

Perceptions des agriculteurs sur la dégradation des terres dans les agrosystèmes cotonniers de l'Ouest du Burkina Faso

F. C. KAMBIRE^{1*}, B. KOULIBALY², E.H. BOURARACH³

(Reçu le 17/06/2021; Accepté le 03/09/2021)

Résumé

Dans la perspective d'une transition vers des agrosystèmes durables, cette étude analyse la perception des agriculteurs sur la dégradation des terres à travers des enquêtes réalisées dans 152 exploitations cotonnières à l'Ouest du Burkina Faso. Selon les résultats, la perception des producteurs sur la dégradation des terres est plus basée sur des phyto-indicateurs d'effet et sur des indicateurs d'état de surface du sol mais également de réponse dans une moindre mesure. Sur la base d'une échelle d'évaluation qualitative (dégradé, moyen, riche), les allochtones affirment disposer de terres dégradées (42,9%) à moyennement dégradées (57,1%). Selon les autochtones, les terres sont dégradées (25,5%), moyennement dégradées (60%), et riches (14,5%). Au-delà des groupes sociaux, les producteurs ont une compréhension convergente sur les principaux facteurs de dégradation des terres à savoir le travail mécanisé du sol et le déficit de restitutions organiques. En plus, la culture du coton est surtout associée à la disponibilité de terres fertiles mais elle est aussi mise en cause dans la dégradation des terres du fait des pratiques culturales mises en œuvre. Les pratiques paysannes observées suggèrent que la durabilité des agrosystèmes cotonniers peut être renforcée à travers l'optimisation de la fertilisation organique et la valorisation du travail minimum du sol.

Mots clés: Perception, Dégradation des terres, indicateurs paysans, Burkina Faso

Farmers' perceptions of land degradation in cotton agrosystems in western Burkina Faso

Abstract

With the prospect for a transition towards sustainable agrosystems, this study analyzes farmers' perceptions of land degradation, through surveys of 152 cotton farms in western Burkina Faso. According to results on farmers' perceptions, land degradation is more based on effect indicators on soil surface condition than on response indicators. Based on a qualitative rating scale (degraded, medium, rich), non-natives claim to have degraded (42.9%) to moderately degraded (57.1%) lands. According to the natives, the lands are degraded (25.5%), moderately degraded (60%) and rich (14.5%). Beyond the social groups, farmers have a convergent understanding about the factors of land degradation, mainly with regard to mechanized tillage and the deficit of organic fertilizer inputs. In addition, cotton farming is mostly associated with the availability of fertile lands, but it is also implicated in land degradation due to the cropping practices implemented. The farmers' practices that were observed suggest that the sustainability of cotton agrosystems can be strengthened through the optimization of organic fertilization and with the use of minimum tillage practices.

Keywords: Perception, Land degradation, farmers' indicators, Burkina Faso

INTRODUCTION

En Afrique subsaharienne, le coton a une importance socio-économique capitale puisque les alternatives d'autres cultures de rente y sont encore rares (CSAO, 2005, Berti *et al.*, 2006). C'est une source essentielle de revenus assurant la subsistance de plus de 15 millions de personnes (OMC, 2019). Par ailleurs, le coton constitue un vecteur de modernisation des techniques agricoles en favorisant l'accès aux matériels et services agricoles et au crédit (Zagbaï *et al.*, 2006). Ainsi, le taux d'équipement en traction animale varie du simple à plus du double, respectivement pour les exploitations non cotonnières et celles cotonnières (Hauchart, 2005; Kaminski, 2007).

Cependant, la durabilité des agrosystèmes cotonniers est de plus en plus compromise par la dégradation des terres qui a sévèrement progressé au cours des années 90 dans la zone cotonnière Ouest du Burkina Faso (Guillobez *et al.*, 2000). En effet, l'utilisation de la force de traction animale ou motorisée a favorisé une forte extension des superficies emblavées. Ainsi, la superficie cultivée en coton et maïs a augmenté, de 56 à 85% avec des tracteurs de puissances de 40 à 80 CV (Sanou, 2016). De ce fait, d'importantes surfaces mises en culture sont désormais exposées aux phénomènes d'érosion. En outre, le travail mécanisé du sol augmente l'érodibilité des sols par le fait qu'il exige un dessouchement

du champ. Cette opération élimine le réseau racinaire, qui constitue pourtant, une charpente organique indispensable au maintien de la stabilité des sols (Roose, 1985). Cela est confirmée par une étude sur la dégradation des sols en culture cotonnière dans la province du Mouhoun au sein du vieux bassin cotonnier du Burkina Faso qui indique que 82% des sols sont remaniés tandis que 52,4% sont faiblement acides et 60% sont peu profonds avec une structure peu stable (Hauchart, 2005). Plusieurs auteurs dont Koulibaly (2011) ont aussi décrit cette dégradation des sols à travers la déperdition de la matière organique du sol, et subséquemment l'acidification et la déplétion chimique dans un contexte de faibles restitutions organiques (Kambiré, 2016). Les pertes en nutriments NPK sont moyennes à élevées (30 à plus de 60 kg/ha/an) (Roy *et al.*, 2003) entraînant ainsi des bilans minéraux négatifs (Lesschen *et al.*, 2007).

Avec l'utilisation inadéquate des équipements, la disponibilité limitée en eau et le déficit de connaissances techniques des agriculteurs, cette dégradation des terres participe au maintien de faibles rendements agricoles par rapport aux rendements potentiels ou ceux obtenus dans les pays développés (Hengsdijk et Langeveld, 2009; Constable et Bange, 2015). Au regard de l'importance socio-économique du coton en ASS, la dégradation des terres et ses corollaires tels que l'insécurité alimentaire

¹ Institut de recherches en Sciences Appliquées et Technologies, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

² Institut de l'Environnement et des Recherches Agricoles, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

³ Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc

et la pauvreté, interpelle sur l'efficacité de la recherche scientifique malgré l'abondance des résultats (Ezeaku et Davidson, 2008; Lal, 2009). L'impact limité des résultats de la recherche pourrait cependant s'expliquer par diverses raisons dont le caractère purement technique des recommandations, les solutions proposées pouvant se heurter à des contraintes particulières intrinsèques à l'environnement social et technique des agriculteurs. En outre, la perception des producteurs sur l'état de la dégradation du sol peut expliquer leur réaction en faveur ou non de l'adoption des solutions techniques issues de la recherche. Il faut alors admettre avec Dufumier (2004) que des suggestions utiles et pertinentes en termes de mise en valeur durable des écosystèmes ne peuvent être formulées sans d'abord comprendre comment les agriculteurs en sont arrivés à mettre en œuvre les systèmes de culture qui prédominent aujourd'hui. Car le développement d'une agriculture locale plus résiliente nécessite de devoir valoriser le savoir paysan (Winklerprins, 1999; Mikkelsen et Langohr, 2004). Ceci étant, les approches classiques disciplinaires fondamentalement caractérisés par «la prescription» des savoirs techniques, semblent moins efficaces pour favoriser l'adoption par l'agriculteur des technologies agricoles issues de la recherche.

En plus, les méthodes employées pour étudier et caractériser les savoirs techniques locaux en relation avec les sols restent peu décrites et fortement dépendantes des thèmes abordés (Blanchard, 2010). Du reste, l'approche disciplinaire ou diffusionniste se heurte particulièrement à la nature plutôt complexe du phénomène de la dégradation des terres, étant donné qu'il s'agit d'une problématique environnementale alors que les causes et les conséquences

sont sociales et économiques (Ezeaku et Davidson, 2008; Lal, 2004; 2009, Cochet, 2011). En réalité, cette prise de conscience a été formalisée par la conférence sur le développement durable (Rio 1992), qui a donné suite à une amélioration qualitative des approches méthodologiques relatives à la question environnementale, en témoigne l'émergence des concepts en vogue tels que la recherche-développement, l'interdisciplinarité ou encore l'approche participative (Blanchard, 2010).

