014c), ainsi que les rendements (IPCC, 2014b), les modalités de conservations des récoltes et les équilibres biologiques.

Par ailleurs, les effets du changement climatique se manifestent à des échelles spatiales multiples : de la région à la cellule, en passant par la plante (ou l'animal), la parcelle, l'écosystème et le territoire. Ils affectent également les échanges économiques, la santé (Springmann *et al.*, 2016) et les rapports sociaux. Le changement climatique, avec la diversité des phénomènes qu'il entraîne et ses dimensions multi-scalaire et diachronique, a des effets systémiques sur l'agriculture (Altieri, 2016; IPCC, 2014b et 2014c).

Les experts du Giec (ou *International panel on climate change*, IPCC) soulignent aussi, notamment dans le chapitre *Food security and food production systems*, la capacité d'adaptation des agriculteurs, notamment dans les pays en développement, et leur expérience en matière de prise en compte des changements climatiques dans leurs pratiques culturelles, ainsi que la nécessaire prise en compte des savoirs locaux dans la recherche de solutions adaptatives. Ils insistent sur la dimension socio-économique de la vulnérabilité et le nécessaire dépassement d'approches purement technologiques de l'adaptation au profit d'approches en termes de « construction de la résilience » (IPCC, 2014b). Pour un même changement « global » dont l'impact est perceptible à l'échelle d'une région ou d'un pays, les conséquences de ce changement, la vulnérabilité ou la résilience des systèmes productifs, ainsi que la capacité d'adaptation des acteurs diffèrent selon les conditions techniques, sociales et économiques dans lesquelles ils se trouvent. Elles dépendent en grande partie des conditions d'accès des agriculteurs aux ressources (terre et eau), aux moyens de production, à la connaissance et aux marchés. Ces conséquences dépendent aussi des modalités de combinaison des facteurs de production à l'échelle de l'exploitation agricole et à celle, plus vaste, de l'agroécosystème. Il en résulte alors des trajectoires d'impact et d'adaptation elles-mêmes différentes.

C'est à l'articulation entre changement global, et impacts et adaptation à l'échelon local que cet ouvrage est consacré, en combinant l'approche systémique et l'articulation des échelles d'analyse. Nous tenterons de dénouer les liens complexes existants entre les scénarii élaborés à des échelles d'analyse très vastes (mondiale, continentale, régionale, etc.) et l'expérience concrète des agriculteurs, expérience vécue à l'échelle du territoire. À ce grand écart en matière d'échelles d'analyse et de compréhension des processus, s'ajoute la nécessité de mettre en relation l'échelle pluri-générationnelle des évolutions possibles du climat et l'échelle des pratiques agricoles déroulées le temps d'une saison agricole.

Étudier les conséquences possibles du changement climatique sur les systèmes agraires, ainsi que les modalités et conditions d'adaptation des agriculteurs requière aussi une approche résolument transdisciplinaire. À ce propos, Charlotte Da Cunha et Jean-Paul Vanderlinden (2014, p. 279) soulignent la nécessité de reconnaître la complexité des systèmes socio-écologiques (*Social-ecological systems*, SES) pour aborder l'adaptation aux changements globaux. Ils pointent l'intérêt de la transdisciplinarité pour aborder cette question :

« Il devient ainsi nécessaire de construire un espace d'intégration des sciences naturelles, des sciences sociales et des sciences humaines dans l'analyse des dynamiques d'adaptation aux changements globaux ».

En mobilisant des outils et concepts issus à la fois des sciences de la vie (écologie, agronomie et zootechnie) et des sciences sociales (géographie, économie, anthropologie et histoire) autour d'un objet — les transformations des agricultures en lien avec les changements globaux —, nous tenterons de mettre notre démarche d'agriculture comparée au service de la compréhension des dynamiques d'adaptation des agriculteurs au changement climatique.

Cet ouvrage n'a pas, bien sûr, pour ambition de faire le tour d'une question aussi complexe. Par son approche méthodologique au plus près « du terrain » et en



s'appuyant sur l'étude détaillée des dynamiques agraires passées et en cours dans quelques régions du monde, il sera en mesure, nous l'espérons, de contribuer aux débats en cours sur la question de l'adaptation des agriculteurs des pays du Sud au changement climatique.

## » Vulnérabilité, résilience et adaptation

### Vulnérabilité, un concept des sciences sociales

Le concept de vulnérabilité a émergé dans les sciences sociales et est encore aujourd'hui « restreint » à ce (vaste) champ. Les définitions sont multiples selon les disciplines, de la sociologie à la *political ecology*, en passant par l'histoire et la géographie (Buchheit *et al.*, 2016; Becerra, 2012). La vulnérabilité apparaît d'abord comme la propension à souffrir des changements. Mais elle peut être aussi définie comme le déficit des droits d'accès aux ressources et l'incapacité à les mobiliser pour éviter de souffrir des effets délétères de l'aléa (Agder *et al.*, 2003; Becerra *et al.*, 2009; Brown, 2016; Buchheit *et al.*, 2016; Janin, 2006). La vulnérabilité peut alors se définir (se mesurer ?) comme le produit du degré d'exposition aux risques par la sensibilité à ces risques et la capacité à y faire face — aussi appelée réactivité — (Becerra *et al.*, 2009).

