

AGRIDAPE

Revue sur l'agriculture durable à faibles apports externes

Mars 2015 - Volume 31 - n°1



Des sols durables



Agriculture durable à faibles apports externes
N°31 volume 1 - Février 2015
AGRIDAPE est l'édition régionale
Afrique francophone des magazines
LEISA co-publiée par ILEIA et IED Afrique
ISSN n°0851-7932



Édité par :
IED Afrique
24, Sacré Coeur III - Dakar
BP : 5579 Dakar-Fann, Sénégal
Téléphone : +221 33 867 10 58
Fax : +221 33 867 10 59
E-mail : agridape@iedafrique.org
Site Web : www.iedafrique.org

Coordonnateur : Souleymane Cissé

Comité éditorial : Bara Guèye,
Mamadou Fall, Mamadou Diop,
Cheikh Tidiane Sall, Lancelot
Soumelong-ehode, Souleymane
Cissé, Cheikh Tidiane Wade

Administration :
Maimouna Dieng Lagnane,

Traduction : Bougouma Mbaye Fall
et Ousmane Traoré Diagne

Conception graphique - Impression :
Imprimeries Graphi plus
Tél. : +221 33 869 10 16

Edition Internationale

Farming Matters
IPO Box 90
6700 AB Wageningen
The Netherlands.
Tel: +31 (0) 317760010
Fax: +31 (0) 334632410
E: ileia@ileia.org

Edition chinoise
CBIK, 3rd Floor, Building A
Zhonghuandasha, Yanjiadi, Kunming
Yunnan. E-mail : renjian@cbik.sc.cn

Édition espagnole
La revista de agro-ecologia
Association ETC Andes, AP.18-0745,
Lima 18, Pérou
E-mail : base-leisa@etcandes.com.pe

Édition indienne
LEISA India
AME Foundation, PO Box 7836, Bangalore
560 085, Inde
E-mail : amebang@glasbg01.vsnl.net.in

S O M M A I R E

- 4 **Editorial : Des sols sains et durables pour des exploitations familiales résilientes !**
- 6 **Restaurer nos sols en tirant les leçons de l'histoire**
Roland Bunch
- 9 **Du brûlis au paillis : les arbustes re-vus**
Georges Félix
- 12 **Innover pour restaurer les sols de la région des hautes terres de l'Ouest Cameroun !**
Félix Meutchieye
- 14 **La dégradation des terres au Sénégal : la réponse à partir des Arbres Fertilitaires**
Mansour Ndiaye
- 16 **L'histoire d'une démarche participative pour la vulgarisation de la technique du compostage au Burkina Faso**
Jean Yves Clavreul
- 18 **Mali : Les vidéos pour inciter les agriculteurs à l'expérimentation dans la lutte contre les Strigas**
Jeffery Bentley et Paul Van Mele
- 20 **Bénin : Intégration Agriculture et Elevage (SIAE) endogènes pour favoriser la fertilité des sols**
Ben-Vital Kpanou, Houinsou Dedehouanou, Ivan Koura, Sofwaan Bakary, Frédéric Houndonougbo et Pascal Hounngandan
- 22 **Le Biochar : un charbon biologique adaptés aux sols tropicaux acides**
Luc Gérard Onana Onana
- 25 **Contribution des déjections de chenilles de Karité (Citrina butyrospermi) à la gestion de la fertilité des sols**
Kalifa Coulibaly, Alain P.K Gomgnimbou, Bernard Bacycé, Hassan B. Nacro, Michel P. Sédogo
- 27 **Sites web**
- 28 **Bibliographie**
- 29 **AGRIDAPE infos**

6 Restaurer nos sols en tirant les leçons de l'histoire

Roland Bunch

Selon Roland Bunch, la restauration des sols peut être la base d'un développement durable. Il nous invite à revisiter l'histoire pour comprendre que ces approches ont depuis longtemps existé et qu'aujourd'hui, l'histoire des sols a aidé à discréditer trois mythes qui stipulaient que les sols productifs vont inévitablement se détériorer au fil du temps, que les sols doivent être labourés pour rester friables et productifs et que les agriculteurs modernes doivent se consacrer à la monoculture.

D'après Brunch, en 35 ans d'apprentissage approfondi, nous sommes retourné sur les lieux où l'humanité est née il y a de cela des milliers d'années.