Ces évolutions conceptuelles suggèrent la reconnaissance et la valorisation de l'expertise paysanne tant dans le diagnostic du problème que dans le processus de formulation des solutions à lui proposer. C'est cela qui justifie le présent article dont l'objectif est de restituer la perception des producteurs de coton sur l'état de fertilité ou de la dégradation des terres dans le vieux bassin cotonnier de l'Ouest du Burkina Faso. Cette perception des agriculteurs peut orienter la recherche vers des options de la durabilité des agrosystèmes, en particulier les agrosystèmes cotonniers en raison de l'importance socio-économique de cette culture.

MÉTHODOLOGIE

Cadre d'étude

L'étude a été conduite dans la région de la Boucle du Mouhoun (RBM) (Figure 1). Il s'agit du vieux bassin cotonnier, qui fournit environ le tiers de la production cotonnière du Burkina Faso.

Par sa position géographique, elle hérite d'un climat soudano-sahélien à soudanien. La saison pluvieuse qui régule l'activité agricole dure 4 à 5 mois (juin-octobre), avec une pluviométrie moyenne de 820 mm à Dédougou.

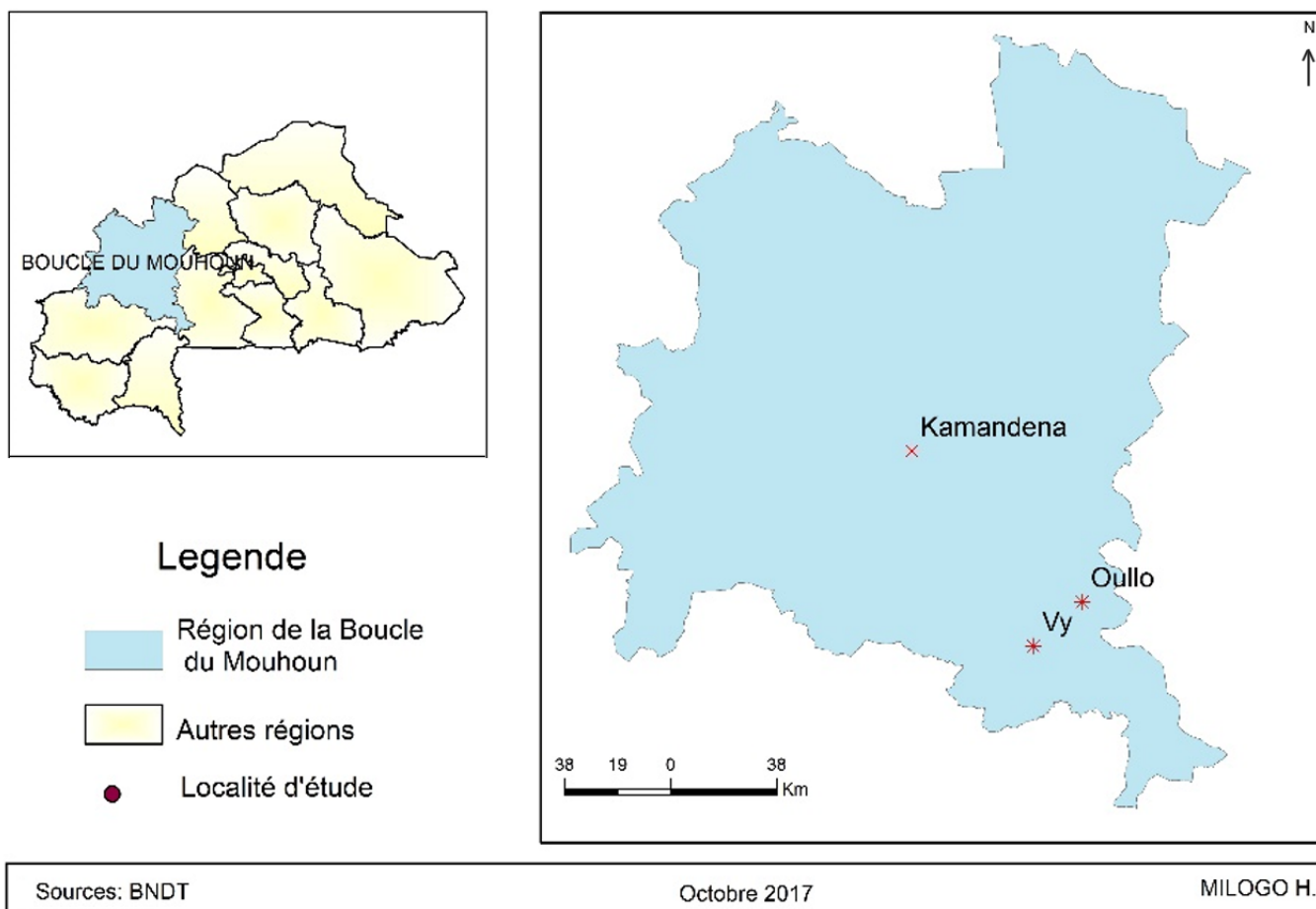


Figure 1: Localisation géographique des sites d'enquête

Cette pluviométrie présente de fortes variations interannuelles et intra-saisonnières, avec des pluies irrégulières et insuffisantes en début et en fin de saison. Ces irrégularités des pluies entraînent un démarrage tardif de la campagne agricole et surtout une restriction de la période nécessaire pour une préparation adéquate du sol. C'est pourquoi les producteurs ont tendance à louer des tracteurs pour le travail du sol, étant donné que les animaux de trait sont affaiblis à la sortie d'une longue saison sèche. Les difficultés de préparation du sol entraînent des semis tardifs et des pertes importantes de rendements compte tenu de la relation étroite entre les rendements et la longueur de la saison culturale (Blanc *et al.*, 2008; Sultan *et al.*, 2010; Traoré *et al.*, 2014). Ainsi, la décroissance des rendements atteint 65 kg ha⁻¹ par jour de retard dès que la longueur de la saison des pluies passe en dessous de 118 jours (Ripoche *et al.*, 2015).

Les sols agricoles sont principalement de sols ferrugineux tropicaux lessivés sur matériaux divers (sableux, sablo-argileux, argilo-sableux) et des sols hydromorphes le long du fleuve Mouhoun. Ces sols sont généralement pauvres avec une faible teneur en argile, en éléments nutritifs et en matière organique (Serpantié, 2003). En plus, leur structure massive et le développement des croûtes de battance les exposent à une forte érodibilité associée au ruissellement sous les averses.

La RBM abrite 9,26% de la population nationale (INSD, 2020). C'est une population à dominante rurale (90%) avec une forte diversité socio-ethnique favorisée par les épisodes migratoires qui ont suivi les sécheresses des années 1973 et 1984. Toutefois, la gestion du foncier rural, à l'instar du reste du pays, est encore régie essentiellement par le droit coutumier des autochtones.

Collectes de données

Les données ont été collectées auprès de 152 exploitations agricoles (EA) sélectionnées dans trois villages (Figure 1): Kamadena (50 producteurs), Oulo (50 producteurs) et Vy (52 producteurs). Ces sites ont été choisis en raison de la culture cotonnière, et ce dans le cadre d'une recherche sur les impacts environnementaux et socio-économiques des cultures de rente.

