

Tiphaine Chevallier, Tantely M. Razafimbelo, Lydie Chapuis-Lardy et Michel Brossard (dir.)

Carbone des sols en Afrique Impacts des usages des sols et des pratiques agricoles

IRD Éditions

Conclusion

Action commune de Koronivia : pour une prise en compte des enjeux agricoles et environnementaux africains

Tiphaine Chevallier, Tantely M. Razafimbelo, Lydie Chapuis-Lardy, Michel Brossard, Martial Bernoux et Étienne Drieux

DOI : 10.4000/books.irdeditions.35162
Éditeur : IRD Éditions, FAO
Lieu d'édition : Rome, Marseille
Année d'édition : 2020
Date de mise en ligne : 16 décembre 2020
Collection : Synthèses
ISBN électronique : 9782709928373



<http://books.openedition.org>

Édition imprimée

Date de publication : 1 septembre 2020

Référence électronique

CHEVALLIER, Tiphaine ; et al. *Conclusion : Action commune de Koronivia : pour une prise en compte des enjeux agricoles et environnementaux africains* In : *Carbone des sols en Afrique : Impacts des usages des sols et des pratiques agricoles* [en ligne]. Rome, Marseille : IRD Éditions, 2020 (généré le 18 décembre 2020). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/irdeditions/35162>>. ISBN : 9782709928373. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.35162>.

Conclusion

Action commune de Koronivia : pour une prise en compte des enjeux agricoles et environnementaux africains

Tiphaine CHEVALLIER, Tantely M. RAZAFIMBELO,

Lydie CHAPUIS-LARDY, Michel BROSSARD,

Martial BERNOUX, Étienne DRIEUX

Le carbone est, avec l'eau, l'une des clés du maintien de la fertilité des sols africains. Il est le principal composant de la matière organique. Ainsi, gérer le carbone des sols revient à gérer les taux de matière organique des sols. La vulnérabilité des activités agricoles au changement climatique, les impératifs de sécurité alimentaire et le rôle central de la matière organique dans le maintien de la fertilité des sols font que le secteur « agriculture, foresterie et autres utilisations des terres » (AFOLU) joue dorénavant un rôle majeur dans les stratégies de réduction et de piégeage de CO₂. Le secteur agricole entre progressivement dans les négociations internationales sur le climat, notamment à travers l'Action commune de Koronivia pour l'agriculture.

On estime que les sols d'Afrique contiennent 154,6 Gt de carbone (JONES *et al.*, 2013) et représentent 13 % des terres arables mondiales. Les populations africaines en tirent également les moyens de leur subsistance : 20 % du produit intérieur brut (PIB), 20 % de la totalité des exportations et 60 % des emplois sont liés aux activités agricoles (FAO, 2016a). Ainsi, la grande majorité des plans climatiques nationaux d'adaptation et d'atténuation du changement climatique (dont les contributions déterminées au niveau national, CDN, pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, GES) des pays africains proposent des actions dans le secteur AFOLU. Ces plans soulignent (1) les co-bénéfices potentiels de ces actions pour le développement rural, la sécurité alimentaire, la réduction de la pauvreté et la conservation des écosystèmes ainsi que (2) l'importance des efforts d'investissement nécessaires pour mettre en œuvre des actions de conservation

ou d'augmentation des stocks existants de carbone dans les sols. Toutefois, souvent faute de données précises, rares sont les pays qui définissent les actions concrètes et chiffrées de réduction des émissions de GES, de séquestration ou de stockage de carbone qu'ils envisagent (FAO, 2016b). Du fait de la méconnaissance des stocks et des potentialités de stockage de carbone des sols agricoles, le secteur AFOLU représenterait moins de 20 % des réductions d'émissions inscrites dans les CDN à l'horizon 2030 (FORSELL *et al.*, 2016), et concernerait seulement 10 % du budget du Fonds vert pour le climat (FAO, 2018).

Les études menées dans différents pays africains et présentées dans cet ouvrage, montrent des stocks et des potentialités de stockage de carbone variables selon les types et les usages des sols (encadré 1). Il est alors essentiel de prendre en compte cette variabilité ainsi que les spécificités et les contraintes de l'agriculture africaine dans le cadre de l'Action commune de Koronivia.