En ce qui concerne le changement climatique, de nombreuses études et recherches se concentrent surtout sur la dimension physique de l'aléa abusivement appelé « risque naturel » (IPCC, 2014b et 2014c). L'étude de la vulnérabilité permet de mettre en perspective ces approches technico-scientifiques centrées sur les facteurs causals de l'aléa, pour prendre en compte les constructions sociales qui font que les individus et les sociétés sont plus ou moins exposés à l'aléa et s'accommodent ou préviennent les risques (Barnes, 2013; Becerra, 2012). Cela implique de s'intéresser certes à la réactivité des individus, mais aussi aux rapports sociaux qui conditionnent les accès aux ressources et à la capacité de réaction des différents groupes sociaux (Lallau *et al.*, 2009). Le « risque naturel » est certes un aléa physique, mais son ampleur procède de la robustesse de la société et donc de l'histoire des rapports sociaux qui l'ont façonnée (Becerra *et al.*, 2009; Bonneuil *et al.*, 2016).

La vulnérabilité de tel ou tel groupe n'est pas une donnée en soi. Il est plutôt le résultat des processus de différenciation, des trajectoires de paupérisation dont il faut comprendre le mécanisme et les causes profondes. Car, le changement climatique est aussi une sorte de révélateur des inégalités de développement dans une société donnée. Ainsi, nous verrons, à partir des études de cas approfondies présentées dans cet ouvrage, que le changement climatique n'est pas en soi responsable de la pauvreté. Étudier sa contribution à la fragilisation des sociétés ou de certains groupes au sein de ces sociétés impose d'avoir une approche holiste. Cette approche doit s'efforcer d'intégrer conjointement les différents changements globaux, leurs impacts, la plus ou moins grande vulnérabilité des différents groupes sociaux et les capacités d'adaptation. Chercher à isoler l'un des facteurs de changement (le changement climatique) n'est donc guère envisageable, car les raisonnements trop cloisonnés, et qui ne feraient varier qu'un élément isolément des autres facteurs (« toutes choses égales par ailleurs ») introduisent trop de simplifications abusives.

Comme nous le verrons au chapitre 8, ce type de simplifications abusives inspire pourtant nombre de politiques publiques en matière d'adaptation.

## Résilience : des matériaux aux sociétés, en passant par les écosystèmes

L'utilisation scientifique du terme de résilience est ancienne, initialement en ingénierie et en science des matériaux pour qualifier la résistance aux chocs. Le terme a vite dépassé le cadre de la physique pour être employé en thermodynamique, en psychologie, en informatique et en art. En écologie, il qualifie la robustesse d'un écosystème, c'est-à-dire sa capacité à retrouver plus ou moins rapidement et plus ou moins complètement son état antérieur après une perturbation. À ce titre, le concept de résilience est au cœur des approches développées dans l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (*Millenium ecosystem assessment*) de l'ONU. De l'écologie, le terme de résilience est ensuite utilisé en science des risques (ou cindynique) et, toujours par analogie, en sciences sociales : sciences politiques (dont la *political ecology*), économie, sociologie et géographie (Mathevet *et al.*, 2014; Brown, 2016; Buchheit *et al.*, 2016; Reghezza-Zitt *et al.*, 2015). On voit que plus encore que la vulnérabilité, la résilience est un terme polysémique et polyconceptuel. Cette richesse explique son succès, à la condition cependant d'éviter la confusion.

La résilience peut décrire une propriété, qualité intrinsèque d'un système qui se manifeste au moment du choc, un processus, succession des réponses consécutives à l'événement perturbateur, ou un résultat : le système a été capable de rebondir et a fait face à la menace (Reghezza-Zitt *et al.*, 2015). La résilience est donc une caractéristique systémique à différentes échelles : écosystème, société, groupe social, foyer et individu (Altieri, 2016; Brown, 2016). L'analogie avec l'élasticité d'un matériau sert aussi à définir les limites de la résilience d'un système écologique ou social, quand l'aléa dépasse la capacité d'absorption du point faible du système (Lallau *et al.*, 2009). Une digue protège efficacement de l'inondation, à la condition que la hauteur d'eau ne dépasse pas celle de son point le plus bas.

Dépendantes étroitement de l'accès aux ressources et de la différenciation sociale, la résilience et la vulnérabilité au changement climatique dans une société ne peuvent être étudiées, comprises et évaluées qu'en prenant en compte très finement la diversité à l'échelle locale (IPCC, 2014c; Tasser *et al.*, 2017) tant environnementale (écosystèmes et étages de ces écosystèmes; Locatelli, 2016) que socio-économique (Boit *et al.*, 2016; Brémond *et al.*, 2009; Hiwasaki *et al.*, 2014). Considérée dans le temps long, la résilience dépasse la seule élasticité au choc et le retour à un état antérieur à l'aléa (Bidou *et al.*, 2009; Chew *et al.*, 2016; Brown, 2016; Lallau *et al.*, 2009). Il s'agit des transformations dans la durée, voire irréversibles, qui mettent en évidence l'adaptation à la péjoration climatique (Mullenite, 2017).

## De la résilience à l'adaptation

L'adaptation au changement climatique est l'expression de la capacité des individus et des groupes sociaux — les agriculteurs en ce qui nous concerne — à modifier leurs pratiques dans un environnement changeant pour maintenir (ou accroître)

leur niveau de vie et leur sécurité, malgré des risques croissants (IPCC, 2014c; Mullenite, 2017). Ces changements prennent du temps (Chew *et al.*, 2016) et ne visent pas seulement à maintenir un état métastable : dans le temps long, l'adaptation diffère de la résilience et de la vulnérabilité. Les capacités d'adaptation ne sont pas intrinsèquement identiques aux conditions de la résilience.