Ces villages sont habités par des populations majoritairement autochtones, les allochtones étant surtout présentes à Kamadena. L'échantillon a été constitué en tenant compte du groupe social (autochtone: 109; allochtone: 43) puisqu'il détermine les modes d'accès à la terre. En effet, l'héritage est le mode privilégié d'accès à la terre par les autochtones (Bwaba). Quant aux allochtones à majorité Mossi (77%), ils acquièrent la terre par le biais du don et du prêt, de la part des autochtones (propriétaires terriens) qui, le plus souvent, leurs cèdent des terres anciennement exploitées ou abandonnées. Il faut souligner que les types de propriété (définitive ou temporaire) liés à ces modes d'accès, peuvent conditionner la mise en valeur des terres cultivées à travers des investissements plus ou moins durables.

De façon pratique, les EA sont choisies à partir des listes nominatives des producteurs organisés au sein des sociétés Coopératives simplifiées de production de coton (SCOOPS-PC). Celles-ci sont, en général, constituées sur la base d'affinités socio-ethniques et de proximité géographique des membres. Au regard des noms de famille des producteurs, le choix a été fait de sorte à favoriser la diversité sociale et familiale au sein de l'échantillon.

Les enquêtes ont été réalisées pendant la campagne agricole 2009-2010 dans le cadre d'une recherche sans vocation d'intervention matérielle pour le producteur. Cela avait été expliqué au producteur afin d'éviter les biais dans les réponses que pourraient susciter des attentes matérielles de celui-ci vis-à-vis de l'enquêteur. Un questionnaire élaboré pour les entretiens structurés et individuels avec les responsables des EA a permis de collecter les données sur les caractéristiques socio-démographiques de l'exploitation, la disponibilité et l'utilisation des facteurs de production (terres, intrants, équipements, assolement, etc.) et surtout la perception des producteurs sur l'état de dégradation des sols. Cette perception du producteur est relative à l'ensemble de ses terres et s'appuie sur une échelle d'appréciation qualitative de trois modalités (riche, moyen, dégradé). D'autres informations qualitatives sur l'environnement technique, économique et socioculturel des systèmes de production ont été complétées grâce à un focus group élargi à tous les groupes socioprofessionnels.

Traitement des données

Les données collectées ont été analysées pour mieux cerner l'opinion des producteurs sur la qualité des terres ainsi que les causes de leur dégradation. Pour cela, des tests d'indépendance de Khi2, d'ANOVA et de régression ont été réalisés à l'aide R 3.0 (R Development Core Team, 2012).

RÉSULTATS

Caractéristiques sociales et structurelles des exploitations

L'agriculture est la vocation principale de toutes les exploitations, tant autochtones (99%) qu'allochtones (95%) (résultats non présentés). L'élevage est la seconde activité et est plus pratiquée par les allochtones (81%) que les autochtones (57%). Le commerce (13%) et l'artisanat (15%) sont aussi exercés par les autochtones. Chez les allochtones, le commerce (7%), l'agriculture (5%) et l'exploitation forestière (2%) représentent les autres activités secondaires.

L'âge moyen du chef d'exploitation de 38 ± 10 ans chez les autochtones est moins élevé que chez les allochtones où il est de 44 ± 13 ans. La majorité d'entre eux n'est pas scolarisée, soit 53% et 88% respectivement chez les autochtones et les allochtones.

Chez les autochtones, 35% ont un niveau primaire, 7% le secondaire, 5% sont alphabétisés et 0,9% l'école coranique. Chez les allochtones, 7% ont aussi le niveau secondaire, 2,4% le supérieur et 2,4% l'école coranique.

Les superficies emblavées et la localisation des champs des autochtones et allochtones sont similaires de même que les nombre d'actifs (Tableau 1). Par contre, ces deux catégories sociales se différencient au niveau de la culture du coton, de la disponibilité du cheptel et de la fumure organique. Les agriculteurs autochtones affichent plus une propension à produire du coton que les allochtones. En revanche, ces derniers ont une meilleure disponibilité de fumure organique par unité de surface cultivée. Il en est de même pour le cheptel.

Perception paysanne de la qualité des terres et culture du coton

De manière globale, la grande majorité des producteurs ont constaté la dégradation de leurs terres. Cette proportion est légèrement plus importante chez les allochtones (98%) que chez les autochtones (95%). Seulement 2 à 5% affirment n'avoir pas constaté une dégradation de leurs terres. Par ailleurs, les tests d'indépendance Khi2 indiquent que la perception paysanne du niveau de fertilité des terres (dégradé, moyen, riche) est liée au groupe social ($p < 0,001$) (Tableau 2).

En effet, il ressort que les terres dégradées dans les exploitations allochtones (57%) sont au moins deux fois plus importantes que celles des exploitations autochtones (25%). Pour une majorité d'exploitations autochtones (60%), les terres sont considérées comme étant moyennement dégradées. Par ailleurs, on remarque que toutes les exploitations aux terres riches appartiennent aux autochtones.

En somme, au moins un tiers des exploitations disposent de terres dites dégradées alors que plus de la moitié d'entre elles (57%) occupent des terres moyennement dégradées. Toutefois, les superficies totales exploitées par les deux groupes ne semblent pas être affectées significativement par la perception de l'état fertilité des terres ($p = 0,378$). Par contre, le rapport entre la superficie de coton et la superficie totale exploitée diffère selon la perception du producteur sur l'état de fertilité de ses terres (Figure 2, Tableau 3). Les pentes de la régression entre la superficie en coton et la superficie totale de l'exploitation diffèrent de manière

hautement significative ($p < 0,001$). En plus, la corrélation entre les deux superficies est d'autant plus forte que la terre est considérée plus fertile (Tableau 3). En d'autres termes, la superficie emblavée en coton augmente d'autant plus fortement que les terres sont considérées comme fertiles.

Indicateurs de la dégradation de la fertilité des terres

En réponse à une question ouverte sur les signes de dégradation des terres, une diversité de réponses a été proposée par les producteurs. Celles-ci ont été codifiées en six principaux indicateurs (Figure 3) que nous avons reclassés en trois catégories qui sont: des indicateurs d'effet (faiblesse des rendements et apparition d'adventices indicatrices de la dégradation), des indicateurs d'état de surface (sols érodés ou compactés, faiblesse du couvert végétal) et enfin des indicateurs de réponse (nécessité d'apporter des engrais chimique ou organique pour compenser la perte de fertilité). Pour tous les indicateurs, il convient de noter la convergence globale des opinions issues des deux groupes sociaux (autochtone et allochtone). La divergence est notée sur un seul indicateur (sols érodés) qui est nettement moins cité dans le référentiel des allochtones comparativement aux autochtones ($p = 0,004$). Cette convergence d'opinions entre les deux groupes sociaux s'explique par l'installation ancienne des migrants dans la région, certains parmi ces derniers y sont nés et sont devenus chefs d'exploitation. Les opinions étant convergentes, l'interprétation des indicateurs ne tiendra plus compte du groupe social autochtone et allochtone.