Acquérir, harmoniser, et partager les données

Cet ouvrage illustre la grande diversité des agro-écosystèmes africains, leurs spécificités et leurs dynamiques. Les stocks de carbone mesurés sont variables selon les types et les usages des sols (encadré 1). Néanmoins, il existe des territoires et des types de sols (les Vertisols, les sols halomorphes et les sols caillouteux par exemple) qui ne bénéficient pas de données robustes. Cet ouvrage alerte sur la nécessité de produire des données représentatives de la variabilité de la distribution géographique du carbone. De même, les potentialités des modes de gestion des sols favorables à un accroissement des stocks ou, *a minima*, à une conservation des stocks de carbone existants dans les sols, ne sont pas toutes caractérisées. Au-delà de la mesure des stocks de carbone des sols, il est également nécessaire d'évaluer l'ensemble des émissions de GES provenant des systèmes de production afin d'établir des bilans globaux de GES (*i.e.* de séquestration de carbone *sensu lato*) par mode d'usage et surtout par mode de gestion agricole des sols.

Des bases de données sur les ressources en sol, les modes d'usage et de gestion des sols ainsi que des systèmes de surveillance et de suivi des sols doivent être mis en place durablement dans tous les pays africains afin de caractériser la variabilité des stocks de carbone à différentes échelles de temps et d'espace et de diffuser toutes ces données.

Cet ouvrage décrit plusieurs difficultés dans l'analyse des données existantes, par exemple l'usage de différentes nomenclatures des sols (CPCS¹, Référentiel

¹ CPCS : Commission de pédologie et de cartographie des sols, <https://www.afes.fr/referentiel-pedologique/>

Encadré I Des stocks de carbone variables selon les sols et leurs usages

Les stocks de carbone observés sont variables, de 10 à plus de 200 Mg C.ha⁻¹ dans les 30 premiers centimètres de sol. Les types de sols et leurs usages ont des impacts sur les stocks même s'il existe une grande variabilité au sein d'une même classe de type de sol ou d'usage.

Le type de sol influe sur les stocks de carbone. En effet, quelque soit l'usage des sols, les stocks sont faibles dans les sols minéraux bruts, les sols peu évolués, les sols sur cuirasses et les sols halomorphes alors qu'ils sont élevés dans les Andosols. Les stocks sont particulièrement variables dans les sols ferrugineux profonds, les sols bruns et les sols ferrallitiques. Cette forte variabilité est due (1) à celle de la masse des argiles granulométriques et des limons fins qui se trouvent dans ces sols et qui déterminent leur capacité de stabilisation du carbone (FUJISAKI *et al.*, 2018a), mais également (2) aux usages des sols.

Les usages des sols influent aussi sur les stocks de carbone. En effet, pour un même type de sol, les stocks sont généralement faibles sous les cultures et sont plus importants sous les savanes, les prairies et les forêts. La variabilité des stocks au sein d'une même classe d'usage illustrée dans la figure I s'explique soit par des types de sols différents, soit par la variabilité des pratiques associées à ces usages. Ces pratiques déterminent les entrées de carbone dans les sols et donc les niveaux de stocks (FUJISAKI *et al.*, 2018b). Les jachères en particulier ont des durées et des niveaux de restitutions de biomasse très divers.

Les stocks de carbone présentés dans cet ouvrage constituent une photographie de la situation à un instant donné. En effet, l'usage des sols, les pratiques agricoles, les conditions climatiques, les phénomènes d'érosion, modifieront ces stocks dans le temps et l'espace.