Dans cet ouvrage, nous nous intéressons aux effets du changement climatique sur les agriculteurs, leurs conditions de production et d'existence. En matière « d'adaptation », il s'agira d'éviter les raccourcis et les personnifications abusives de l'expression. Les agents économiques — agriculteurs notamment — cherchent à s'adapter au changement climatique pour en éviter les effets délétères sur leurs conditions de vie, en modifiant leurs pratiques et leur environnement dans la mesure de leurs moyens et capacités. En revanche, un écosystème ou un territoire ne s'adapte pas. Ce sont les différents groupes sociaux y interagissant qui ont, ou pas, une capacité active d'adaptation.

L'adaptation est un processus incrémental et multiscalaire (Cash *et al.*, 2006; Chew *et al.*, 2016), du changement de variété ou de dates de semis à la révolution agricole dans un système agraire : l'adaptation est un changement systémique (Altieri, 2016; Brown, 2016; Buchheit *et al.*, 2016; Chew *et al.*, 2016). Par ailleurs, l'adaptation des agriculteurs au changement climatique dépend également de l'action publique, notamment des politiques visant à réduire leur vulnérabilité et à accroître leurs capacités (Dupuis, 2015; Huang *et al.*, 2016; La Branche, 2011). Comme la vulnérabilité et la résilience, l'adaptation repose largement sur des rapports sociaux pour lesquels l'autonomisation des acteurs et les modes de gouvernance — notamment la gestion communautaire des ressources — sont essentiels (Cash *et al.*, 2006; Poteete *et al.*, 2010).

Dans le cadre des recherches portant sur la vulnérabilité, de nombreux travaux avaient montré comment et pourquoi les groupes sociaux les plus pauvres étaient les plus vulnérables aux changements climatiques. Cependant, peu de choses ont été faites sur les modalités d'adaptation de ces groupes sociaux et les facteurs et mécanismes en jeu permettant d'accroître leur résilience (Leichenko *et al.*, 2014).

En effet, ce type de recherches semble être le parent pauvre en matière d'adaptation. Les priorités sont manifestement ailleurs, comme en témoigne le rapport de Rhodes et ses collègues (2014, p. 40) traitant des principaux défis et lacunes de la recherche et des politiques en matière d'adaptation au changement climatique dans le secteur de l'agriculture en Afrique de l'Ouest. Loin d'accorder la moindre importance aux savoirs locaux, Rhodes et ses collègues écrivent par exemple que « les connaissances de la population sont limitées ou inappropriées ». Plus justement sans doute, ils poursuivent : « il n'y a que peu ou pas de méthodes fiables pour prédire le début de la saison des pluies et la variabilité intra-saisonnière, et pas davantage de méthode pour conférer une utilité maximale aux prévisions météorologiques pour les petits exploitants ». En matière de « priorités » de la recherche, ce rapport ne fait pas la moindre allusion aux autres pans de la recherche, notamment en sciences sociales et portant sur les processus de différenciation, les inégalités et la vulnérabilité.

## ► Du questionnement global aux enseignements d'une approche locale et contextualisée

### Privilégier une approche locale

Les documents de politique publique abordant la question de l'impact du changement climatique et l'adaptation font souvent référence, implicitement, à des résultats scientifiques qui, basés sur le traitement de vastes bases de données (climatiques et statistiques), tentent d'établir, avec plus ou moins de bonheur, des corrélations entre changement climatique et évolution des rendements, taux de pauvreté ou points du produit intérieur brut (PIB). En ce qui nous concerne, plutôt que de s'appuyer sur des statistiques reposant sur des unités administratives trop vastes pour rendre compte de la diversité du réel et dont les données peuvent être soumises à caution, nous avons choisi de travailler à l'échelle locale. Cette échelle s'intéresse à la petite région agricole, seule échelle permettant une immersion en profondeur et une étude minutieuse des pratiques d'agriculture et d'élevage, ainsi que des individus et groupes sociaux qui les développent. Observation du paysage et des pratiques, et dialogues construits avec celles et ceux qui les mettent en œuvre ont ainsi inspiré tous les travaux de terrains dont les résultats sont présentés dans cet ouvrage.

### De l'emboîtement d'échelles et de l'approche systémique

L'observation attentive des pratiques se réalise au champ, au corral, sur les espaces pâturés, dans l'eau des rizières ou dans l'intimité de la cour de ferme. Leur compréhension nécessite de longues discussions avec ceux qui les mettent en pratiques, parfois des démonstrations ou des reconstitutions lorsque l'observation directe n'est pas envisageable. Quant à l'interprétation des observations et des discussions, elle appelle d'avoir recours aux deux concepts de système de culture et de système d'élevage. Le premier est pertinent à l'échelle de la parcelle, le second à celle du troupeau d'animaux domestiques. Nous verrons par exemple comment, dans certains cas, les stratégies d'atténuation du risque climatique ne peuvent pas être appréciées sans une connaissance fine des micro-hétérogénéités intra-parcellaires et des pratiques mises en œuvre, à cette échelle-là, pour en tirer profit.

L'analyse d'un espace cultivé (en termes de système de culture) ou celle d'un troupeau d'animaux domestiques (en termes de système d'élevage) intègre de nombreux éléments rencontrés à l'échelle de l'unité de production : l'outillage et la force de travail par exemple. C'est pourquoi l'analyse fine des pratiques ne peut pas être conduite sans référence à un niveau d'analyse supérieur et englobant, celui du système de production. C'est d'ailleurs à cette échelle d'analyse — celle du système de production — qu'il est possible de comprendre comment l'accès à différents écosystèmes et la combinaison de différents systèmes de culture et, le cas échéant, de différents systèmes d'élevage, permet de « ne pas mettre tous les œufs dans le même panier », et de profiter le plus largement possible des complémentarités offertes par l'éventail d'activités accessibles aux agriculteurs. C'est un atout considérable, comme nous le verrons, en matière de résilience et de capacité d'adaptation. Lorsque d'autres activités sont accessibles à l'agriculteur ou à l'un ou

l'autre des membres de sa famille, elles peuvent également contribuer à renforcer l'économie domestique; pour peu qu'elles soient compatibles avec le maintien de l'activité agricole. Dans ce cas, nous mobiliserons le concept de système d'activités pour en rendre compte, étant entendu que ce concept se réfère à la même échelle d'analyse que celui de système de production : celle de l'unité domestique (Cochet et Devienne, 2006; Cochet, 2011a).