Tableau 1: Indicateurs structurels et d'intensification des exploitations

Caractéristiques	Unité	Autochtones					Allochtones					Signification
		Moy.	E.T	Min.	Max.	Méd.	Moy.	E.T	Min.	Max.	Méd.	
Superficie de l'exploitation	hectare	7,33	4,20	1	23	6	7,76	3,11	3	19,5	8,00	0,552
Champs de case	Pourcent	18,9	23,0	0	100	10	21,4	20,5	0	100	16,7	0,542
Champs de brousse	Pourcent	81,0	23,0	0	100	90	78,6	20,5	0	100	83,3	0,542
Champs de coton	Pourcent	38,8	15,6	0	76,9	40	24,0	12,3	0	53,3	24,0	< 0,001
Actifs/ha	Nombre	0,91	0,43	0,30	2,57	0,80	0,95	0,40	0,33	2,00	0,91	0,530
UBT/ha	Nombre	0,59	0,35	0	1,64	0,57	0,88	0,55	0,14	2,86	0,74	< 0,001
Fumure organique	Kg / ha	280	292	0	1446	222	445	703	0	4476	267	0,042
Personnes en charges /ha	Nombre	1,69	0,91	0,30	6,40	1,41	1,64	0,66	0,67	4,00	1,47	0,742

Moy: moyenne. E.T= Écart type. Min. = minimum. Max. = maximum. Med. = médiane

Tableau 2: Opinions des groupes sociaux de producteurs sur l'état de fertilité des terres cultivées dans l'exploitation

Statut social	Appréciation de l'état de fertilité des sols (%)		
	Riche	Moyen	dégradé
Autochtones (n = 110)	14,5	60,0	25,5
Allochtones (n = 42)	0	42,9	57,1
Total (n = 152)	10,5	55,3	34,2

Tableau 3: Coefficients de corrélation (de Spearman) entre la superficie totale cultivée et la superficie de coton par niveau de fertilité

Perception de l'état de fertilité (n= nombre de producteurs)	Coefficient de corrélation	p-valeur
Riche (n = 16)	0,937	< 0,001***
Moyen (n = 84)	0,785	< 0,001***
Dégradé (n = 52)	0,559	< 0,001***

Au regard des résultats (Figure 3), l'appréciation endogène de l'état de dégradation des terres, repose majoritairement sur des indicateurs d'effet sur le rendement. Ceux-ci sont représentés par la faiblesse des rendements des cultures et l'apparition d'adventices phytoparasites comme le Striga et/ ou l'abondance de certaines graminées. Ensuite, la lecture de la dégradation du sol s'appuie particulièrement sur l'aspect dénudé, encroûté et compact des sols, qui a pour conséquence de limiter l'infiltration des eaux au profit du ruissellement et de l'érosion. Ce savoir de la

collectivité paysanne a été traduit par un producteur lors du focus group en ces termes: « là où se trouve l'herbe se trouve le manger; là où l'herbe sèche vite, le manger aussi sèche vite ». Enfin, il ressort que la dégradation des sols se traduit dans quelques cas par des externalités négatives d'ordre économique tels que la nécessité d'un «apport abondant d'engrais chimiques» et le «besoin croissant en fumure organique». Cela est d'autant plus contraignant pour des systèmes de production connus pour leur faible consommation d'intrants.

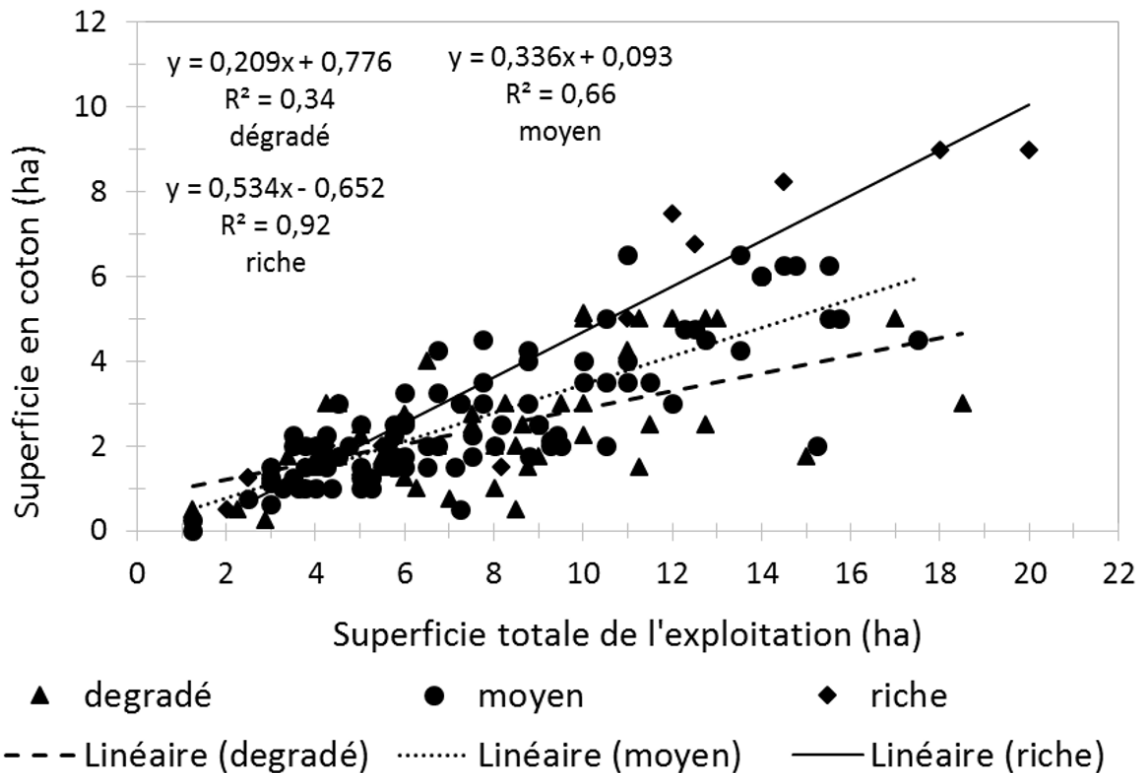


Figure 2: Rapport entre la superficie de coton et la superficie totale de l'exploitation pour les trois niveaux de fertilité des terres