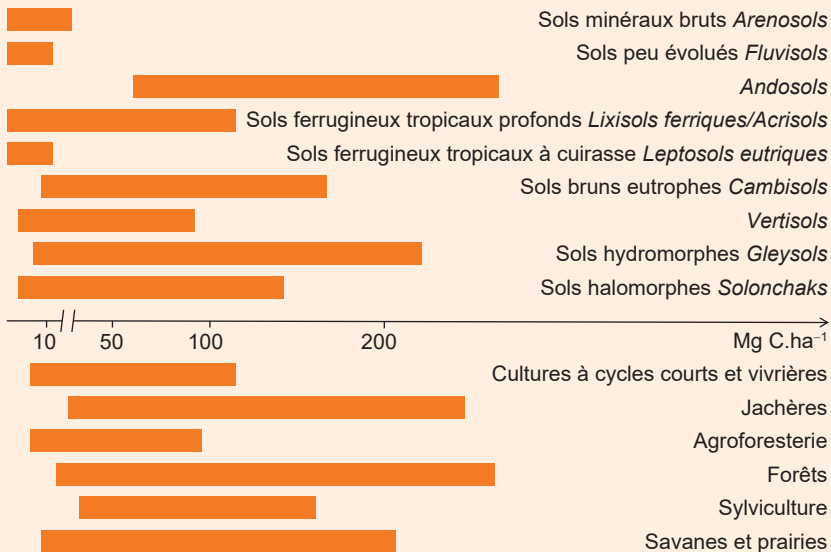


Figure I
Distribution des stocks de carbone de la couche 0-30 cm des sols selon les principales typologies et les modes d'usages des sols étudiés dans l'ouvrage.

pédologique français, WRB², *Soil Taxonomy*). Il est vivement souhaité que les scientifiques recommandent une unification des méthodes de description et d'échantillonnage des sols, d'analyse et d'écriture des informations recueillies en étroite collaboration avec les laboratoires d'analyse des sols. Aujourd'hui, des efforts de construction de bases de données partagées et des efforts d'harmonisation ou de standardisation des méthodes d'acquisition des données³ se mettent en place afin d'améliorer leur qualité et leur représentativité (BISPO *et al.*, 2017). Si certaines méthodes de mesure du carbone sont à privilégier, telles que la combustion sèche pour sa précision, il est parfois difficile de développer ces méthodes en Afrique où les contraintes financières et d'accès aux consommables de laboratoire sont fortes. Le développement de méthodes peu coûteuses en consommables et en entretien, comme la spectrométrie infrarouge (CAMBOU *et al.*, 2016), est à encourager. Toutefois l'appropriation, l'adaptation des cadres méthodologiques et le développement de nouvelles méthodes, nécessitent que de réels efforts soient réalisés pour étoffer et sécuriser l'emploi technico-scientifique en Afrique. De même, les démarches de partage des données, dans le cadre d'élaboration de base de données, sont souvent freinées par la méconnaissance des aspects juridiques et techniques de la science ouverte.

Il est plus que jamais important de documenter et d'apporter des informations chiffrées sur les stocks actuels des sols africains ainsi que sur leurs réelles potentialités de stockage du carbone. Les modèles d'évolution des stocks de carbone sont généralement calibrés sur des données tempérées. Faute de données et devant la rareté d'essais de longue durée en Afrique, les dynamiques de carbone dans les sols africains sont difficilement prédictibles.

Ce manque de connaissances précises et circonstanciées rend difficile la gestion durable des sols et de leur teneur en carbone, que ce soit pour des enjeux environnementaux ou agronomiques.

Nécessité d'une approche pluridisciplinaire

La connaissance des stocks de carbone des sols et de leur dynamique a été longtemps considérée comme une question de recherche pédologique ou agro-pédologique uniquement. Cependant, la dynamique des stocks de carbone dans les sols s'inscrit dans un système socio-économique et environnemental complexe, mobilisant différents types d'acteurs et disciplines scientifiques. Ce système peut être étudié à différents niveaux : de la particule minérale qui stabilise le carbone dans les sols, les parcelles, les exploitations jusqu'aux

2 WRB : Base de référence mondiale (World Reference Base), <https://www.isric.org/explore/wrb>

3 Global Soil Laboratory Network du Global Soil Partnership (GSP, FAO).

niveaux des territoires régis par des politiques publiques sur les usages des espaces agricoles, naturels et urbains, voire jusqu'à la gouvernance internationale, sans oublier les échelles intermédiaires.

Tout d'abord, comprendre et caractériser la gestion des sols, de l'eau et des matières organiques – dont les stocks de carbone dépendent fortement – mobilisent différentes disciplines. En effet, la gestion de l'eau est un déterminant essentiel de la production de biomasse dans de nombreuses régions africaines. Restaurer et conserver la fertilité des sols, c'est gérer au mieux les matières organiques et l'eau. Aussi, les techniques de gestion conservatoire de l'eau et des sols (ROOSE *et al.*, 2011, 2017) préservent les stocks, voire favorisent le stockage de carbone dans les sols. Par ailleurs, l'érosion éolienne et hydrique des sols engendre des déplacements de carbone dans des zones où il est plus ou moins stabilisé. Ces processus seraient également à prendre en compte dans les estimations de bilan carbone.