Ces deux échelles d'analyse — celle du système de culture/système d'élevage et celle du système de production/système d'activités — se révèlent cependant insuffisantes. Les unités de production sont en effet parties prenantes d'un territoire; leurs travailleurs ont façonné les paysages ruraux. Ces travailleurs sont eux-mêmes insérés dans des relations sociales complexes en ce qui concerne notamment l'accès aux ressources, aux moyens de production, à l'information et aux marchés.

## Étudier les pratiques et leur enchâssement dans les rapports sociaux

Contrairement à ce qui ressort de la lecture de certains documents officiels traitant des conséquences du changement climatique sur les agricultures, l'adaptation n'est pas uniquement une affaire de changement de pratiques ou d'adoption de nouvelles techniques. Nous formulons en effet l'hypothèse que les conditions d'accès aux ressources productives par les agriculteurs (le foncier agricole, l'eau d'irrigation, les moyens de production et la force de travail) et les conditions d'accès au marché et à l'information contribuent de façon significative à éclairer les choix des agriculteurs et donc à expliquer certains aspects de la combinaison productive mise en œuvre. Or, ces conditions d'accès dépendent des rapports sociaux qui régissent la disponibilité et la répartition des ressources productives à l'échelle du village parfois, plus sûrement à l'échelle de la petite région. C'est pour cela que c'est à une échelle plus large que celle de l'exploitation agricole et des choix individuels de l'agriculteur que s'appréhendent ces processus : à l'échelle du système agraire (Cochet, 2011b).

C'est à cette échelle du système agraire que l'on peut identifier les différentes catégories d'agriculteurs qui vivent et travaillent dans les mêmes conditions de milieu. Alors, on peut comprendre pourquoi toutes les catégories d'agriculteurs ne sont pas armées de la même façon face aux aléas climatiques. La différenciation des systèmes de production au sein d'une même région, et donc les inégalités de développement qu'elle révèle, explique pourquoi ils n'ont ni la même résilience, ni la même capacité de réaction et d'adaptation à l'éventuelle péjoration des conditions du milieu.

Dans cet ouvrage, la plus grande attention sera donc portée aux processus de différenciation des systèmes de production et à l'approche typologique. Chaque catégorie d'agriculteurs (ou de groupes domestiques) se trouvant aujourd'hui dans une situation comparable — au regard de l'accès aux ressources, aux moyens de production et au marché — met souvent en œuvre une combinaison semblable de systèmes de culture et d'élevage, fruit de la trajectoire passée qu'elle a suivie. Elle se trouve donc dans une situation comparable en termes de vulnérabilité et d'adaptation. Ce sont ces trajectoires que nous essaierons de faire ressortir dans chacune des régions étudiées, en particulier les trajectoires qui expliquent les processus de paupérisa-

tion et d'accroissement de la vulnérabilité, mais aussi celles qui sont porteuses au contraire de dynamiques limitant l'ampleur des risques encourus.

Enfin, les agriculteurs d'une région donnée sont aussi impactés par les choix politiques faits au niveau national et par les conditions d'insertion aux échanges marchands nationaux et internationaux. Ces impacts se font au travers des prix de vente de leurs productions et des prix des intrants et des équipements qu'ils doivent se procurer, mais aussi parfois du prix de la nourriture qu'ils doivent acheter. C'est pourquoi l'analyse des politiques agricoles passées et actuelles retiendra aussi toute notre attention.

## L'expérience passée des agriculteurs

Le changement climatique n'est pas une nouveauté, les agriculteurs âgés du Sahel et des régions sahélo-soudaniennes en savent quelque chose. Tous se souviennent du début des années 1970 quand une sécheresse prolongée en plongeait le plus grand nombre dans la détresse. Loin de constituer un épisode limité dans le temps, cette baisse drastique des précipitations (- 30%), dans un contexte climatique déjà tendu en temps « normal », a fait basculer toute cette bande géoclimatique dans une péjoration durable du climat. Autant dire que les agriculteurs de ces régions n'en sont pas à leur premier combat ; ils ont une expérience approfondie du changement climatique et des moyens à mettre en œuvre pour y faire face.

C'est pour cela qu'il nous a semblé particulièrement intéressant d'accorder une place de choix aux témoignages de ces agriculteurs et à en restituer toute la richesse. Comment furent vécues ces difficultés ? Quels furent les agriculteurs qui réussirent à en limiter l'impact et à s'adapter à ces conditions nouvelles ? Quels furent au contraire les groupes les plus vulnérables ? Et quels furent les effets des politiques agricoles mises en œuvre dans les pays sahéliens ? Comment faire la part des choses entre l'impact de cette péjoration du climat et l'impact des politiques publiques ?

Le recul que nous pouvons avoir sur certains changements opérés jadis par les agriculteurs eux-mêmes et leurs conséquences à long terme nous permettra d'entrevoir les effets possibles des changements actuels réalisés par les agriculteurs, les conditions de leur mise en place et les conséquences à venir prévisibles.

