

Innover en milieu rural ouest-africain

Quels changements dans les pratiques agricoles des exploitants ?

*Frédéric KOSMOWSKI, Moustapha GIBIGAYE,
Bertrand MULLER, Richard LALOU*

Introduction

En milieu rural ouest-africain, l'activité agricole s'exerce dans un contexte de pauvreté et les exploitants, déjà confrontés à de multiples stress, devront faire face aux changements climatiques. Face à ce risque, l'adaptation aux changements climatiques s'est imposée ces dernières décennies comme une thématique de recherche majeure.

Politiquement, le concept d'adaptation aux changements climatiques ne souffre d'aucune ambiguïté : il s'agit, par des politiques appropriées, de renforcer la capacité des populations les plus vulnérables à répondre aux défis posés par les changements climatiques (UNFCCC, 2007). L'International Panel on Climate Change (IPCC) définit l'adaptation comme « un changement au sein des systèmes de production en réponse à des changements/variabilité climatiques dans un contexte de changements sociaux et environnementaux en interaction. L'adaptation est une manifestation des capacités d'adaptation » (ADGER, 2007). Guidée par des objectifs politiques, l'adaptation est une réponse directe et intentionnelle, imposée par une évolution climatique extérieure aux systèmes humains et naturels.

Une vaste littérature empirique existe sur l'adaptation des pratiques agricoles aux changements climatiques. Mesurer l'adaptation aux changements climatiques suppose que soit établie une relation de causalité entre un stress, le climat et une réponse adaptative à ce stress. Dans certains contextes, comme en milieux arides, l'origine climatique de l'adaptation apparaît comme évidente (MORTIMORE ET ADAMS, 2001). Mais, bien souvent, il est difficile de singulariser la réponse au stress climatique. À

l'évidence, les phénomènes climatiques constituent un élément en interaction avec d'autres stress et le climat n'est jamais un facteur unique d'adaptation (MERTZ *et al.*, 2009) ; BERRANG-FORD, 2012 ; HUQ et REID, 2004 ; SMIT et WANDEL, 2006 ; KRISTJANSON *et al.*, 2012). Cela rend le concept d'adaptation difficile à opérationnaliser dans la perspective des changements climatiques.

Une façon d'opérationnaliser le modèle stimuli/réponse de l'IPCC consiste à prendre en compte la perception du stress climatique. Cette méthode de recueil repose sur l'idée qu'avant d'agir, les acteurs doivent nécessairement percevoir le risque (VEDWAN et RHOADES, 2001 ; GROTHMAN et PATT, 2005). De nombreuses études adoptent ainsi une mesure « en deux temps », qui repose sur ce lien entre perception et adaptation (MADDISON, 2007 ; GBETIBOUO, 2009 ; BRYAN *et al.*, 2009 ; OUÉDRAOGO *et al.*, 2010 ; FOSU-MENSAH *et al.*, 2012 ; SILVESTRI *et al.*, 2012). MADDISON (2007) décrit cette méthode de recueil : « Les exploitants devaient décrire les changements de long terme liés à la température ou aux précipitations observées, tout comme les mesures qu'ils avaient prises en vue de s'adapter à ces changements constatés. » D'autres auteurs adoptent une mesure similaire mais remplacent la perception des changements par la perception des risques (HISALI *et al.*, 2001 ; WILK *et al.*, 2013 ; TAMBO et ABDOULAYE, 2012).

Cette approche, dominante dans la littérature sur les changements climatiques, présente plusieurs limites. D'abord, si la perception des stress joue un rôle dans les processus de décision, la perception n'est pas suffisante pour entraîner une réaction adaptative (GROTHMAN et PATT, 2005). De plus, la collecte des perceptions peut être affectée par des biais (MADDISON, 2007 ; GBETIBOUO, 2009). Devant un enquêteur, les enquêtés peuvent adopter une attitude positive face aux questions posées (en répondant le plus souvent par l'affirmative), et le recueil de la perception des changements montre souvent une faible variance dans les réponses (cf. chap. 4, ce volume). Ensuite, une adaptation peut diminuer les risques associés à la variabilité/changements climatiques sans avoir été consciemment mise en œuvre dans cette perspective (FAUROUX, 1989). Le cas des variétés améliorées est un bon exemple, car elles présentent généralement de nombreux avantages, parmi lesquels la tolérance à la sécheresse, la résistance aux parasites, une meilleure qualité de grains et l'augmentation des rendements. Enfin, une adaptation à un stress climatique peut résulter d'un phénomène collectif, passant au travers du filtre des perceptions individuelles. Cette idée que certains phénomènes sociaux échappent à la conscience des individus est à l'origine de la sociologie (DURKHEIM, 1897). Ainsi, la dynamique globale d'adaptation d'un système socio-écologique peut entraîner de nombreuses réactions mimétiques et l'adaptation peut potentiellement survenir dans ce cadre collectif.

Une approche compréhensive, qui placerait les changements de pratiques au cœur de sa démarche, nous semble constituer un modèle d'analyse beaucoup plus pertinent pour l'étude des stratégies d'adaptation aux changements climatiques. C'est cette démarche que nous présentons dans cet article, en décrivant les changements mis en œuvre par les exploitants. Ainsi, pour permettre de renforcer la résilience aux changements climatiques et s'inscrire dans la durabilité, une mesure de l'adaptation devrait satisfaire les conditions suivantes : 1) intégrer à la fois les systèmes sociaux

et écologiques ; 2) saisir le caractère contextuel des phénomènes d'adaptation (dimension spatiale) ; 3) prendre en compte le contexte de multiples stress (d'origine climatique et non climatique) dans lequel s'inscrivent ces changements, et qui sont facteur de vulnérabilité.

Dans cet article, l'adaptation est envisagée sous l'angle d'un changement, d'une prise de décision et d'une dynamique sociale. Elle est un changement des pratiques agricoles, mis en œuvre par les exploitants et s'inscrivant dans un contexte plus large. Elle est une prise de décision, mais aussi une dynamique sociale. Une étude de cas menée à Djougou (Bénin) décrit quels changements les exploitants ont apporté à leurs pratiques agricoles, et quel sens ils donnent à ces changements. Basé sur une méthodologie mixte – qualitative et quantitative –, notre modèle d'analyse utilise différentes échelles spatiales. Cinq changements récents introduits par les exploitants sont ensuite décrits dans cet article. Ces changements ont en commun d'être peu coûteux, motivés par la recherche de bénéfices rapides et ils n'impliquent que des modifications mineures des systèmes de production. Les raisons avancées pour expliquer ces changements sont liées à des opportunités commerciales, à des perspectives d'augmentation des rendements ou de diminution des risques en période de soudure.