Par ailleurs, les apports organiques dans les sols sont parfois assimilés à des « transferts de fertilité » car ils proviennent du transfert de diverses ressources organiques – déchets organiques, biomasse de résidus de récolte (fourrage vs. paillis), produits forestiers, fèces et fumier – entre différents compartiments d'un territoire : des zones urbaines aux zones maraîchères péri-urbaines, des zones pâturées aux zones cultivées. Ainsi, le champ d'étude des flux et des stocks du carbone des sols peut et doit s'élargir d'une part à la gestion des ressources organiques à des échelles plus larges que celle de la parcelle et, d'autre part, à des études sur l'aménagement des territoires entre les différents usages des sols pour la forêt, l'agroforesterie, l'agriculture et l'élevage.

Ensuite, améliorer le niveau des stocks de carbone et la qualité des sols implique de prendre en compte les contraintes des populations locales. En Afrique, la propriété privée des terres reste une exception. Ceci ne favorise pas une gestion durable des terres et limite l'investissement de celui qui occupe la terre (mais qui n'en est pas propriétaire) dans la qualité des sols et le stockage du carbone à long terme. À ce titre, la sécurisation foncière est à développer afin d'inciter les populations locales à mettre en œuvre des pratiques bénéfiques pour le stockage de carbone dans les sols (LE ROY *et al.*, 2016). Le stockage de carbone ne doit pas non plus se faire au détriment des populations locales. Les politiques d'incitation doivent prendre en compte les populations locales dans les prises de décision et le partage des bénéfices (CHOTTE *et al.*, 2016 ; CORNET *et al.*, 2016).

Ce n'est donc qu'avec une diversité de disciplines scientifiques (géographie, pédologie, agronomie, hydrologie, économie rurale, sociologie, anthropologie, sciences politiques, etc.) et d'acteurs de terrain que des réponses seront apportées sur les différentes possibilités et modalités de stockage du carbone dans les sols, les risques éventuels et les co-bénéfices qu'ils procurent. Les réponses à ces questions peuvent être variables, les spécificités des territoires africains étant nombreuses et variées. Il est ainsi essentiel d'adapter, à chaque territoire, le discours simple de la synergie entre bénéfices climatiques et bénéfices agronomiques du stockage de carbone dans les sols.

Améliorer les pratiques pour une agriculture durable

Les politiques favorables au carbone des sols doivent accompagner l'ensemble des acteurs de terrain des différentes filières agricoles (producteurs, organisations paysannes, conseillers agricoles, collecteurs, marchands et consommateurs). Ces accompagnements peuvent se reposer sur les pratiques agro-écologiques basées sur la limitation de l'utilisation des engrais minéraux et surtout sur les associations de plantes, la gestion des résidus de culture et des matières organiques en général. Mais la transition agro-écologique est complexe. En effet, elle ne peut pas être mise en œuvre au seul niveau de la parcelle agricole. Elle dépend également de l'organisation de la ferme, du territoire et des marchés. Elle demande des efforts, des prises de risques et des investissements pour des bénéfices parfois perceptibles qu'à moyen ou long terme (pour des investissements en restauration des terres dégradées ou en agroforesterie par exemple), difficiles à accepter sans sécurité foncière.

Recommandations du réseau CASA

Les études de cas présentées dans cet ouvrage montrent qu'un stockage accru de carbone dans le sol est possible bien qu'à nuancer selon les pratiques agricoles et le type de sol. S'il n'existe pas de solution unique pour restaurer les sols, préserver leurs stocks de carbone, voire les augmenter, il est cependant nécessaire de soutenir la recherche afin d'améliorer la disponibilité et la diffusion des données sur les stocks de carbone, sous différents types de sols, usages et pratiques agricoles, en Afrique. Les spécificités et les contraintes de ce continent sont à prendre en considération afin que les sols agricoles africains fassent partie des discussions de l'Action commune de Koronivia pour l'agriculture.