L'intérêt porté aux expériences passées des agriculteurs nous permettra aussi de distinguer, avec davantage de recul, deux notions développées dans la littérature actuelle traitant de l'adaptation :

- les adaptations « incrémentales » (dénommées aussi *autonomous adaptations*) et leurs effets, seulement perceptibles sur le temps long<sup>1</sup> ;
- les adaptations « planifiées » (*planned adaptations*) à plus grande échelle, en général par des acteurs extérieurs au monde rural (pouvoirs, publics, projets, entrepreneurs agricoles) et susceptibles, d'après leurs promoteurs, de provoquer un véritable changement de système dans le sens d'une plus grande adaptation.

---

1. Dans le dernier rapport du Giec, les rédacteurs les définissent comme suit : *Autonomous adaptations are incremental changes in the existing system including through the ongoing implementation of extant knowledge and technology in response to the changes in climate experienced. They include coping responses and are reactive in nature* (IPCC, 2014b).

Cette analyse nous permettra aussi de mieux évaluer l'impact que pourraient avoir certains projets ou programmes d'adaptation plus «volontaires» s'ils étaient mis en place (Crane *et al.*, 2011).

## ► Méthode d'enquête et corpus de données

Ne pouvant pas, à l'échelle d'analyse choisie (la petite région agricole), compter sur un corpus de données statistiquement fiables, les études de systèmes agraires sur lesquelles notre analyse s'est appuyée ont reposé sur la collecte d'informations par voie d'enquêtes approfondies auprès des ruraux : agriculteurs et agricultrices en activité, personnes âgées, personnels techniques et commerçants. Des entretiens et visites d'exploitations suffisamment approfondis et répétés ont permis de collecter des informations de première main fiables, d'accéder à une compréhension fine du fonctionnement des différents systèmes de production identifiés, tant du point de vue technique que du point de vue économique et social. Il s'agissait aussi d'apporter autant de soin que possible à la compréhension des rapports sociaux existants et à leur évolution, notamment en ce qui concerne l'accès aux ressources (terre, eau, capital et marché), ainsi qu'à l'identification des impacts, sur les dynamiques agraires locales, des mesures de politique nationale et des projets de développement, de la croissance démographique, de l'évolution des marchés et bien sûr d'éventuels changements climatiques.

Dans chaque région étudiée, le travail de terrain a été réalisé par de jeunes chercheurs<sup>2</sup>. La période passée sur chaque «terrain», au plus près des agriculteurs, a été de six mois. Par ailleurs, tous ces jeunes chercheurs étaient appuyés sur place par au moins une mission d'encadrement réalisée par nos soins à mi-parcours du travail de terrain. Tous les entretiens ont donc été conduits individuellement ou en équipe restreinte, sans faire appel à des enquêteurs tiers. Le plus grand soin a été apporté au choix des questions posées et à leur enchaînement, ainsi qu'à l'observation simultanée (et parfois participante) des gens, des outils et des machines, des gestes et de leur enchaînement.

En matière d'enquête en milieu rural, notre méthode de travail se rapproche donc de l'enquête de type ethnographique en ce qu'elle implique d'observations et d'écoutes, d'immersion dans le milieu, de prises de notes quotidiennes, d'absence de questionnaire fermé. Elle est aussi de type ethnographique par sa durée, la nécessaire contextualisation de l'enquête et sa non-délégation. En revanche, elle s'en éloigne par l'exigence d'échantillonnage raisonné et par son souci de quantification (Cochet, 2011a). Par quantification, on comprendra l'obtention *in fine* de résultats quantifiés et comparables (productions, coûts, quantité de travail, valeur ajoutée et revenus), et non pas le recours aux méthodes quantitatives de traitement des données.

Dans chaque région étudiée, nous avons procédé à un échantillonnage raisonné des unités de production à étudier, échantillonnage basé sur l'identification préalable

2. Tous les jeunes chercheurs sont des étudiants inscrits en dominante d'approfondissement Développement agricole ou Master 2 «Dynamique des pays émergents et en développement (DynPED)» dans l'UFR Agriculture comparée et Développement agricole d'AgroParisTech, sous notre supervision.

— grâce à l'analyse du paysage et à la reconstitution des trajectoires des unités de production — des principaux « types » d'unités de production en présence. Cet échantillonnage avait pour objectif de refléter la diversité des systèmes de production agricole, de modéliser leur fonctionnement technique et leurs résultats technico-économiques, et d'en favoriser la comparaison. Il s'agissait d'un échantillon de taille limitée, chaque unité de production sélectionnée donnant lieu à une étude de cas détaillée. C'est ainsi qu'une cinquantaine d'unités de production<sup>3</sup> a été passée à la loupe sur chaque terrain. À cet échantillon, il convient d'ajouter les entretiens historiques conduits auprès des personnes âgées et, le cas échéant, auprès d'autres acteurs du monde rural.