Méthode

Cette recherche s'appuie sur une méthodologie qualitative et quantitative. D'une part, une enquête qualitative a été réalisée auprès de plusieurs villages (focus groups) et de personnes ressources (entretiens). L'objectif principal était d'identifier des changements ou introductions de nouvelles pratiques afin d'orienter le questionnaire. D'autre part, une enquête quantitative a été menée auprès de 1 211 exploitants (1 102 ménages) dans la commune de Djougou au Nord-Bénin. Carrefour commercial, la ville de Djougou se trouve au centre de six axes routiers autour desquels se concentre le peuplement. Deux transects, au nord et au sud de la commune, ont été choisis pour mener l'enquête quantitative (cf. chap. 4, fig. 1a).

Empruntée aux sciences agronomiques et écologiques, la méthode du transect offre plusieurs avantages dans le cadre de l'étude des changements de pratiques agricoles : 1) utilisée de manière exhaustive, elle permet d'étudier la dimension spatiale des phénomènes, ce qui est d'ordinaire rendu difficile par l'utilisation de méthodes d'échantillonnage. Ainsi, elle permet de tenir compte du fait que la production agricole est soumise à des contraintes d'accès aux intrants (semences, engrais, pesticides) et de revente de la production. L'éloignement du centre urbain de Djougou peut en effet représenter une contrainte aux changements de pratiques ; 2) elle permet d'adopter plusieurs échelles d'analyse : les deux transects constituent un système socio-écologique, c'est-à-dire un système cohérent de ressources sociales et écologiques en interaction à différentes échelles spatiales, temporelles et organisationnelles (BERKES, 2003). Les villages, aux limites géographiques et au système de gouvernance bien

définis, constituent des sous-systèmes contraints par le système socio-écologique. Ainsi, les infrastructures du système socio-écologique conditionnent la production agricole (intrants, revente) comme les accès ou privations en termes de santé et d'éducation des ménages de chaque sous-système.

Les transects ont été choisis pour obtenir des zones différemment dotées en infrastructures (routes, centres de santé et écoles). Les zones d'étude s'étendent sur un total de 155 km². Ces zones sont comprises entre les latitudes N 10°02'30 - 09°27'14 et les longitudes E 01°53'05 - 01°39'07. Dans ces deux transects, chaque ménage a été enquêté. Le ménage est défini comme un ensemble de personnes apparentées ou non reconnaissant l'autorité d'un même individu appelé « chef de ménage » et qui habitent sous un même toit. Le questionnaire « ménage » comportait différents modules liés à la composition du ménage, à l'accès à la terre, aux dépenses et aux conditions de vie du ménage. Le questionnaire « exploitant » était quant à lui centré sur le profil de l'exploitant, sa perception des changements climatique et son activité agricole.

Contexte

La zone d'étude est située à la frontière sud de la zone soudano-guinéenne, avec une pluviométrie moyenne de 1 100 mm/an (MAHÉ *et al.*, 2012). Les ménages vivent de l'agriculture pluviale, qu'ils pratiquent sur de petites surfaces. Ayant un rôle historique de carrefour commercial « où passent presque toutes les caravanes de l'Est à l'Ouest » (FONSSAGRIVES, 1900), la commune de Djougou possède de par cette situation un potentiel de développement agricole important, qui reste inexploité.

L'activité agricole s'exerce dans un contexte de pauvreté. Un indice de consommation agrégée des dépenses montre que 54 % des ménages vivent sous le seuil d'extrême pauvreté de 1,25 \$/jour. La pauvreté monétaire s'accompagne de privations en éducation et en santé. Dans un ménage sur deux, aucun membre du ménage n'a achevé cinq années de scolarisation. En matière de santé, l'accès à l'eau potable varie beaucoup d'un sous-système à l'autre et le paludisme est endémique. La difficulté d'accès aux soins, en cas d'accès palustre, entraîne une forte mortalité infantile : près de deux tiers des ménages ont connu le décès d'un enfant.

Au niveau des sous-systèmes, la gouvernance locale est assurée par les représentants de l'État (conseillers et délégués) et les détenteurs du pouvoir coutumier (Roi). Ce dernier est responsable du droit foncier et décide de l'attribution des terres au sein du village. Institution décentralisée du ministère de l'Agriculture, le Centre régional de promotion de l'agriculture (CeRPA) vise à assurer le développement de l'agriculture à un niveau local. Des agents sont chargés de dispenser des formations et de fournir des conseils sur certaines cultures identifiées comme importantes. Le CeRPA est également chargé de distribuer les intrants et certaines semences certifiées (maïs, coton, soja et riz).

Le système socio-écologique de notre zone d'étude se compose de 18 sous-systèmes de tailles différentes (tabl. 1). En termes d'origine ethnique, le transect Nord est beaucoup plus hétérogène. Il comprend notamment des zones de peuplement récent, par des populations peules ou ditamari. La totalité ou presque des ménages vivent de l'agriculture pluviale et la main-d'œuvre est essentiellement familiale. Les ménages, en majorité polygames, sont de taille importante. La surface moyenne possédée par les ménages enquêtés est proche de 10 ha. Des différences existent entre sous-systèmes et sont liées à la qualité des sols (sols rocailleux), à la disponibilité des terres et à l'ancienneté de l'installation. De façon générale, le foncier n'est pas limitant et 79 % des ménages recourent à la jachère, ce qui est positif en termes de maintien de la fertilité des sols. Les surfaces consacrées à chaque culture sont faibles, avec en moyenne 0,8 ha par culture. On pourrait considérer deux grands types de cultures : 1) des cultures d'autosuffisance : igname, manioc, maïs, sorgho, mil. Si une part de la production peut être vendue, ces cultures sont fondamentales pour la sécurité alimentaire ; 2) des cultures à objectif commercial : arachide, coton, soja, niébé, riz et sésame. L'utilisation des intrants est faible, puisque 82 % des cultures sont réalisées sans apports. Les intrants concernent le coton, subventionné par l'État qui les fournit (92 % des cultures), le maïs (41 %) et le riz de bas-fond (24 %).