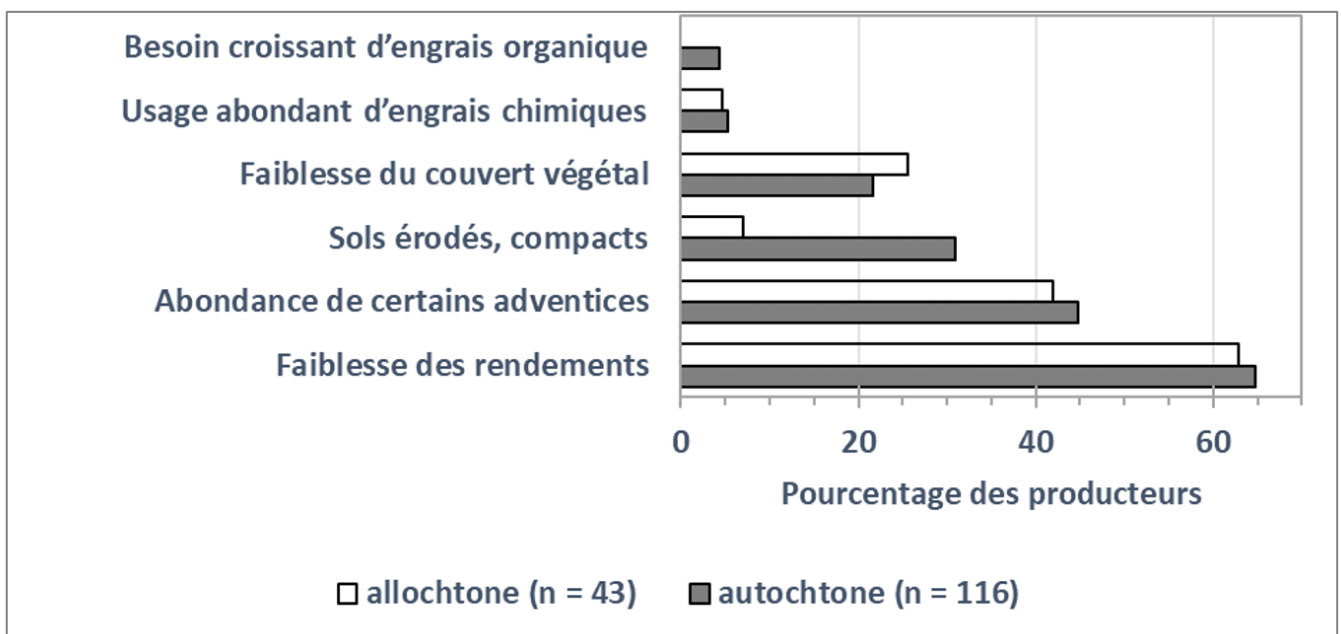


Figure 3: Principaux indicateurs de dégradation des sols mentionnés par les producteurs (en % du nombre de producteurs au sein d'un groupe)

Perception paysanne sur les causes de la dégradation des terres

Les résultats ici présentés restituent les opinions librement exprimées par les producteurs pour expliquer la dégradation des terres. On remarque que les producteurs ont des opinions convergentes sur le rôle prépondérant des pratiques culturelles dans la dégradation des sols (Figure 4). En effet les pratiques de travail de sol sont mises en avant par une majorité de producteurs (60 à 63%) pour expliquer la dégradation des terres. Près de la moitié des enquêtés (49%) et quelque fois plus dans les exploitations dites à sols riches (66%), justifie la dégradation des terres par le caractère extensif et minier des systèmes de culture. Tous les autres facteurs présentent des moyennes inférieures à 50%. L'usage d'intrants chimiques (29%) apparaît comme un facteur non négligeable dans cette zone où la fertilisation minérale est systématiquement associée à la culture du coton.

Outre les pratiques culturelles précédemment énumérées, les producteurs ont exprimé leur opinion d'une part sur les cultures qui dégradent les terres (Figure 5), et d'autre part, sur celles qui permettent le maintien de sa fertilité (Figure 5). Selon les producteurs, toutes les cultures participent à la dégradation des terres mais à des degrés différents (Figure 5). En effet, le coton et dans une moindre mesure le sorgho, sont les principales cultures associées à la dégradation des terres. Ensuite, nous avons le maïs et le mil. A l'opposé, on remarque que les producteurs (43%) reconnaissent un rôle primordial aux légumineuses pour le maintien de la fertilité (Figure 5). Elles sont suivies du mil, du coton et du maïs. Enfin, la dernière place du sorgho semble conforter le classement précédent (Figure 5), qui le considère, après le coton, comme la principale culture qui dégrade le sol.

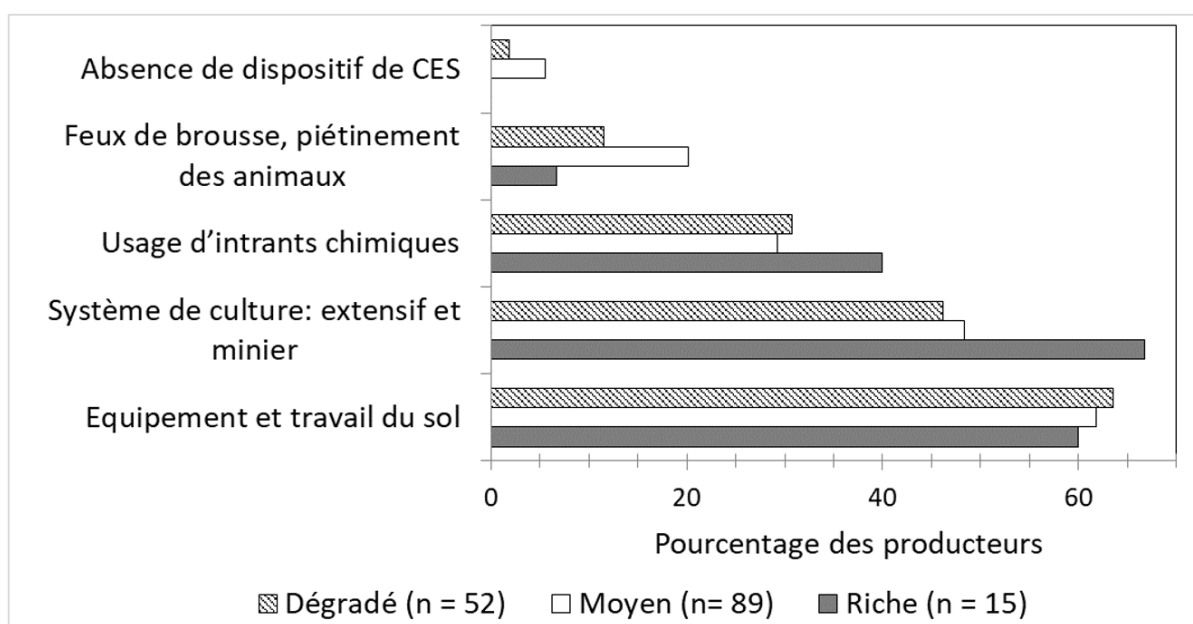


Figure 4: Principales causes culturelles de la dégradation des terres telles que citées par les producteurs

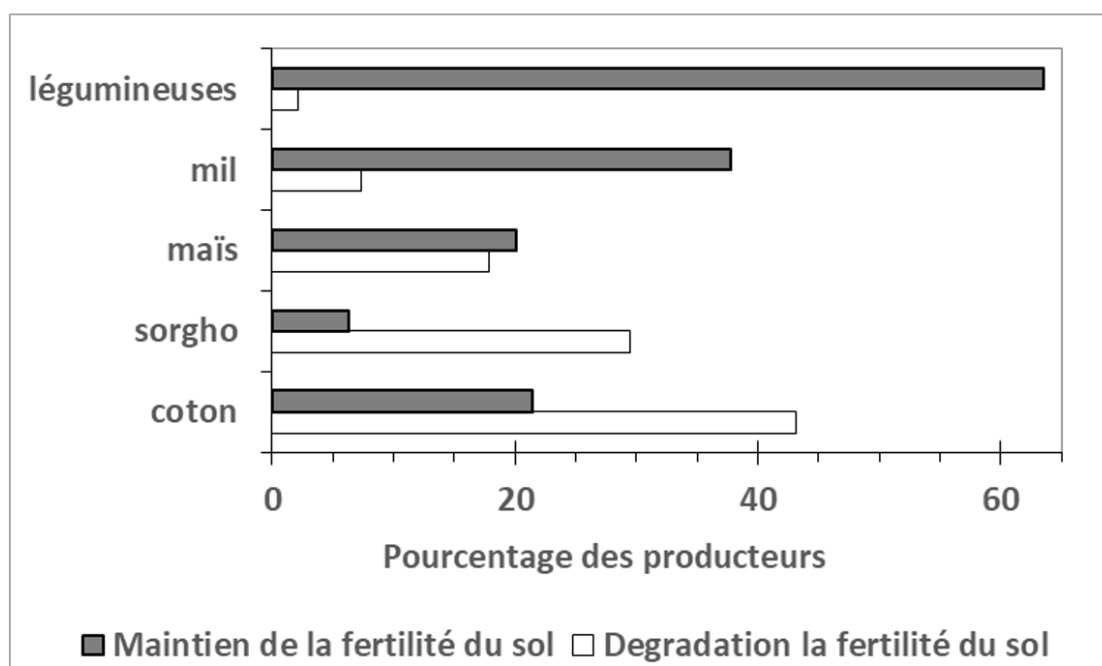


Figure 5: Pourcentage des opinions des producteurs sur les cultures qui dégradent ou maintiennent la fertilité du sol