En ce qui concerne l'étude des périodes plus anciennes, notamment celles où les agriculteurs furent déjà confrontés à des épisodes de péjoration climatique et dont la mémoire reste vive, nous avons procédé par entretien direct auprès des personnes âgées<sup>4</sup>. Cependant, parler « de la pluie et du beau temps » appelle souvent trop de réponses stéréotypées immédiatement servies à l'enquêteur. Le « changement climatique » est sur toutes les lèvres, même lorsque l'on ne sait pas de quel changement il est question ou s'il est avéré. La simple évocation du « changement climatique » ouvre souvent la voie à toutes sortes de considérations dont il est bien difficile de faire le tri entre les observations réelles, le « ressenti » et les discours entendus ici et là. C'est pour cela que nous avons fait le choix « d'étudier le changement climatique sans en parler »<sup>5</sup>, ou plutôt à rentrer dans l'analyse du changement par les pratiques plutôt que par le climat. Interroger les personnes âgées sur leurs pratiques passées, en prenant soin de bien situer le sujet dans le temps et dans l'espace, permet en effet d'aborder — mais dans un deuxième temps seulement — la question du changement climatique. Si changement il y a et si les agriculteurs ont ressenti d'une façon ou d'une autre les effets des modifications du climat, alors ils en parlent d'eux-mêmes sans qu'il ne soit nécessaire de leur poser la question. Dès lors, les associations éventuelles d'idées entre évolution des pratiques et climat deviennent beaucoup plus

---

3. Les problèmes posés par l'identification des contours de « l'unité de production » dans les situations, nombreuses en Afrique sub-saharienne, où unité de production, unité de consommation, unité de résidence et unité d'accumulation ne coïncident pas, ont été abordés au cas par cas dans les études régionales (Gastellu, 1979).

4. La consultation de la bibliographie a permis de réaliser certains recoupements. Par exemple, l'évolution sur le long terme des pluies dans les régions sahéliennes et sahélo-soudaniennes est bien renseignée ; la sécheresse des années 1970 ayant contribué à attirer l'attention des pouvoirs publics et des bailleurs de fonds sur ces questions et à l'établissement d'institutions spécialisées (notamment le centre régional Agrhymet, une institution spécialisée du Comité permanent inter-États de lutte contre la sécheresse dans le Sahel, CILSS). Cependant, il n'est pas facile de se procurer en tout lieu des séries climatiques de longue durée suffisamment fiables et permettant d'identifier d'éventuelles périodes anciennes de changement climatique. Bien que des données déjà traitées à l'échelle régionale soient souvent accessibles sur Internet, notamment sur le site de la Banque mondiale, il est indispensable de revenir aux données climatiques collectées au plus près des régions étudiées. En effet, les écarts constatés par rapport aux schémas régionaux sont souvent importants. Nécessairement, on se heurte alors aux difficultés d'accès aux données existantes, aux données parfois payantes, aux séries incomplètes et aux doutes sur la fiabilité des mesures réalisées.

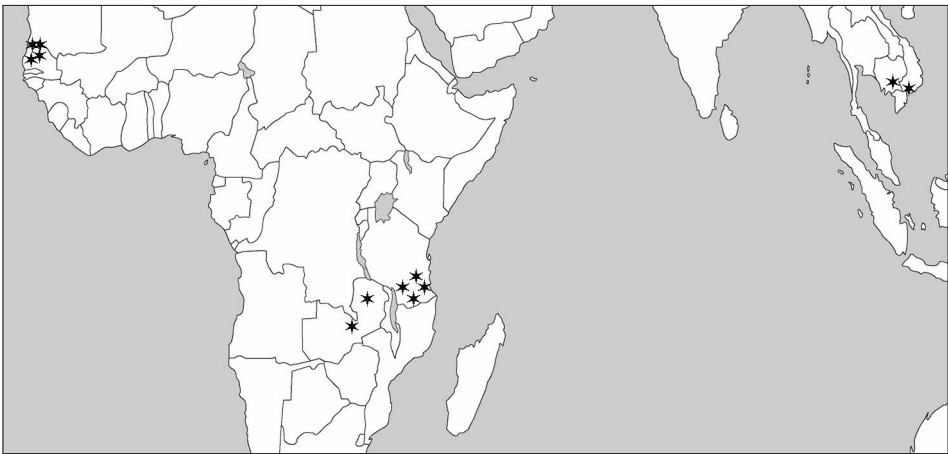
5. Nous faisons référence aux travaux de Smadja *et al.* (2015), confrontés aux mêmes craintes que nous quant à l'orientation possible des réponses des agriculteurs interrogés à la simple évocation du changement climatique.



signifiantes et riches d'enseignements. Elles reflètent beaucoup moins les effets de mode ou le désir de fournir à l'enquêteur les réponses qu'il a envie d'entendre.

## ► Choix des terrains étudiés et plan de l'ouvrage

Quelques situations contrastées ont été choisies pour leur caractère illustratif ou démonstratif des questions posées par les conséquences du changement climatique sur les systèmes agraires et les processus d'adaptation qui en résultent. Elles n'épuisent pas — et de loin — la diversité. De nombreuses autres études de cas auraient pu — auraient dû — compléter notre analyse. Par ailleurs, le choix des douze régions étudiées a aussi été réalisé en tenant compte des possibilités concrètes de réalisation du travail de terrain : contacts institutionnels et accueil possible des jeunes chercheurs sur le terrain et conditions de sécurité requises<sup>6</sup>. La majorité des régions étudiées (dix terrains) sont situées (figure I.1) en Afrique sub-saharienne dont quatre en zone sahélo-soudanienne (Sénégal) et six en Afrique australe (Zambie et Tanzanie). Deux autres régions sont situées en Asie du Sud-Est (Cambodge et Vietnam). Ce choix permet d'accroître la diversité des cas étudiés tout en renforçant le caractère comparatif de notre approche.