Tableau 1.
Caractéristiques des ménages et activité agricole
des différents sous-systèmes composant les deux transects.

	Population	Taille moyenne des ménages	Principales ethnies	Terres possédées (en ha)	Terres cultivées (en ha)
Transect Nord					
Route Kpéré - Fin transect	52	9,3	Peuls	5,0	3,4
Kpéré (+ Route Barri)	51	9,1	Peuls, Bariba	9,1	7,7
Kpébouco	86	8,8	Yoa, Lokpa, Ditamari et autres	13,7	5,4
Aféou Nor	41	8,2	Yoa, Lokpa, Peuls	12,7	6,2
Route Tébou - Aféou Nor	32	7,6	Ditamari, Peuls, Yoa	12,3	6,4
Tébou	80	9,4	Bariba, Yoa, Peuls	14,9	6,6
Foumdea	125	8,1	Lokpa	8,3	5,0
Kolokondé	138	7,9	Peuls, Yoa, Lokpa ; Ditamari	6,0	3,7
Transect Sud					
Route Kpayerou	28	9,3	Yoa	16,5	5,5
Wassa	18	7,8	Yoa	5,4	2,9
Route Djeou	49	8,0	Yoa	11,1	2,8
Faka-Faka	25	8,4	Yoa	8,1	3,3
Goumbakou (+ Route Kpahouya)	113	8,1	Yoa	8,4	3,2
N'Kontaga + Tchognari	47	8,0	Yoa, Peuls, Lokpa, autres	7,5	3,3
Kakindoni (+ Route Kokohou)	43	7,9	Yoa, Lokpa	9,6	3,8
Route Koutouga	12	8,5	Yoa, Peuls	14,0	6,4
Pélébina	130	7,8	Yoa, Peuls, Lokpa, autres	8,0	6,7
Gbessou	32	9,1	Peuls, Yoa, Lokpa	5,5	2,6

Changements dans les pratiques agricoles

L'identification des changements s'est faite en deux temps. Les changements identifiés par les méthodes qualitatives au moyen d'entretiens et de focus groups ont ensuite fait l'objet d'un recueil quantitatif. La part des exploitants ayant adopté une pratique varie de façon importante d'un sous-système à l'autre, comme le montre la figure 1.

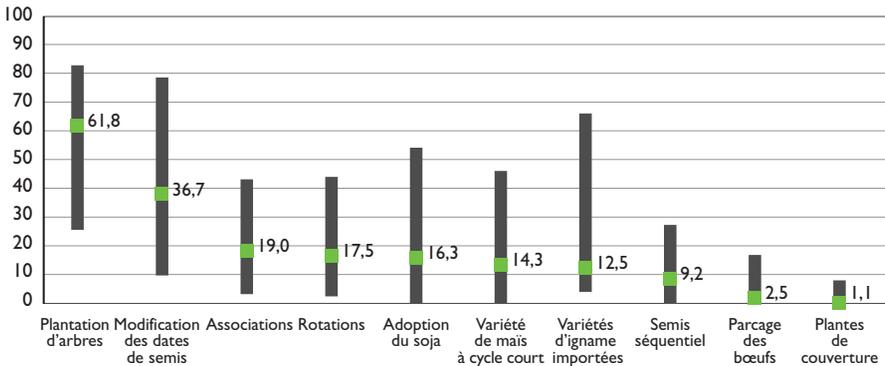


Figure 1.

Changements introduits par les exploitants de la zone d'étude.

Le graphique affiche la part moyenne des exploitants ayant modifié leur pratique et montre les valeurs minimales et maximales observées dans les sous-systèmes composant la zone d'étude.

(Par exemple, si 62 % des exploitants ont planté au moins un arbre, ce chiffre n'est que de 26 % à Kpéré et de 83 % à Kpébouco et à Goumbakou).

Dans ce texte, nous aborderons les changements les plus courants chez les exploitants au cours des dix dernières années : 1) la plantation d'arbres ; 2) la modification des dates de semis ; 3) l'introduction de nouvelles associations de cultures ; 4) l'adoption de nouvelles cultures et particulièrement le cas du soja ; 5) l'adoption de nouvelles variétés. Pour chaque changement, on prendra soin de préciser le contexte dans lequel il s'inscrit, de même que le sens que les acteurs donnent à cette pratique.

La plantation d'arbres

Planter un arbre est le changement de pratiques le plus répandu chez les exploitants de la zone d'étude : 62 % ont planté un arbre au cours des 10 années précédant l'enquête. Parce qu'ils absorbent le CO₂, les arbres sont considérés comme un moyen de diminuer la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Au sein du système socio-écologique, les arbres permettent de ralentir les vents violents, ils diminuent l'évaporation et représentent un apport de matière organique pour le sol. Le tableau 2 permet de montrer l'étendue de la plantation d'arbres au sein des différents sous-systèmes. Trois sous-systèmes ont massivement adopté cette pratique,

Tableau 2.

Descriptif de la plantation d'arbres au cours des dix dernières années au sein des deux transects.

	% des exploitants ayant planté un arbre	Nb total d'arbres plantés	Nb arbres/habitant
Transect Nord			
Route Kpéré - Fin transect	25,0	28	0,5
Kpéré (+ Route Barri)	68,6	130	1,8
Kpébouco	81,4	167	1,4
Aféou Nor	75,6	256	5,7
Route Tébou - Aféou Nor	34,4	88	2,4
Tébou	73,8	239	2,4
Foumdea	72,8	86	0,6
Kolokondé	45,7	74	0,5
Transect Sud			
Route Kpayerou	57,1	116	3,5
Wassa	50,0	241	12,7
Route Djeou	67,4	113	2,4
Faka-Faka	76,0	295	11,3
Goumbakou (+ Route Kpahouya)	81,4	171	1,6
N'Kontaga + Tchognari	55,3	147	2,9
Kakindoni (+ Route Kokohou)	72,1	153	3,2
Route Koutouga	58,3	126	9,7
Pélébina	56,2	185	1,4
Gbessou	62,5	106	3,1
Total	61,8	2 721	2,2

plantant l'équivalent de 10 arbres/exploitant au cours de la dernière décennie. Ces sous-systèmes (Wassa, Faka-Faka et Koutouga) sont de petite taille et disposent d'un vaste système écologique à leur portée. À l'inverse, on trouve moins de plantations dans les zones à plus grande densité de population (Kolokondé, Foumbéa, Pélébina) et dans les zones de peuplement récent (Route de Kpéré ; route de Tébou-Aféou Nor). Ce dernier résultat, plutôt contre-intuitif au regard de la disponibilité du foncier sur des fronts pionniers, suggère une difficulté à planter dans un contexte de droits fonciers nouvellement acquis et encore incertains. En effet, planter un arbre signifie que l'on s'approprie la terre, ce qui ne peut se réaliser sans l'approbation des autorités coutumières.