DISCUSSION

L'expérience du producteur et sa connaissance historique de son environnement constituent, pour lui, des repères pour apprécier la fertilité des terres. Cette expérience endogène a permis d'établir une forte corrélation entre la classification locale des sols et leurs caractéristiques physico-chimiques et agronomiques (Gray et Morant, 2003; Mikkelsen et Langohr, 2004; Saito *et al.*, 2006, Dawoe *et al.*, 2012, Traoré *et al.*, 2012). Par ailleurs, une étude réalisée dans la même région, a montré des relations étroites entre les indicateurs endogènes et les paramètres analytiques de la qualité des sols (Kambiré *et al.*, 2015). Selon une étude élargie à 62 groupes ethniques (Barrera-Bassols et Zinck, 2003), les indicateurs caractéristiques de l'état du sol tels que la texture et la couleur sont les bases communes de classification des sols. Par contre, les indicateurs d'effet tels que le rendement et encore moins les espèces indicatrices sont utilisés dans moins de 25% des groupes ethniques.

Sans vouloir remettre en cause l'expertise paysanne, il semble tout de même que l'ampleur ou l'étendue des terres dégradées selon la perception des producteurs (Tableau 1) est sous-estimée, quand on sait que la dégradation des sols a progressé dans la région au cours des années 90 (Guillobez *et al.*, 2000). En plus, d'autres études dans la province du Mouhoun indiquent que 82% des sols sont remaniés tandis que 52,4% sont faiblement acides et 60% sont peu profonds et instables (Hauchart, 2005). Toutefois nos résultats peuvent s'expliquer par le fait que l'appréciation paysanne s'appuie principalement sur des phyto-indicateurs (Kambiré *et al.*, 2015) qui sont des indicateurs d'effet en rapport avec le rendement et la composition floristique. Somé et Alexandre (1997) expliquent que la composition floristique se diversifie progressivement après la mise en culture des terres tandis que l'apparition première de graminées telles que *Digitaria horizontalis*, indique un début d'épuisement de la terre suivi d'une baisse des rendements. En se basant préférentiellement sur les phyto-indicateurs, le producteur a plutôt tendance à minimiser le phénomène de dégradation des terres par rapport aux données analytiques (Guillobez *et al.*, 2000; Hauchart, 2005). Car les fertilisants qu'il apporte atténuent la baisse des rendements mais ne suffisent cependant pas à corriger les déficiences du sol. Celles-ci sont d'ailleurs exprimés, par les scientifiques, à travers les paramètres analytiques du sol ou des pédo-indicateurs. Cette posture du producteur pourrait être un facteur limitant à l'adoption des technologies proposées par les chercheurs.

Dans la présente étude, le choix préférentiel des indicateurs d'effet en combinaison à des indicateurs de réponse aux engrais, pourrait s'expliquer par la logique productiviste dans la culture du coton. En l'absence des analyses du sol, la pratique de la culture du coton peut être considérée comme un indicateur pertinent pour conforter la perception paysanne sur l'état de fertilité des terres. En effet, cette culture exige des terres relativement plus fertiles pour un souci de productivité. Les résultats obtenus (Figure. 2, Tableau. 2) ont en effet montré que la superficie en coton augmente de pair avec la superficie de l'exploitation, suivant un gradient positif du niveau de fertilité des terres. De même, les différences de superficies de coton entre les autochtones et allochtones peuvent refléter les différences de la qualité des terres. Cette différenciation inter-groupes trouve son origine dans le fait que les allochtones ont souvent reçus de leurs hôtes (autochtones ou allochtones anciennement

installés) des terres relativement épuisées pour avoir été souvent exploitées précédemment. La tendance à l'occupation pérenne des terres s'installe dans la région avec la sédentarisation des systèmes de cultures conjuguée à la pression humaine qui limite de plus en plus les possibilités de gestion traditionnelle des terres par la jachère (Serpantié, 2003). Ces changements de systèmes culturaux peuvent expliquer la situation sur la dégradation des terres de la région (Guillobez *et al.*, 2000; Hauchart, 2005). Il faut en effet rappeler que 95% des exploitations ont constaté une progression de la dégradation de leurs terres aboutissant à des terres dites moyennement dégradées (55% des exploitations) et dégradées (34% des exploitations).

Bien que les causes de la dégradation soient multiples, les pratiques culturales, en particulier les labours mécanisés répétitifs (Sanou, 2016) et l'exploitation minière des terres, y jouent un rôle prépondérant selon les producteurs (Figure 4). Selon ce dernier auteur, les producteurs disent avoir perçu des signes d'érosion suite à l'utilisation du tracteur ou de la charrue bovine. En fait, l'emploi des outils mécaniques exige un dessouchage (Tersiguel, 1995) qui a l'inconvénient de fragiliser la charpente du sol désormais privée d'une source importante de matière organique indispensable pour sa stabilité (Roose, 1985). Ensuite, le labour intensif des terres, accentue d'une part l'érosion et d'autre part la minéralisation de la matière organique et in fine, une dégradation physico-chimique du sol (Hauchart, 2005; Ouattara *et al.*, 2006; Kimble, 2007; Follet, 2007). En outre, les pertes de la matière organique du sol suite à la mise en culture des terres ne sont pas suffisamment compensées (Hien *et al.*, 2003).

La culture du coton est perçue par les agriculteurs comme un facteur de dégradation des terres. Cela peut s'expliquer par le fait que les labours intensifs précédemment décriés ainsi que l'application non raisonnée des engrais chimiques, sont souvent associés à la culture du coton. Ceci est corrélé par les travaux d'Amonmide *et al.* (2019) au Bénin. Au regard des résultats concernant la perception du travail du sol comme une cause principale de sa dégradation, il serait opportun de questionner à l'avenir ces mêmes producteurs sur leur prédisposition à adopter l'agriculture de conservation et sous quelles conditions. S'agissant du sorgho souvent semée directement sans préparation du sol, l'image d'une culture épuisant le sol semble liée au fait qu'il ne bénéficie pas d'apports directs d'engrais alors que ses résidus culturaux sont exportés du champ. Du reste, le sorgho apparaît comme la culture la moins susceptible de contribuer au maintien de la fertilité (figure.5b). En revanche, les arrières-effets de la fertilisation minérale du cotonnier sur les cultures subséquentes comme le maïs, semblent contribuer à modérer la perception négative des producteurs vis-vis de la culture du maïs et du coton par rapport à la dégradation de la fertilité. Les résultats obtenus laissent penser que les producteurs ont pris conscience des effets néfastes de certaines pratiques culturales, d'où la nécessité de les améliorer afin de préserver les « vertus socio-économiques » de la culture du coton.