UN RÉSEAU, UNE DYNAMIQUE !

AgriCultureS est un réseau de diffusion et d'échange d'informations sur des approches agricoles respectueuses de l'environnement et adaptées aux réalités agroécologiques et sociales. Ce nom marque bien le fait que l'agriculture n'est pas juste un secteur économique de spéculation ou un ensemble de paquets technologiques, mais qu'elle comporte une dimension culturelle intrinsèque dont la diversité est à valoriser et à protéger. Le réseau réunit sept éditions régionales, dont AGRIDAPE, représentant tous les continents. Ces éditions sont regroupées autour d'un secrétariat international pour renforcer la promotion de l'agriculture durable comme réponse au défi alimentaire mondial. **AgriCultureS** dispose également d'une base de données spécialisée et d'un site Internet interactif qui permet d'accéder à de nombreuses informations et d'échanger sur le développement de l'agriculture durable dans le monde.

Le Programme sur l'Agriculture Durable à Faibles Apports Externes (AGRIDAPE) couvre l'Afrique francophone. Lancé en 2003, son objectif est de promouvoir les bonnes pratiques en matière d'agriculture écologique durable. Il s'appuie sur la production d'un magazine trimestriel tiré à 3500 exemplaires distribués dans 55 pays, la mise en réseau des acteurs de l'agriculture durable au niveau national et le renforcement des capacités en capitalisation des expériences.

AGRIDAPE est porté par Innovation, Environnement et Développement en Afrique (IED Afrique) dont la vision est que le développement durable doit nécessairement s'appuyer sur le renforcement des capacités des catégories les plus vulnérables et l'établissement de relations équitables entre les différents acteurs de façon à permettre leur réelle participation à l'amélioration des conditions de vie et du bien-être des populations. Ainsi, IED Afrique fait la promotion des approches participatives à travers la recherche-action, l'analyse des politiques, la mise en réseau, la formation, la production et la diffusion d'informations en Afrique francophone pour atteindre le développement durable. Et, dans ce cadre, elle propose, aux partenaires, différents supports accessibles à travers son site internet (www.iedafrique.org).

Édition brésilienne *Agriculturas, experiências em agroecologia*
AS-PTA, Rio de Janeiro, RJ Brésil 20091-020
E-mail : paulo@aspta.org.br

Sites Web

<http://www.iedafrique.org/agridape.html>
<http://www.agriculturesnetwork.org>

Abonnements

AGRIDAPE est une revue gratuite, sur demande, pour les organisations et personnes du sud. Pour les organisations internationales, l'abonnement est de 45 USD (45 euro) et pour les autres institutions du nord, le tarif est de 25 USD (28 euro) par an.

Pour vous abonner, veuillez écrire à agridape@iedafrique.org

Financement AGRIDAPE

Ce numéro a été réalisé avec l'appui de ILEIA.

Photo de couverture :

Femme agricultrice labourant son champ en Tanzanie

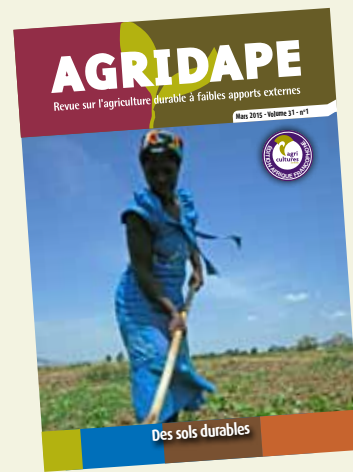
Source :

PRISE Climate

La rédaction a mis le plus grand soin à s'assurer que le contenu de la présente revue est aussi exact que possible. Mais, en dernier ressort, seuls les auteurs sont responsables du contenu de chaque article.

Les opinions exprimées dans cette revue n'engagent que leurs auteurs.

La rédaction encourage les lecteurs à photocopier et à faire circuler ces articles. Vous voudrez bien cependant citer l'auteur et la source et nous envoyer un exemplaire de votre publication.



9 Du brûlis au paillis : les arbustes re-visités

Georges Félix

Dans les régions agricoles semi-arides d'Afrique de l'Ouest, la terre devient plus rare et les agriculteurs ne sont pas en mesure de laisser leurs sols se reposer suffisamment.