En grande majorité, ce sont des anacardes qui ont été plantés (69 %). Les entretiens mentionnent que la revente des noix d'acajou a connu une embellie ces dix dernières années, les débouchés étant assurés par les marchés locaux. Certains enquêtés mentionnent également que des formations ont été assurées par le CeRPA. Viennent ensuite le teck, et l'eucalyptus (17 %). Enfin, une partie des exploitants ont planté des arbres fruitiers (13 %) : agrumes, manguiers et papayers. Les types d'arbres plantés se distinguent selon les objectifs de la plantation, l'horizon temporel du bénéfice attendu de la plantation et le mode d'accès aux plants.

Les raisons avancées par les exploitants varient en fonction des arbres. La vente est un objectif clair dans le cas de l'anacardier, des agrumes et des palmiers à huile. L'eucalyptus, le teck et le bois blanc sont plantés pour servir à construire une charpente, ou à la revente du bois dans cet objectif. L'horizon temporel du bénéfice attendu de la plantation d'arbres est un élément important de la prise de décision des exploitants. L'anacarde est un arbre qui possède la spécificité de donner des fruits après quelques années seulement. Dans le cas du teck, celui-ci peut être coupé pour être utilisé au bout de cinq années. Dans un contexte de multiples stress, le long terme paraît incertain et les bénéfices de la plantation doivent apparaître aux yeux des exploitants sur un temps court. Cela est souligné avec force par plusieurs focus groups (FG) :

« Pour l'anacarde, il faut 3-4 ans avant de pouvoir bénéficier de l'argent de leur revente. Avec les tecks, si tu n'as pas de chance tu vas mourir avant d'en bénéficier » (FG, Kpébouco).

Pour les plantations les plus courantes (anacardiens et tecks), l'accès aux plants ne représente aucune difficulté. Une noix de cajou est récupérée sous forme de dons ou de cueillette dans la nature. Dans le cas des tecks, des plants sauvages sont repiqués sur les terres possédées. Les arbres plantés de façon minoritaire sont conditionnés par l'accès à une pépinière. C'est le cas à Kolokondé, où une pépinière récemment ouverte propose des plants d'eucalyptus ou d'arbres fruitiers au prix de 100 FCFA/plan.

La modification des dates de semis

La date de semis des cultures est d'une importance cruciale. Après le labour, le semis marque le début des travaux agricoles et est généralement assuré par les femmes. Le choix d'une date de plantation est en lien avec le début de la saison des pluies, le cycle des variétés choisies et le système de culture. Soulignée par la littérature sur

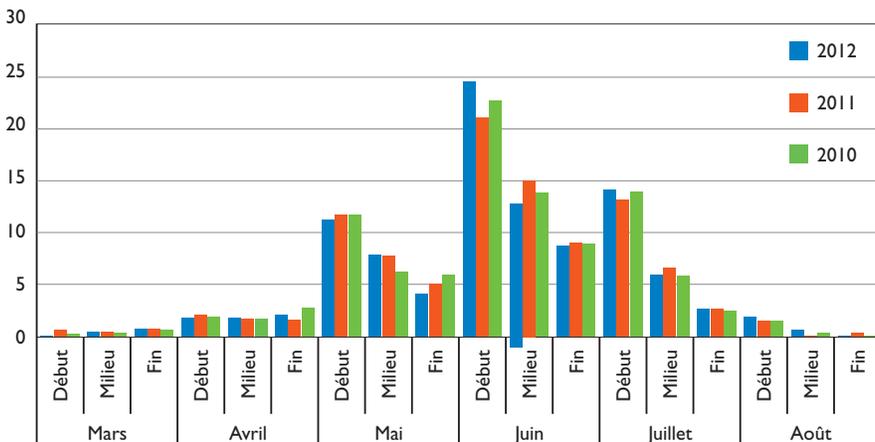


Figure 2.
Dates de semis du maïs en 2012, 2011 et 2010.

l'adaptation (BRYAN *et al.*, 2009 ; FOSU-MENSAH *et al.*, 2012), la modification des dates de plantation est souvent présentée comme une adaptation aux changements climatiques. De façon générale, les agricultures traditionnelles cherchent à avoir le cycle le plus long possible, car cela est synonyme d'un rendement plus grand (ROSENZWEIG et TUBIELLO, 2007). L'ajustement du semis permet aux exploitants de caler le cycle (sa longueur) par rapport au déroulement « moyen » (au sens statistique) de la saison des pluies.

S'il peut être une opportunité, le choix d'une date de semis représente également une prise de risque. Les focus groups réalisés auprès des exploitants ont permis d'identifier deux situations pluviométriques opposées, dangereuses pour les cultures aux dires des agriculteurs : d'une part, les saisons avec des pluies très (trop) abondantes, en fréquence (distribution) ou volume (et intensité), qui provoquent des dégradations, pertes d'engrais et inondations. Les cultures plantées en bas-fonds y sont particulièrement vulnérables. L'abondance des pluies peut également empêcher la floraison du maïs ou son séchage, qui doit s'effectuer dans des conditions de faible humidité. D'autre part, les périodes de sécheresse. Le maïs et le soja en particulier sont des cultures pour lesquelles une bonne répartition des pluies est essentielle : une pause pluviométrique peut gravement les compromettre (FOYET-RABOT et WYBRECHT, 2006).

Parmi les exploitants, 37 % ont ajusté leurs dates de plantation du maïs au cours des trois années précédant l'enquête. Cela signifie qu'ils ont planté à une date différente au moins une fois au cours des trois précédentes années. La figure 3 montre les dates de semis des exploitants de maïs en 2012, 2011 et 2010. On observe que peu d'exploitants prennent le risque de semer en début de saison des pluies, c'est-à-dire avant le mois de mai (7 % des exploitants). Le mois de juin est perçu par les exploitants comme la période la plus propice, puisqu'il concentre un peu moins de la moitié des semis. Sur les trois années considérées, il n'est pas possible de dégager de tendance claire de modification des dates de plantation d'une année à l'autre.