A cet effet, les perspectives de recherche doivent s'articuler autour des systèmes techniques de travail du sol favorables à la conservation des sols tout en tenant compte des impératifs pluviométriques et énergétiques (Gomgnimbou *et al.*, 2010, Sissoko *et al.*, 2020). La conservation des sols reste un défi majeur dans un contexte marqué par la promotion de la motorisation, qui permet de pallier au manque de main

d'œuvre et aux contraintes de la traction animale, tout en augmentant les superficies emblavées. Au-delà des pratiques culturales inappropriées, les superficies emblavées dépassent la capacité des producteurs à maintenir adéquatement la qualité des sols comme l'indique la faiblesse des restitutions organiques rapportée par Kambiré (2016). Si le raccourcissement de la saison agricole consécutive à l'installation irrégulière et tardive des pluies, pousse certains producteurs à louer le tracteur pour le labour, elle stimule parallèlement des adaptations endogènes telles que le travail minimum du sol en vue de respecter les délais de semis. Plusieurs variantes ont été observées sur le terrain et pourraient constituer des alternatives au labour. Du reste, les travaux de Son (2004), Thierfelder *et al.* (2013) et Brouder et Gomez-Macpherson (2014) rapportent des effets bénéfiques aux plans agronomiques mais aussi économiques des techniques sans labour qui suggèrent d'approfondir les investigations sur les variantes observées localement auprès des producteurs.

D'autre part, le défi récurrent de la recherche demeure la gestion des nutriments qui doit plutôt être axée sur l'optimisation de la fertilisation organique, quand on sait que la matière organique est essentielle au maintien durable de la fertilité des sols tropicaux (Bationo *et al.*, 2006; Kidron *et al.*, 2010). Enfin, il importe que ces recherches s'inscrivent dans une démarche participative favorable à la prise en compte des limites de l'environnement socio-économique des producteurs, mais surtout, de leur perception sur la qualité des terres (Ouna Bassala, 2010). Cette démarche doit concilier d'une part, les impératifs d'amélioration des rendements sur un court terme pour le producteur, et d'autre part, les investissements de moyen à long terme (pour l'appropriation des technologies) en vue de l'amélioration durable de la fertilité des sols.

CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif de mieux cerner la perception des producteurs sur la dégradation de la fertilité des terres. Il ressort que la majorité des terres sont dégradées et moyennement dégradées avec seulement 14,5% de terres considérées comme étant riches. Les résultats offrent aussi une compréhension paysanne convergente sur les facteurs de dégradation des terres au-delà des groupes sociaux. Ainsi, les producteurs expliquent la dégradation des terres par divers facteurs dont le travail mécanisé du sol et le déficit de restitutions organiques. Et pourtant, le tracteur est de plus en plus sollicité pour la préparation du sol dans le souci de respecter les délais de semis, et ce dans un contexte marqué les incertitudes pluviométriques et la faiblesse physique des animaux de trait, etc. La culture du coton est associée à la disponibilité de terres fertiles mais elle est aussi mise en cause dans la dégradation de la fertilité du fait des pratiques culturales qui lui sont associées.

En perspective, les pratiques paysannes suggèrent entre autres, une amélioration des pratiques culturales afin de préserver les vertus socio-économiques de la culture du coton. Il s'agira par exemple d'optimiser la fertilisation organique, de valoriser les techniques de travail minimum du sol, qui du reste émergent localement comme une alternative au labour en réponse au déficit pluviométrique observé en début de saison agricole.

RÉFÉRENCES

- Amonmide I., Dagbenonbakin G., Agbangba C.E. et Akponikpe P. (2019). Contribution à l'évaluation du niveau de fertilité des sols dans les systèmes de culture à base du coton au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13: 1846-1860.
- Barrera-Bassols N. et Zinck J.A. (2003). Ethnopedology: a world-wide view on the soil knowledge of local people. *Geoderma*, 111: 171-195.
- Bationo A, Kihara J, Vanlauwe B, Waswa B et Kimetu J. (2006). Soil organic carbon dynamics, functions and management. *Agricultural Systems*, 94: 13-25.
- Berti F., Hofstetter J.L., Zagbaï H. S. et Lebailly P. (2006). Le coton dans le monde, place du coton africain et principaux enjeux. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 10: 271-280.
- Blanc E., Quirion P. et Strobl E. (2008). The climatic determinants of cotton yields: Evidence from a plot in West Africa. *Agric. For. Meteorol.*, 148:1093 - 1100.
- Blanchard M. (2010). Gestion de la fertilité des sols et rôle du troupeau dans les systèmes coton céréales-élevage au Mali: savoirs techniques locaux et pratiques d'intégration agriculture-élevage. Thèse de doctorat. Université Paris-Est, Créteil Val de Marne. p.15-47-103.
- Brouder S. et Gomez-Macpherson H. (2014). The impact of conservation agriculture on smallholder agricultural yields: A scoping review of the evidence. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 187: 11-32.
- CSAO / OCDE. (2005). Importance économique et sociale du coton en Afrique de l'Ouest: Rôle du coton dans le développement, le commerce et les moyens d'existence. http://www.hubrural.org/IMG/pdf/csao_etude_socio_eco_coton_fr.pdf. 72 p. Consulté le 18.03.2021.
- Cochet H. (2011). Origine et actualité du Système Agraire: retour sur un concept. *Revue Tiers Monde*, 207: 97-114.
- Constable G.A. et Bange M.P. (2015). The yield potential of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Field Crops Res.*, 182: 98-106.
- Dawoe, E.K, Quashie-Sam, J., Isaac, M.E. et Oppong S.K. (2012). Exploring farmers' local knowledge and perceptions of soil management. *Geoderma*, 179-180: 96-103.
- Dufumier M. (2004). L'agriculture paysanne au service du plus grand nombre. In: Dufumier M (ed.). *Agricultures et paysanneries des tiers mondes*. Collection Hommes et Sociétés, Éditions Karthala, Paris, p.532-573.
- Ezeaku P.I. et Davidson A. (2008). Analytical situations of land degradation and sustainable management strategies in Africa. *J. Agri. Soc. Sci.*, 4: 42-52.
- Follet R. F. (2007). Economic and societal Benefits of Soil Carbon management: Cropland and Grazing Land Systems, In Kimble J.M., Rice C. W, Reed D., Mooney S., Follet R. F., Lal R. (2007), *Soil Carbon Management: Economic, Environmental and Societal Benefits*, CRC Press, p.99-128.
- INSD. (2020). Cinquième Recensement Général de la Population et de l'Habitation du Burkina Faso. Résultats Préliminaires. 76 p. https://www.insd.bf/contenu/documents_rgph5/RAPPORT_PRELIMINAIRE_RGPH_2019.pdf. Burkina Faso. Consulté le 14 juin 2021.
- Gomgnimbou A.P.K., Savadogo P.W., Nianogo A.J. et Mollo-Rasolodimby J. (2010). Pratiques agricoles et perceptions paysannes des impacts environnementaux de la coton culture dans la province de la Kompienga (Burkina Faso). *Sciences & Nature*, 7: 165 - 175.
- Gray L.C., Morant P. (2003). Reconciling indigenous knowledge with scientific assessment of soil fertility changes in southwestern Burkina Faso. *Geoderma*, 111:425-437.
- Guillobez S., Lompo F., De Noni G. (2000). Le suivi de l'érosion pluviale et hydrique au Burkina Faso. Utilisation d'un modèle cartographique. *Sciences et changements planétaires, Sécheresse*, 11:163-172.
- Hauchart V. (2005). Culture du coton et dégradation des sols dans le Mouhoun (Burkina Faso). Thèse de géographie. Université de Reims-Champagne-Ardenne, Laboratoire du Gegena.