Au Burkina Faso, certains agriculteurs ont trouvé des moyens de restaurer leurs sols grâce à ce qu'ils appellent la « culture sur paillis ». Avec l'appui de PATECORE, un projet de développement qui a financé la mise en place de mesures de conservation des sols, Idrissa un agriculteur vivant à Yilou, un village du Plateau Central du Burkina Faso, pratique la régénération naturelle du pied de chameau (*Piliostigma reticulatum*) comme paillis pour limiter la perte en eau et améliorer la fertilité des sols.

L'expérience d'Idrissa s'est répandue dans la région et les paysans ont pris conscience que le paillage des sols avec des branches d'arbustes natifs et la régénération de la végétation locale constituent deux des moyens pratiques pour reconstituer la matière organique perdue du sol et pouvoir continuer à pratiquer l'agriculture.



29 Point de vue d'un agronome pour une gestion durable des sols en Afrique de l'Ouest.

Patrick Dugué

En Afrique de l'Ouest, la dégradation des terres constitue un phénomène très récurrent depuis longtemps, les paysans ont tout le temps développé des approches de GDT pour assurer une production agricole principale sources de revenus des ménages ruraux. Patrick Dugué nous propose une analyse historique de ces approches.

3

Chères lectrices, chers lecteurs,

Les sols assurent des fonctions essentielles, ils sont non seulement le support de l'agriculture, l'élevage et des forêts. Mais aussi, ils fournissent de l'eau, permettent le captage du dioxyde de carbone de l'atmosphère, en plus de nombreux autres services écosystémiques.

Cette ressource stratégique est aujourd'hui affectée par une dégradation causée d'une part par l'action de l'Homme, et d'autres parts par les effets du changement climatique et de la sécheresse.

Pourtant des solutions innovantes sont mises à profit pour renforcer la santé des sols et assurer la sécurité alimentaire des peuples et de leur bétail. De son côté, le recherche explore de nouvelles sources de matière organique plus durables et plus préservatrices de la qualité des sols.

Pour célébrer l'Année Internationale des Sols (AIS2015), AGRIDAPE porte un regard particulier sur les innovations et approches de gestions durables des sols mises en œuvre par les agriculteurs familiaux. Il s'intéresse particulièrement sur comment l'agriculture de conservation et l'agroécologie peuvent répondre au double défis de préservation de la santé des sols tout en assurant la sécurité alimentaire des communautés paysannes.

Bonne lecture



Des sols sains et durables pour des exploitations familiales résilientes!

4



Photo : PRISE Climate

Travail du sol

L'année 2015 a été déclarée par la 68^{ième} Assemblée générale des Nations Unies, Année Internationale des Sols. L'objectif est de sensibiliser pleinement sur les rôles fondamentaux des sols pour la vie humaine et promouvoir des politiques et des pratiques efficaces afin d'assurer une gestion et une protection durables des ressources en sols. Il s'agit donc d'un moment idéal pour nous de porter un regard particulier sur cette ressource, tant essentielle à l'agro-écologie et à l'agriculture familiale de manière générale.

Selon la Convention des Nations Unies pour la Lutte contre la Désertification (UNCCD), les terres agricoles représentent un dixième de la surface terrestre de notre planète. Cette ressource assure de manière directe la survie de plus de trois milliards de personnes vivant en zone rurale dans les pays en développement.

Actuellement, avec l'accroissement démographique dans les différentes régions du monde, notamment dans les zones semi-arides, plus particulièrement dans les pays du Sahel, mais aussi avec les effets du changement climatique, on assiste à une surexploitation et une forte dégradation des terres agricoles. Ceci, a conduit à une baisse de la productivité des exploitations agricoles familiales et précipité l'abandon d'un grand nombre de pratiques préservatrices des sols.

Quelles sont les causes réelles de la dégradation des terres agricoles ? Quelles innovations et stratégies sont mises en œuvre par les agriculteurs familiaux pour gérer la matière organique et améliorer la vie des sols ? Quels sont les problèmes qu'ils rencontrent et quels avantages en tirent-ils ? Quelles sont les solutions proposées par les chercheurs et les décideurs politiques

pour favoriser une transition vers des sols sains et durables ? Quelles leçons peut-on tirer des succès et des échecs de ces différents processus ? Diverses interrogations que l'on se pose en cette AIS2015 pour alimenter la réflexion sur la santé de nos sols.