Si la modification des dates de plantation est un changement souvent considéré comme une adaptation aux changements climatique, ce constat semble un peu rapide. En effet, des contraintes telles que la maladie ou l'indisponibilité de la main-d'œuvre (structurelle à l'exploitation, ou occasionnelle suite à la maladie par exemple), le non-accès au crédit et/ou aux intrants à temps, et/ou tout simplement une hiérarchisation de leurs priorités parmi plusieurs cultures peuvent amener les exploitants à modifier leurs dates de plantation sans qu'il s'agisse pour autant d'une réponse à l'arrivée des pluies. Ainsi, les dates de plantation apparaissent ici déterminées non pas en fonction de l'arrivée des pluies, mais selon une stratégie de minimisation des risques. Le semis s'effectue à une période où la pluie est bien installée (juin) et où le risque de poche de sécheresse est jugé comme faible par les exploitants (FG, Kpébouco).

L'introduction de nouvelles associations

Parmi le total des cultures pratiquées par les exploitants, un quart seulement sont associées à une seconde culture. L'association culturale – définie comme le fait de

cultiver plusieurs espèces sur une parcelle avec chevauchement des cycles – se traduit généralement par une concurrence entre cultures (eau, enracinement, lumière), mais peut également, en associant certaines espèces, générer une complémentarité de cycles et d'espaces (FOYET-RABOT et WYBRECHT, 2006).

L'introduction de nouvelles associations concerne près d'un exploitant sur cinq. Dans la majorité des cas, c'est le sorgho qui est associé. On l'associe au maïs, à l'arachide et à l'igname. Le sorgho possède une propriété importante pour l'association culturale : c'est une plante à cycle long, capable de réguler sa physiologie. Associé au maïs, le sorgho peut avoir une production voisine de celle qu'il obtiendrait en culture pure. Les autres associations concernent le maïs, principalement associé à l'igname, et le mil, associé à l'igname ou l'arachide.

Parmi les introductions de nouvelles associations ces dix dernières années, une majorité concerne l'association maïs/sorgho et l'association igname/maïs. Ainsi, l'introduction de nouvelles associations représente surtout la progression d'une association déjà pratiquée par bon nombre d'exploitants (maïs/sorgho). Les associations avec des légumineuses (maïs/niébé), permettant de régénérer les sols, sont tout à fait minoritaires. Conseillée par les agronomes du CeRPA, l'association maïs/soja est quasiment inexistante.

Ces résultats ne permettent pas de mettre en lumière une association nouvellement introduite qui serait une réponse à une modification des paramètres climatiques. L'association culturale à Djougou est une pratique agricole pour laquelle une perspective d'amélioration importante existe. Une réponse à l'augmentation des températures liée aux changements climatiques, qui représentera un stress pour de nombreuses espèces, pourrait être envisagée *via* des associations culturales pertinentes.

L'introduction de nouvelles cultures : le cas du soja

À l'échelle des deux transects, près d'un exploitant sur deux (47 %) a introduit une nouvelle culture au cours des dix dernières années (fig. 3). L'éventail de ces cultures fournit un aperçu de l'importante dynamique des systèmes agricoles.

Les cultures le plus souvent introduites au cours des dix dernières années sont le soja (16 %), le maïs (12 %) et le riz de bas-fond (11 %). Le soja affichant la progression la plus importante avec des dynamiques spatiales évidentes, nous nous focaliserons sur cette culture dans cet article. Innovation majeure dans certains sous-systèmes, le soja présente en outre différentes possibilités (consommation, transformation en fromage ou commerce).

Dans certains sous-systèmes, l'introduction de la culture de soja a concerné un exploitant sur deux. C'est le cas à Kpéré, où le soja introduit il y a vingt ans s'est depuis largement diffusé. On plante davantage le soja de 3 mois (71 %) que le soja de 4 mois et le marché local est le principal lieu d'approvisionnement en semences. La culture du soja donne lieu à des stratégies très différentes.

D'une part, le soja est une opportunité commerciale et permet de rapporter des revenus immédiats. Il se revend plus cher que le maïs (de 300 FCFA à 700 FCFA/kg contre

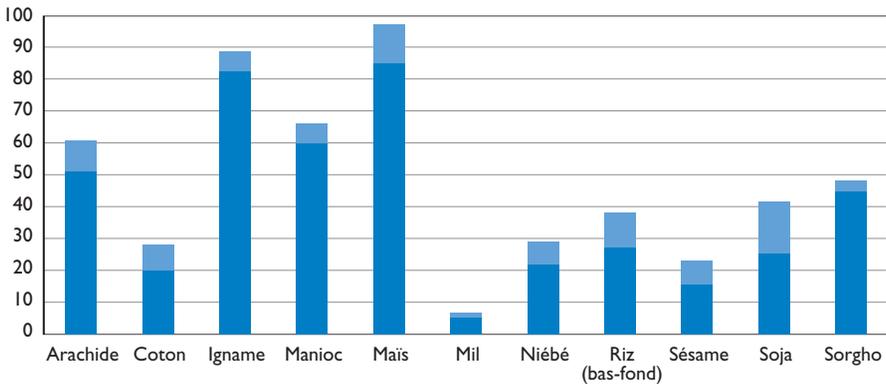


Figure 3.

Part des exploitants ayant emblavé la culture indiquée au cours de la saison agricole 2012.
La couleur bleu clair est utilisée pour indiquer
les cultures introduites au cours des 10 dernières années.

200 FCFA à 500 FCFA/kg pour le maïs selon la période) et se conserve bien. Le soja peut se consommer et se vendre à tout moment de l'année, pour pallier les difficultés. D'autre part, le soja est utilisé par les femmes pour la fabrication du fromage. Si seulement 10 % des exploitants de notre zone d'étude sont des femmes, elles représentent 28 % des producteurs de soja. Il peut être consommé au sein du ménage, généralement en accompagnement de la sauce. Les centres de santé promeuvent son intérêt nutritionnel, notamment pour les enfants (FG, Wassa). Il peut également être vendu et fournit une source de revenus pour les femmes. Plusieurs projets sont intervenus dans la zone pour promouvoir la technique de transformation du soja en fromage. À Wassa, des foyers à trois pieds viennent d'être installés au centre de village, pour permettre aux femmes de fabriquer et revendre du fromage de soja. La maîtrise de la technique se fait généralement par l'intermédiaire d'un membre de la famille, souvent originaire d'un autre village. Le soja est acheté au prix moyen de 1 000 FCFA et les fromages sont revendus à 1 500 FCFA.