- Hengsdijk H., Langeveld J.W.A. (2009). Yield trends and yield gap analysis of major crops in the world. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werk document, 60 p.
- Hien E, Ganry F, Hien V et Olivier R. (2003). Dynamique du carbone dans un sol de savane du Sud-Ouest Burkina sous l'effet de la mise en culture et des pratiques culturales. In Jamin JY, Seiny Boukar L, Floret C, (eds). 2003. Savanes africaines: des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Actes du colloque, mai 2002, Garoua, Cameroun, Prasac, N'Djamena, Tchad - Cirad, Montpellier, France.
- Kambiré F.C. (2016). Effet combiné du travail du sol et de la gestion de la fumure organique dans l'agrosystème cotonnier au Burkina Faso. Thèse de doctorat, Université catholique de Louvain, Faculté des bioingénieurs, Belgique.
- Kambiré F., Biolders C.L. et Kestemont M.P. (2015). Optimizing indigenous soil fertility assessment. A case study in cotton-based systems in Burkina Faso. *Land Degrad. Develop.* Published online in Wiley Online Library DOI: 10.1002/ldr.2381
- Kaminski J. (2007). Réforme de la filière cotonnière burkinabé – Retour sur dix ans de mutations: Analyse des impacts économiques et sociaux sur le producteurs et implications des organisations agricoles. Toulouse School of Economics, 98 p.
- Kidron G. J., Karnieli A. et Benenson I. (2010). Degradation of soil fertility following cycles cotton-cereals cultivation in Mali, West Africa: A first approximation of the problem. *Soil & tillage Research*, 106: 254-262.
- Kimble J. M. (2007). On-Farm Benefits of Carbon Management: the farmers' Perspectives, In Kimble J.M., Rice C. W, Reed D., Mooney S., Follet R. F, Lal R., (2007), Soil Carbon Management: Economic, Environmental and Societal Benefits, CRC Press, p.45-65.
- Koulibaly B. (2011). Caractérisation de l'acidification des sols et gestion de la fertilité des agrosystèmes cotonniers au Burkina, Thèse de doctorat, Université de Ouagadougou, 140 p.
- Lal R. (2004). Food Security Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and food security. *Science*, 304:1623-1627.
- Lal R. (2009). Soil degradation as a reason for inadequate human nutrition. *Food Security*, 1:45-57.
- Lesschen J.P., Stoorvogel J.J., Smaling E.M.A., Heuvelink G.B.M. et Veldkamp A. (2007). A spatially explicit methodology to quantify soil nutrient balances and their uncertainties at the national level. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.*, 78:111-131.
- Mikkelsen J.H. et Langohr R. (2004). Indigenous knowledge about soils and a sustainable crop production, a case study from the Guinea Woodland Savannah (Northern Region, Ghana), *Geografisk Tidsskrift, Danish Journal of Geography*, 104:13-26.
- OMC (2019). Journée mondiale du coton - Pourquoi le coton est important pour nous. https://unctad.org/system/files/official-document/WCD_2019_Compilation_fr.pdf. 9p. Consulté le 18.03.2021
- Ouattara B., Ouattara K., Serpantie'G., Mando A., Sedogo M.P. et Bationo A. (2006). Intensity cultivation induced effects on soil organic carbon dynamic in the western cotton area of Burkina Faso. *Nutr Cycl. Agroecosyst.*, 76:331-339.
- Ouna Bassala J.-P. (2010). Le semis direct sans labour et avec utilisation des herbicides dans la zone cotonnière au Nord Cameroun. Diffusion, impacts agronomiques et socio-économiques d'une innovation en pleine expansion. Thèse de doctorat Univ. de Toulouse.
- R Development Core Team. (2012). A Language and Environment for Statistical Computing. R Development Core Team: Vienna, Austria.
- Ripoche A., Crétenet M., Corbeels M., Affholder F., Naudin K., Sissoko F., Douzet J.-M. et Tittonell P. (2015). Cotton as an entry point for soil fertility maintenance and food crop productivity in savannah agroecosystems—Evidence from a long-term experiment in southern Mali. *Field Crops Res.*, 177: 37-48.
- Roose E. (1985). Impact du défrichement sur la dégradation des sols tropicaux. *Le machinisme agricole tropical*, n: 24-35.
- Roy R.N., Misra R.V., Lesschen J.P. et Smaling E.M.A. (2003). Assessment of soil nutrient balance. Approaches and methodologies. *FAO Fertilizer and plant nutrition. Bulletins*, 14. FAO, Rome.
- Saito K., Linqvist B. et Keobualapha B. (2006). Farmers' knowledge of soils in relation to cropping practices: A case study of farmers in upland rice based slash-and-burn systems of northern Laos. *Geoderma*, 136:64-74.
- Sanou F. (2016). Effets de la mécanisation agricole sur les pratiques agricoles dans les zones cotonnières Ouest du Burkina Faso: cas de l'opération «300 tracteurs» de l'UNPCB. Mémoire de fin de cycle, Agronomie, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, 72 p.
- Serpantié G. (2003). Persistance de la culture temporaire dans les savanes cotonnières d'Afrique de l'Ouest: Étude de cas au Burkina Faso, Thèse de doctorat, Agronomie, INA, Paris-Grignon, 344p.
- Sissoko F., Diarra S. et Traoré M. (2020). Le semis direct sous couverture végétale: une opportunité de mise en place rapide du cotonnier en culture pluviale au Mali. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 14: 722-738.
- Somé N.A. et Alexandre D.Y. (1997). Savoir paysan et lecture des indices de fertilité du sol en zone soudanienne. In: Charles Becker et Philippe Tersiguel (éds.), Développement durable au Sahel. Dakar / Paris, Sociétés, Espaces, Temps/Karthala, 1997, p. 159-166 .
- Son G. (2004). Amélioration des techniques de préparation du sol dans les exploitations à traction animale de la zone cotonnière ouest du Burkina Faso: développement et mise en œuvre d'un décompacteur à dents". Thèse de doctorat IAV Hassan II. Rabat. 26 janvier 2004.
- Sultan B., Bella-Medjo M., Berg A., Quirion P. et Janicot S. (2010). Multi-scales and multi-sites analysis of the role of climate in cotton yields in West Africa. *Int. J. Climatol.*, 30:58-71.
- Thierfelder C., Mwila M. et Rusinamhodzi L. (2013). Conservation agriculture in eastern and southern provinces of Zambia: Long-term effects on soil quality and maize productivity. *Soil Till. Res.*, 126:246-258.
- Tersiguel P. (1995). Le pari du tracteur. La modernisation de l'agriculture cotonnière au Burkina Faso, ORSTOM, Coll. A Travers Champs, Paris, France, 280p.
- Traoré, M., Hema, B., Barry, O., Tamani, S. et Ouattara T.G. (2012). Community Soil Resources Management for Sub-Saharan West Africa: Case Study of the Gourma Region in Burkina Faso. *Journal of Agricultural Science and Technology*, A 2, p.24-39.
- Traore B., Wijk M.T.V, Descheemaeker K., Corbeels M., Rufino M.C. et Giller K.E. (2014). Evaluation of climate adaptation options for Sudano-Sahelian cropping systems. *Field Crops Res.*, 156:63-75.
- Winklerprins, A.M.G.A. (1999). Local Soil Knowledge: A tool for sustainable Land Management. *Society & Natural Resources*, 12:151-161.
- Zagbaï H. S., Berti F., Lebailly P. (2006). Impact de la dynamique cotonnière sur le développement rural. Étude de cas de la région de Korhogo, au Nord et au Centre de la Côte d'Ivoire. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 10: 325-334.
- Zagbaï H.S., Berti F. et Lebailly P. (2006). Impact de la dynamique cotonnière sur le développement rural. Étude de cas de la région de Korhogo, au Nord et au Centre de la Côte d'Ivoire. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 10: 325-334.