**Figure I.1.** Localisation des 12 régions étudiées.

La première partie de l'ouvrage abordera le cas des agricultures pluviales sub-sahariennes. Le chapitre 1 traitera de la situation des paysanneries de la bande sahélo-soudanienne, en s'appuyant sur deux études de cas au Centre et au Nord-Sénégal. Il s'agit de la région de Bambey située dans la partie nord du bassin arachidier, et de la région de Louga retenue pour sa position encore plus septentrionale (Cayor). Ces terrains offrent l'opportunité de se pencher sur les épisodes anciens de péjoration climatique (années 1970 et 1980) — particulièrement graves

6. En effet, l'insécurité rend de nombreux pays de la zone sahéenne et sahélo-soudanienne inaccessibles aux chercheurs de terrain.

dans cette région du monde — et sur les leçons à en tirer en matière de vulnérabilité et d'adaptation. Nous verrons que certaines régions ou groupes sociaux, dépourvus de toute possibilité de développement de l'irrigation, ont pourtant surmonté ces difficultés, au moins en partie, en adaptant leurs pratiques et systèmes d'activités aux nouvelles contraintes. Dans le chapitre 2, il sera question des systèmes agraires des hauts plateaux de l'Afrique de l'Est et australe. Nous nous appuierons sur l'étude de deux petites régions dans le nord de la Zambie : celle de Katongo Kapala dans le district de Mpika et celle de Miloso dans le district de Mkushi (figure 1.1). Nous étudierons aussi un cas dans la région d'Iringa, sur les hauts plateaux du Sud tanzanien. Ces trois régions sont caractérisées par une agriculture pluviale dans laquelle le maïs (en culture pure ou en culture associée) occupe une place de choix, autant comme culture vivrière que comme culture de rente. Cette hégémonie du maïs contribue, comme nous le verrons, à rendre ces systèmes agraires fort vulnérables au regard de l'évolution possible du régime des pluies. Une petite irrigation permet aux familles qui y ont accès de diversifier leur système de production et de s'affranchir partiellement de l'aléa des pluies. L'étude détaillée de ces trois régions permettra donc d'aborder à la fois la question de la vulnérabilité de l'agriculture pluviale de cette région du monde et celle de l'irrigation à petite échelle. Ce type d'irrigation peut être considéré comme une voie possible pour développer cette agriculture et pour la rendre moins sujette aux aléas, tout en permettant d'anticiper l'éventuelle péjoration climatique annoncée sur le long terme.

La deuxième partie sera consacrée aux régions inondables où la riziculture occupe une place de choix dans les systèmes de production. Dans le chapitre 3, il s'agira de deux régions du Sud-Tanzanie caractérisées par une inondation non maîtrisée en l'absence totale d'aménagement :

- la basse vallée du fleuve Rufiji, caractérisée par un écosystème complexe et des modes de mise en valeur à la fois très tributaires du régime du fleuve (lits majeurs et zones d'épandage des crues) et très dépendants du régime pluvial sur les versants ;
- la région d'Iyakara sur le Kilombero, affluent du fleuve Rufiji.

Ici, les agriculteurs sont confrontés à deux types d'aléas, tous deux liés au climat. Il s'agit, en premier lieu, du volume et de la répartition des pluies (date de la première pluie significative et répartition des suivantes) et en deuxième lieu, du volume et du calendrier de la crue (positionnement et durée), dont dépendent à la fois les surfaces semées, les surfaces récoltées et l'efficacité de la fertilisation (dépôts par la crue), ainsi que les rendements obtenus.

Par ailleurs, ces régions font partie du « corridor » de développement prôné par la Saggot (*Southern agricultural growth corridor of Tanzania*) où se côtoient différents modèles d'agriculture (agriculture familiale et grands projets d'investissement comprenant des aménagements, notamment pour la riziculture).

Dans le chapitre 4, deux situations contrastées seront comparées :

- en premier lieu, celle de la région de Kampong Thom sur les berges du Tonlé Sap, au Cambodge, où les riziculteurs jouent sur la hauteur de crue du Tonlé Sap et sur le décalage temporel des apports hydriques par les précipitations locales et par la crue pour développer un calendrier de riziculture complexe de deux cycles culturaux de saison des pluies, un cycle de décrue et deux cycles (irrigués) en saison sèche ;

– en deuxième lieu, la situation du delta du Mékong (au Vietnam). Cette région pourrait pâtir d'un probable accroissement important des précipitations sur son bassin versant, de crues plus violentes et d'une fréquence plus élevée des inondations. Nous montrerons comment, à l'échelle villageoise, les différents groupes socio-économiques ont cependant réussi à accroître leur niveau de vie, notamment grâce à un large accès à l'équipement et aux aménagements hydrauliques, bien que le delta reste soumis au risque majeur d'élévation du niveau de la mer et de l'augmentation possible de l'ampleur des crues.

Le chapitre 5 sera consacré au delta du fleuve Sénégal où deux autres petites régions ont été étudiées. De faibles totaux pluviométriques et les variations interannuelles de la crue du fleuve expliquent l'adaptation ancienne des agriculteurs et éleveurs de cette région à des conditions climatiques et hydrographiques particulièrement contraignantes et aléatoires. Durement frappée par la sécheresse des années 1970-1980, cette région a parallèlement connu de profonds bouleversements sous l'influence d'aménagements hydro-agricoles de grande ampleur. Elle nous donnera ainsi l'occasion d'étudier le rôle joué par ces aménagements dans l'adaptation de l'agriculture du haut et du bas delta au bouleversement climatique à l'œuvre, ainsi que les modèles de développement dont ils ont été porteurs.

Dans la troisième partie (chapitre 6), nous nous intéresserons à l'adaptation en région de montagne, là où les agriculteurs doivent composer avec l'altitude, la pente et les phénomènes érosifs qu'elle facilite, l'étagement et parfois les difficultés de communication. Versants raides et entièrement cultivés par une population agricole très dense (250 à 350 habitants/km<sup>2</sup>), aménagements systématiques des versants, irrigation généralisée et diversité des productions : les monts Uluguru (Tanzanie) — seul exemple de région de montagnes traité dans cet ouvrage — nous offriront un exemple riche d'enseignements.