Les exploitants n'ayant pas adopté le soja mentionnent la mauvaise qualité de leurs sols, la non-maîtrise de la technique (FG, Koutouga) ou encore la présence de prédateurs (FG, Wassa). Le manque de main-d'œuvre disponible est également un facteur important (FG, Goumbakou et Aféou Nor), ce qui laisse supposer des stratégies de mobilisation de la force de travail de la part des adoptants du soja. En effet, parmi les exploitants chefs de ménage, la culture du soja est toujours réalisée en complément des cultures vivrières traditionnelles que sont l'igname, le sorgho et le maïs.

Introduction de nouvelles variétés de maïs et d'igname

Maïs et igname ont été adoptées par les exploitants. Ces cultures sont à la base de la sécurité alimentaire des ménages, et les exploitants ont su profiter des opportunités offertes par de nouvelles variétés. Il s'agit de variétés à cycle court, vendues par

le CeRPA dans le cas du maïs, ou de variétés offrant un rendement supérieur, généralement importées du Nigeria dans le cas de l'igname.

S'accompagnant la plupart du temps d'un abandon des variétés traditionnelles, l'adoption d'une variété de maïs à cycle court concerne 14 % des exploitants. Mises au point par l'Institut national des recherches agricole du Bénin (Inrab) en collaboration avec l'International Institute for Tropical Agriculture (IITA), deux variétés sont vendues au CeRPA de Djougou. Sont décrits comme des variétés tolérantes à la sécheresse (Document technique du MAEP, 2010) les maïs EV DT 97 STR W dit *Moungangui* (« l'endurant ») de 90 jours et 2000 syn. EE W dit *Ku Gnaayi* (« combat la famine ») de 75 jours. Ce raccourcissement du cycle du maïs représente une avancée par rapport au maïs traditionnel, d'une période de 120 jours (Inspection générale de l'agriculture coloniale, 1908). Ces variétés de maïs sont des variétés composites dont les semences peuvent être utilisées 2-3 années, même si leurs performances diminuent avec le temps.

Se fournir en semences auprès du CeRPA, situé à Djougou, reste une barrière pour bon nombre d'exploitants. Ces barrières sont d'origine géographique et économique. D'une part, certains sous-systèmes sont situés loin du CeRPA, ce qui encourage le recours aux semences achetées sur les marchés, disponibles plus facilement. Ainsi, on observe que quelques sous-systèmes, généralement de petite taille et non situés sur l'axe principal (Kpayérou, Koutouga, Kpéré), n'ont presque pas adopté le maïs à cycle court. D'autre part, les variétés à cycle court proposées par le CeRPA sont vendues plus cher sur les marchés. En 2012, le maïs EV DT 97 STR W se vendait 500 FCFA/kg, alors qu'un maïs de 90 jours peut être trouvé au marché pour l'équivalent de 300 FCFA/kg. Les exploitants sont toutefois nombreux à mentionner la certitude d'obtenir un maïs de 3 mois avec le CeRPA, ce qui n'est pas le cas lorsque les semences sont achetées au marché :

« Au marché, les gens mélangent les variétés et on se retrouve avec n'importe quoi. On ne peut jamais être sûr que c'est bien du maïs 3 mois » (FG, Faka-Faka).

En conséquence, parmi les exploitants ayant planté un maïs à cycle court en 2012, un exploitant sur deux s'était effectivement fourni auprès du CeRPA. L'adoption d'une variété à cycle court présente des liens évidents avec la variabilité climatique : plus une variété est longue à mûrir, plus elle est exposée au risque de non-atteinte de la maturité de la plante.

Contrairement à celle du maïs, plante d'origine américaine importée en Afrique, la culture de l'igname possède une profondeur historique dans la région (Inspection générale de l'agriculture coloniale, 1908 ; CHEVALIER, 1912). Il existe deux groupes d'ignames : *Dioscorea cayenensis*, grosses ignames de 12 mois, et *Dioscorea rotundata*, petites ignames de 8 mois. Les grosses ignames sont généralement cultivées sur les sols sablonneux, et les petites sur des sols durs. L'igname est une culture exigeante en fertilité et en matières organiques, particulièrement les variétés précoces (FOYET-RABOT et WYBRECHT, 2006).

À côté des variétés traditionnelles « Assouna » et « Noudoss » se sont développées des variétés en provenance d'autres régions, parfois appelées dans le langage courant ignames « Bariba » ou « Yoruba ». Les principales variétés importées dans la zone

et adoptées par les exploitants sont Yanouha, Morkonnoudje, Coutonouma, Kpataga, Idolona, Palacana et Wotanam. Exprimées en langues vernaculaires, ces variétés n'ont pas pu être rattachées à leur nom scientifique. Il s'agit en grande majorité de variétés précoces. Ces variétés se distinguent également par leur mode de multiplication, réputé plus facile.

Ce sont 12,5 % des exploitants qui ont adopté une nouvelle variété d'igname au cours des dix dernières années. Mais ce chiffre cache des différences considérables d'un sous-système à l'autre. Certains sous-systèmes ont été particulièrement novateurs, puisque cette pratique y concerne parfois un exploitant sur deux (Wassa), et même deux sur trois (Faka-Faka). Elle est en revanche très faible dans certaines zones, comme Tébou, Kpébouco ou la Route de Koutouga (moins de 5 % des exploitants). Les phénomènes migratoires semblent expliquer l'origine et la dispersion géographique des variétés dans la zone d'étude. L'introduction d'une variété dans un sous-système peut remonter à la migration des parents des exploitants (FG, Pélébina) : lorsqu'ils revenaient, ils n'avaient plus de semences et emportaient avec eux les variétés d'igname originaires de leur zone de migration. Elle peut également être liée à des migrations plus récentes. À Faka-Faka, la variété Yonouha s'est imposée au détriment des autres, en raison d'une meilleure productivité et du mode de multiplication des semences (qui peut se réaliser à partir d'un bout d'igname, contrairement aux variétés locales que l'on plante à partir des semences constituées après la récolte des premiers tubercules). Elle a été importée par un des exploitants du village parti effectuer des travaux agricoles à Kissi, au Nigeria. La variété s'est ensuite répandue dans le village par des dons, puis par des ventes de semences. Aujourd'hui, quelques années plus tard, elle est cultivée par deux tiers des exploitants de Faka-Faka.