À partir de ces études de cas, le réseau CASA recommande un ensemble de mesures et d'actions nécessaires pour soutenir les inventaires, la recherche et les politiques d'accompagnement des producteurs et des acteurs de terrain au regard du carbone des sols (encadré 2). Elles s'articulent autour de trois axes principaux. Certaines d'entre elles trouvent leur écho dans la soumission faite par le groupe africain des négociateurs à l'Action commune de Koronivia pour l'agriculture⁴.

4 Amélioration du carbone du sol, de la santé des sols et de la fertilité des sols dans les systèmes applicables aux pâturages et aux terres cultivables ainsi que dans les systèmes intégrés, y compris la gestion des ressources en eau. Téléchargeable à : <https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/Documents/201906101641---AGN%20KJVA%20submission%20on%20topics%20b%20and%20c.pdf>

Encadré 2

Contributions du réseau CASA à l'Action commune de Koronivia pour l'agriculture

1. Collecter les données et connaissances

sur les pratiques agricoles et les stocks de carbone des sols

- Inventorier et caractériser l'ensemble de la diversité des systèmes de production agricole et inventorier les pratiques et leurs impacts sur le carbone, positifs ou négatifs, afin d'étayer les politiques publiques.
- Poursuivre l'harmonisation des méthodes de mesure et des données.
- Constituer des bases de données géoréférencées et les partager.
- Comprendre et maîtriser les aspects juridiques des données dans le cadre de la science ouverte.
- Mettre en place et pérenniser des observatoires à moyen-long terme.

2. Soutenir la recherche et le dialogue entre acteurs

- Soutenir la recherche africaine productrice de données, y compris en appuyant la formation des personnels techniques.
- S'intéresser aux systèmes qui intègrent l'élevage et l'agriculture pour favoriser les transferts de matière organique (MO).
- Développer les réflexions entre gestion de l'eau et gestion des MO.
- Encourager les recherches entre secteurs et filières (forêt, agriculture, élevage).
- Encourager les liens entre théorie et pratique, entre chercheurs, organisations non-gouvernementales, conseillers agricoles et agriculteurs.
- Encourager les démarches participatives dans la conduite de la recherche (recherche/société civile).
- Soutenir les efforts d'inventaire et les politiques d'accompagnement des producteurs et des acteurs de terrain qui favorisent la transition agro-écologique.

3. Fournir un cadre politique favorable à la mise en œuvre de pratiques agricoles durables

- Encourager les États à mettre en place :
 - des politiques d'amélioration de la sécurité foncière ;
 - des infrastructures nécessaires au développement agricole ;
 - l'accès aux crédits pour la mise en place de pratiques séquestrantes ;
 - des incitations à l'investissement et au travail des agriculteurs.
- Encourager les États à s'impliquer dans :
 - les processus de discussions et de négociations internationales (par ex. Action commune de Koronivia pour l'agriculture) ;
 - leurs engagements nationaux (CDN, plans nationaux d'adaptation, stratégies nationales, etc.).
- Encourager les États à soutenir la recherche publique sur ces questions.

Il ne sera toutefois pas possible d'atténuer le changement climatique avec des agrosystèmes peu adaptés aux impacts de ce changement, c'est-à-dire des systèmes où la biomasse végétale est peu productive. La réhabilitation des terres dégradées, la conservation de celles non dégradées afin de maintenir une productivité agricole adaptée, ainsi que la capacité d'adaptation de ces terres au changement climatique devraient être les principaux objectifs de tous les pays du continent africain.