Enfin, dans la quatrième partie, nous tenterons de faire la synthèse des enseignements à retenir de ces quelques études de cas contrastées. Dans le chapitre 7, nous présenterons les éléments qui semblent les plus déterminants dans la capacité des agriculteurs à faire face aux aléas et à renforcer leur capacité d'adaptation. Nous insisterons sur les inégalités de développement qui caractérisent ces agricultures, leur différenciation socio-économique interne et ses conséquences en termes d'adaptation. Le dernier chapitre (chapitre 8) abordera la question des politiques à promouvoir en matière d'adaptation des agricultures des pays du Sud au changement climatique. Un aperçu des politiques généralement promues — ou en voie de l'être — sera présenté sur la base d'une analyse de quelques textes de référence émanant d'institutions internationales ou nationales. Puis, nous soulignerons les points de vigilance qui, à notre avis, devraient sous-tendre l'élaboration des politiques adaptées en la matière.

## ► Références

Adger W.N., Huq S., Brown K., Conway D., Hulme M., 2003. Adaptation to climate change in the developing world. *Progress in development studies* 3(3), 179-195.

Altieri M.A., 2016. *Developing and promoting agroecological innovations within country program strategies to address agroecosystem resilience in production landscapes: a guide*. New York: Global environment facility/UNDP, 25 p.

- Barnes J., Dove M., Lahsen M., Mathews A., McElwee P., McIntosh R., Moore F., O'Reilly J., Orlove B., Puri R., Weiss H., Yager K., 2013. Contribution of anthropology to the study of climate change. *Nature climate change* 3(6), 541-544.
- Becerra S., 2012. Vulnérabilité, risques et environnement : l'itinéraire chaotique d'un paradigme sociologique contemporain. *VertigO*, 12(1).
- Becerra S., Peltier A. (eds), 2009. *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Paris : LHarmattan, 575 p.
- Bidou J.E., Droy I., 2009. Décrire la construction temporelle des vulnérabilités : observatoires ruraux et analyse historique des moyens d'existence dans le Sud malgache. In : *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés* (Becerra S., Peltier A., eds). Paris : LHarmattan, 155-170.
- Boit A., Sakschewski B., Boysen L., Cano-Crespo A., Clement J., Garcia-Alaniz N., Kok K., Kolb M., Langerwisch F., Rammig A., Sachse R., van Eupen M., von Bloh W., Clara Zemp D., Thonicke K., 2016. Large-scale impact of climate change vs. land-use change on future biome shifts in Latin America. *Global change biology* 22(11), 3689-3701.
- Bonneuil C., Fressoz J.B., 2016. *The shock of the anthropocene: the earth, history and us*. London: Verso, 320 p.
- Brémond P., Grelot F., Bauduceau N., 2009. De la vulnérabilité de la parcelle à celle de l'exploitation agricole : un changement d'échelle nécessaire pour l'évaluation économique des projets de gestion des inondations. In : *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés* (Becerra S., Peltier A., eds). Paris : LHarmattan, 231-244.
- Brown K., 2016. *Resilience, development and global change*. London: Routledge, 212 p.
- Buchheit P., d'Aquino P., Ducourtieux O., 2016. Cadres théoriques mobilisant les concepts de résilience et de vulnérabilité. *VertigO* 16(1).
- Cash D.W., Adger W.N., Berkes F., Garden P., Lebel L., Olsson P., Pritchard L., Young O.R., 2006. Scale and cross-scale dynamics: Governance and information in a multilevel world. *Ecology and society* 11(2).
- Chew S., Sarabia D., 2016. Nature-culture relations: early globalization, climate changes, and system Crisis. *Sustainability* 8(1), 78-106.
- Cochet H., 2011a. *L'agriculture comparée*. Paris : Quae/NSS-Dialogues, 159 p.
- Cochet H., 2011b. Origine et actualité du «système agraire» : retour sur un concept. *Revue Tiers-Monde* 207, 97-114.
- Cochet H., Devienne S., 2006. Fonctionnement et performances économiques des systèmes de production agricole : une démarche à l'échelle régionale. *Cahiers agricultures* 15(6), 578-583.
- Crane T.A., Roncoli C., Hoogenboom G., 2011. Adaptation to climate change and climate variability : the importance of understanding agriculture as performance. *NJAS – Wageningen journal of life sciences* 57, 179-185.
- Da Cunha C., Vanderlinden J.P., 2014. Adaptation aux changements globaux : quel apport de la transdisciplinarité ? *Revue française de socio-économie* 204/1(13), 277-282.
- Dupuis J., 2015. *S'adapter au changement climatique : analyse critique des nouvelles politiques de gestion de l'environnement*. Neufchâtel : Alphil Éditions, 392 p.
- Gastellu J.M., 1979. Mais où sont donc ces unités économiques que nos amis cherchent tant en Afrique ? In : *Note de travail, Série : enquêtes et outils statistiques*, vol. 1, «Le choix de l'unité», Amira, 1979, 99-122.
- Hiwasaki L., Luna E., Syamsidik, Marçal J.A., 2014. Local and indigenous knowledge on climate-related hazards of coastal and small island communities in Southeast Asia. *Climatic change* 128(1-2), 35-56.
- Huang W.C., Lee Y.Y., 2016. Strategic planning for land use under extreme climate changes: a case study in Taiwan. *Sustainability* 8(1), 53-69.