Le tableau 3 expose les raisons de l'adoption de variétés de maïs à cycle court ou d'ignames importées. On observe que, dans les deux cas, les raisons climatiques (sécheresse/pluies irrégulières pour le maïs à cycle court) ou environnementales (sols pauvres pour l'igname) sont minoritaires. Dans le cas du maïs, ce sont les caractéristiques variétales de la plante (cycle court et meilleur rendement) qui apparaissent comme les principales raisons mises en avant. Les exploitants soulignent le fait que cette variété permet de récolter en période de soudure, durant laquelle les ressources font généralement défaut. Dans le cas du maïs à cycle court, si le climat est un facteur d'adaptation, il n'est ni le seul, ni l'élément déclencheur. Concernant l'igname, un meilleur rendement est la principale raison mise en avant par les exploitants (25 %). Viennent ensuite les qualités gustatives et le fait qu'il permet de récolter plus tôt, ce qui coïncide avec la période de soudure. La mise en avant de qualités gustatives et de préparation culinaire et le fait de davantage s'appuyer sur des recommandations distingue l'igname du maïs.

Dans les deux cas, ces changements de pratiques sont liés à la sécurité alimentaire des ménages. Un meilleur rendement et surtout une production qui arrive plus tôt sont les principales raisons poussant les exploitants à adopter de nouvelles variétés. Ce faisant, en considérant les incertitudes et les risques agricoles, les exploitants se réfèrent en premier lieu à l'échelle temporelle qui est celle du cycle agricole et de la période de soudure pour justifier ces changements. L'échelle temporelle de la pluviométrie ne semble pas, ou peu, intervenir dans leur prise de décision. Tout au

Tableau 3.
Raisons avancées pour justifier l'introduction d'une nouvelle variété de maïs ou d'igname au cours des 10 dernières années. Plusieurs réponses possibles.

	Maïs	Igname
Accès aux semences		
Variétés aux semences gratuites/peu chères	0,8	6,3
Variétés aux semences faciles à obtenir	7,3	7,5
Variété recommandée par le CeRPA	1,1	0,0
Variété recommandée par un ami/famille	3,5	7,7
Caractéristiques variétales		
Meilleur rendement	18,6	24,9
Permet de faire plusieurs récoltes dans l'année	1,4	4,0
Permet de récolter plus tôt	30,9	9,1
Demande moins d'engrais	4,3	0,7
Plus résistante à la sécheresse/pluies irrégulières	3,0	1,0
Plus résistante aux inondations	0,1	0,0
Plus résistante aux mauvaises herbes	0,1	0,2
Contient plus de farine	4,6	/
Mieux adaptée aux sols appauvris	0,0	0,9
Meilleur goût	6,9	12,2
Récolte et débouchés		
Plus facile à revendre	4,7	6,8
Se conserve mieux	0,5	0,3
Arrive à point pendant la soudure	5,8	8,7
Autre	6,1	9,8
<i>Total</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

plus peut-on voir une convergence d'intérêts entre la diminution du risque pluviométrique et le fait de pouvoir récolter plus tôt, au cours d'une période généralement difficile.

Conclusion

Dans un contexte de pauvreté caractéristique des communautés rurales ouest-africaines, les exploitants innove et modifient leurs pratiques agricoles. Les changements décrits dans ce chapitre ont en commun leur faible coût, un degré d'ajustement des systèmes relativement faible et la recherche de bénéfices sur un horizon temporel restreint. Dans leurs modifications, les exploitants privilégient avant tout la sécurité alimentaire de court terme. Ainsi, ces stratégies peuvent apparaître comme des formes de réponse à la pauvreté et à ses conséquences et nous renseignent sur la capacité d'adaptation passée et présente des exploitants agricoles aux changements climatiques.

Les raisons des changements de pratiques, saisies de manière compréhensive, nous ont permis de montrer qu'un changement peut diminuer les risques associés à la variabilité/changements climatiques sans avoir été consciemment mise en œuvre dans cette perspective. D'une part, le sens que les acteurs donnent à leurs pratiques adaptatives laisse peu de place aux raisons climatiques ou environnementales. Les opportunités commerciales offertes, la perspective d'augmentation des rendements ou de diminution des risques en période de soudure sont davantage exprimées par les exploitants. Ainsi, l'introduction de nouvelles variétés de maïs résistantes à la sécheresse, qui permet d'augmenter la résilience aux changements climatiques, n'est que minoritairement présentée comme telle par les exploitants. D'autre part, comme c'est le cas avec la plantation d'arbres, on observe que certains changements peuvent permettre d'augmenter la résilience aux changements climatiques futurs en apportant une plus-value écologique (apport de matières organiques, absorption du CO₂). S'il ne s'agit en aucun cas de l'objectif visé par les exploitants, dans une perspective de développement durable, il nous semble important de considérer les conséquences des adaptations sur le système socio-écologique.

Notre démarche a également permis de montrer que l'adaptation apparaît comme intrinsèquement liée au contexte dans lequel elle s'exprime, guidée par des normes sociales et des interactions qui, au-delà des décisions individuelles, expriment la dynamique des sous-systèmes. En adoptant différentes échelles spatiales (le système socio-écologique, les sous-systèmes et les ménages), ce travail a permis de montrer que chaque sous-système dessine une figure différente de l'adaptation. Au niveau du système socio-écologique, les variables spatiales jouent un rôle important, conditionnant les contraintes et opportunités des exploitants ; au niveau des sous-systèmes, des phénomènes sociaux échappant potentiellement à la perception des exploitants sont probablement à l'œuvre ; au niveau des ménages et des exploitants, différents objectifs et priorités peuvent expliquer la prise de décision menant à l'adaptation. Dès lors, il semble tout à fait envisageable qu'une stratégie d'adaptation puisse résulter d'un phénomène collectif, passant au travers du filtre des perceptions individuelles.

Remerciements

Nous aimerions particulièrement remercier Pascal Marnotte, malherbologue (Cirad) pour ses conseils lors de la conception de l'enquête et de l'interprétation des résultats. Ce travail n'aurait pas été possible sans toute l'équipe des enquêteurs que nous aimerions également remercier ici.