Bibliographie

- BALESDENT J., BASILE-DOELSCH I., CHADOEUF J., CORNU S., DERRIEN D., FEKIACOVA Z., HATTÉ C., 2018**
Atmosphere-soil carbon transfer as a function of soil depth. *Nature*, 559 (7715) : 599-602.
- BERNOUX M., CHEVALLIER T., 2013**
Le carbone dans les sols des zones sèches. Des fonctions multiples indispensables. *Les dossiers thématiques du CSFD*. N° 10. Montpellier, France, CSFD/Agropolis International, 40 p.
- BISPO A., ANDERSEN L., ANGERS D. A., BERNOUX M., BROSSARD M., CÉCILLON L., COMANS R. N. J., HARMSSEN J., JONASSEN K., LAMÉ F., LHUILLERY C., MALY S., MARTIN E., MCELNEA A. E., SAKAI H., WATABE Y., EGLIN T. K., 2017**
Accounting for carbon stocks in soils and measuring GHGs emission fluxes from soils: Do we have the necessary standards? *Frontiers in Environmental Science*, 5 (41). <https://doi.org/10.3389/fenvs.2017.00041>
- CAMBOU A., CARDINAEL R., KOUAKOUA E., VILLENEUVE M., DURAND C., BARTHÈS B. G., 2016**
Prediction of soil organic carbon stock using visible and near infrared reflectance spectroscopy (VNIRS) in the field. *Geoderma*, 261 : 151-159. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.07.007>
- CHOTTE J.-L., 2016**
« Land degradation and climate change: What challenges? » In Thiébault S., Moatti J.-P. (éd.) : *The Mediterranean region under climate change: a scientific update*, Marseille, France, IRD Éditions : 85-89.
- CORNET A., ESCADAFAL R., [avec la collaboration de] ARONSON J., AMSALLEM I., BERNOUX M., BIED-CHARRETON M., BONNET B., BOURZIQ L., BURGER P., CHASSANY J. P., DERKIMBA A., HIERNAUX P., IVARS B., LOIREAU M., REQUIER-DESJARDINS M., 2016**
Land degradation neutrality. Montpellier, France, CSFD, 6 p.
- DIAMOND J., BELLWOOD P., 2003**
Farmers and their languages: the first expansions. *Science*, 300 : 597-603.
- FAO, 2016A**
Stimuler les sols africains. De la Déclaration d'Abuja sur les engrais au cadre de gestion durable des sols pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle en Afrique à l'horizon 2030. Rome, FAO, 16 p.
- FAO, 2016B**
The agriculture sectors in the intended nationally determined contributions: analysis. Rome, FAO, 92 p. Téléchargeable : www.fao.org/3/a-i5687e.pdf
- FAO, 2018**
A preliminary review of agriculture-related activities in the Green Climate Fund portfolio. Rome, Italie, FAO, 6 p. Téléchargeable : www.fao.org/3/CA2698EN/ca2698en.pdf
- FORSELL N., TURKOVSKA O., GUSTI M., OBERSTEINER M., ELZEN M., HAVLIK P., 2016**
Assessing the INDCs' land use, land use change, and forest emission projections. *Carbon Balance and Management*, 11, 26. DOI: 10.1186/s13021-016-0068-3

FUJISAKI K., CHEVALLIER T., CHAPUIS-LARDY L., ALBRECHT A., RAZAFIMBELO T., MASSE D., NDOUR Y. B., CHOTTE J.-L., 2018A
Soil carbon stock changes in tropical croplands are mainly driven by carbon inputs: A synthesis. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 259 : 147-158.

FUJISAKI K., CHAPUIS-LARDY L., ALBRECHT A., RAZAFIMBELO T., CHOTTE J.-L., CHEVALLIER T., 2018B
Data synthesis of carbon distribution in particle size fractions of tropical soils: Implications for soil carbon storage potential in croplands. *Geoderma*, 313 : 41-51.

JONES A., BREUNING-MADSEN H., BROSSARD M., DAMPHA A., DECKERS J., DEWITTE O., GALLALI T., HALLETT S., JONES R., KILASARA M., LE ROUX P., MICHELI E., MONTANARELLA L., SPAARGAREN O., THIOMBIANO L., VAN RANST E., YEMEFACK M., ZOUGMORÉ R. (éd.), 2013

Soil Atlas of Africa. Luxembourg, European Commission, Publications Office of the European Union, 176 p.

LE ROY E., KARSENTY A., BERTRAND A., 2016
La sécurisation foncière en Afrique. Paris, France, Karthala, 430 p.

ROOSE E., BELLEFONTAINE R., VISSER M., 2011
Six rules for the rapid restoration of degraded lands: synthesis of 16 case studies in tropical and Mediterranean climates. *Sécheresse*, 22 (2) : 86-96.

ROOSE E., ZOUGMORÉ R., STROOSNIJDER L. P. D., BOUZOU-MOUSSA I., 2017
« Techniques traditionnelles de restauration de la productivité des sols dégradés en régions semi-arides d'Afrique occidentale ». In Roose E. (éd.) : *Restauration de la productivité des sols tropicaux et méditerranéens. Contribution à l'agro-écologie*, Marseille, France, IRD Éditions : 491-517.