Références

- ADGER W. N., AGRAWALA S., MIRZA M. M. Q., CONDE C., O'BRIEN K., PULHIN J., PULWARTY R., SMIT B., TAKAHASHI K., 2007**
« Assessment of adaptation practices, options constraints and capacity ».
In Parry M. L., Canziani O. F., Palutikof J. P., van der Linden P. J., Hanson C. E., eds : *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge, UK, Cambridge University Press : 717-743.
- BERKES F., COLDING J., FOLKE C., 2003**
Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- BERRANG-FORD L., FORD J. D., PATERSON J., 2012**
Are we adapting to climate change?
Global Environmental Change, 21 (1) : 25-33.
- BRYAN E., DERESSA T.G., GBETIBOUO A. G., RINGLER C., 2009**
Adaptation to climate change in Ethiopia and South Africa: Options and constraints.
Environmental Science & Policy, 12 (4) : 413-426.
- CHEVALIER A., 1912**
Rapport sur une mission scientifique dans l'Ouest africain (1908-1910).
- Document technique du MAEP, 2010**
Répertoire des variétés de maïs vulgarisées du Bénin. Bibliothèque nationale du Bénin.
- DURKHEIM E., 1897**
Le suicide.
Paris, Presses universitaires de France, Quadrige Grands textes.
- FAUROUX E., 1989**
« La grêle à Cangahua (Équateur andin) ».
In Eldin M. et Milleville P., éd. : *Le risque en agriculture*, Paris, Éditions de l'Orstom, coll. À travers champs.
- FONSSAGRIVES J.-B., 1900**
Notice sur le Dahomey : publiée à l'occasion de l'Exposition Universelle/sous la direction de M. Pierre Pascal.
- FOSUH-MENSAH B. Y., VLEK P. L. G., MACCARTHY D. S., 2012**
Farmers' perception and adaptation to climate change: a case study of Sekyedumase district in Ghana.
Environment Development Sustainability, 14 : 495-505.
- FOYET-RABOT C., WYBRECHT B., 2006**
« Les associations et les successions de cultures ».
In *Le Mémento de l'agronome*, Paris, éditions Quae.
- GBETIBOUO A. G., 2009**
Understanding farmers' perceptions and adaptations to climate change and variability. The Case of the Limpopo Basin, South Africa. IFPRI Discussion Paper 00849.
- GROTHMANN T., PATT A., 2005**
Adaptive capacity and human cognition: the process of individual adaptation to climate change.
Global Environmental Change, Part A 15 : 199-213.
- HISALI E., BIRUNGI P., BUYINZA F., 2011**
Adaptation to climate change in Uganda: evidence from micro level data.
Global Environmental Change, 21 : 1245-1261.
- HUQ S., REID H., 2004**
Mainstreaming Adaptation in Development.
IDS Bulletin, 35 (3).
- Inspection générale de l'agriculture coloniale, 1908**
L'Agriculture pratique des pays chauds.
- KRISTJANSON P., NEUFELDT H., GASSNER A., SAYULA G., THIEDE B., FÖRCH W., COE R., 2012**
Are food insecure smallholder households making changes in their farming practices? Evidence from East Africa.
Food Security, 4 : 381-397.
- LIEBMANN B., MARENGO J. A., 2001**
Interannual variability of the rainy season and rainfall in the Brazilian Amazon basin.
Journal of Climate, 14 : 4308-4318.

MADDISON D., 2007

The perception of and adaptation to climate change in Africa.
CEEPA Discussion Paper 10,
Centre for Environmental Economics
and Policy in Africa, University of Pretoria,
South Africa.

**MAHÉ G., ROUCHÉ N., DIEULIN C.,
BOYER J.-F., IBRAHIM B., CRÈS A.,
SERVAT E., VALTON C., PATUREL J.-E., 2012**
*Carte des pluies annuelles en Afrique
1940-1999*.

IRD, Service de cartographie.

**MERTZ O., MBOW C.,
REENBERG A., DIOUF A., 2009**

Farmer's perceptions of Climate Change
and agricultural adaptation strategies
in rural Sahel.

Environmental Management, 43 : 804-816.

MORTIMORE M., ADAMS W. M. 2001

Farmer adaptation, change and "crisis"
in the Sahel.

Global Environmental Change, 11 : 49-57.

**OUÉDRAOGO M., DEMBÉLÉ Y.,
SOMÉ L., 2010**

Perceptions et stratégies d'adaptation
aux changements des précipitations :
cas des paysans du Burkina Faso.
Sécheresse, 21 (2) : 87-96.

ROSENZWEIG C., TUBIELLO F. N., 2007

Adaptation and mitigation strategies in
agriculture: An analysis of potential synergies.
*Mitigation and Adaptation Strategies
for Global Change*, 12 : 855-873.

**SILVESTRI S., BRYAN E., RINGLER C.,
HERRERO M., OKOBA B., 2012**

Climate change perception and adaptation
of agro-pastoral communities in Kenya.
Regional Environmental Change, 12 (4) :
791-802.

SMIT B., WANDEL J., 2006

Adaptation, adaptive capacity
and vulnerability.

Global Environmental Change, 16 (3) :
282-292.

TAMBO J. A., ABDOULAYE T., 2012

Smallholder farmers' perceptions
of and adaptations to climate change
in the Nigerian savanna.

Regional Environmental Change, 13 :
375-388.

UNFCCC, 2007

*Climate Change: Impacts, vulnerabilities
and adaptation in developing countries*.
68 p.

VEDWAN N., RHOADES R., 2001

Climate change in the Western Himalayas
of India: a study of local perception
and response.

Climate Research, 19 : 109-117.

**WILK J., ANDERSSON L.,
WARBURTON M., 2013**

Adaptation to climate change
and other stressors among commercial
and small-scale South African farmers.
Regional Environmental Change, 13 :
273-286.

Kosmowski Frédéric, Gibigaye M., Muller B., Lalou Richard.

Innover en milieu rural ouest-africain : quels changements dans les pratiques agricoles des exploitants ?

In : Sultan Benjamin (ed.), Lalou Richard (ed.), Amadou Sanni M. (ed.), Oumarou A. (ed.), Soumaré M.A. (ed.). Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest.

Marseille : IRD, 2015, p. 359-375. (Synthèses). ISBN 978-2-7099-2146-6