Questionner l'histoire !

Depuis toujours, les agriculteurs ont disposé d'un savoir faire et de connaissances endogènes pour maintenir leurs sols fertiles. En effet, des pratiques telles que la jachère pour laisser reposer leurs terres, la rotation des cultures sans oublier les approches de conservation des sols et des eaux, ainsi que l'agroforesterie et l'agro-écologie, ont longtemps existé.

Dans ce numéro, Roland Bunch, nous invite à revisiter l'histoire pour comprendre que ces approches ont depuis longtemps existé

et qu'aujourd'hui, l'histoire des sols a aidé à discréditer trois mythes qui stipulaient que les sols productifs vont inévitablement se détériorer au fil du temps, que les sols doivent être labourés pour rester friables et productifs et que les agriculteurs modernes doivent se consacrer à la monoculture.

Il explique comment l'Agriculture de Conservation (AC), en 35 ans, a transformé l'agriculture pour 3 millions d'agriculteurs sur 30 millions d'hectares au Brésil et au Paraguay et s'est ensuite propagée à 30 autres pays.

Dans le même sens, Patrick Dugué partage son point de vue d'agronome sur la gestion durable des terres en faisant l'histoire des pratiques de la GDT en Afrique de l'Ouest, jusqu'à l'émergence du mouvement en faveur de l'agro-écologie. Il a revisité d'anciennes pratiques comme les terrasses en pierres, la jachère pâturée en rotation avec les céréales et l'arachide, les associations sorgho-niébé et les parcs arborés à *Faidherbia Albida* (*balazan*, *kadd ou gao* en langues vernaculaires), *Vitellaria paradoxa* (karité) ou *Proposopis africana*.

Il considère qu'il n'existe pas de technique « passe-partout » et idéale et qu'il faudrait une combinaison de techniques de gestion de la fertilité des terres en fonction du type de sol, de leurs contraintes majeures et aussi en fonction des objectifs et des producteurs. La complémentarité entre les techniques de GDT est évidente que l'on raisonne à l'échelle d'une parcelle ou de l'exploitation. Il plaide pour une transition agro-écologique par la mise à l'échelle de ces pratiques qui jusque là reste difficile avec la pression foncière et l'inadéquation des textes qui ne prennent pas en comptes ces approches.

Innover pour exister

L'innovation constitue un important facteur de l'adaptation et du développement de l'agriculture familiale dans les pays du Sahel. Maintenir les sols fertiles et productifs a toujours été un défi pour les agriculteurs familiaux. A ce titre, ils n'ont jamais manqué d'ingéniosité pour faire face à la dégradation des sols. Ce numéro d'AGRIDAPE a tenté de partager quelques innovations mises en œuvre pas les communautés paysannes mais aussi par les recherches et les ONG.

De génération à génération, des réponses innovantes ont été mises en place. C'est le cas au Cameroun où le compostage des ordures ménagères a permis non seulement de générer de la matière organique essentielle aux cultures maraichères, mais aussi une meilleure gestion des ordures au sein des quartiers. D'autres approches de production de matière organique sont expérimentées à petite échelle dans ce pays, il s'agit des déjections de porc qui en plus

de fournir de la matière organique, aide à lutter contre la gale dactyloforme du chou, ainsi que le potentiel du crottin de cobaye.

Au Burkina Faso, du fait que les jachères deviennent de plus en plus courtes ou souvent même abandonnées, certains agriculteurs ont trouvé des moyens de restaurer leurs sols grâce à ce qu'ils appellent la « culture sur paillis » à l'aide de la régénération naturelle des jeunes pousses de *Piliostigma reticulatum* communément appelé « pieds de chameau ». Cet arbuste remplit ainsi plusieurs fonctions allant de la fertilisation à l'alimentation du bétail, sans oublier la limitation de l'évapotranspiration pour conserver l'eau du sol.

Cependant, force est de constater que la capitalisation et la diffusion de ces techniques font encore défaut. Pourtant les approches participatives peuvent faciliter le transfert de technologies. De plus des outils puissants de communication existent, on peut citer l'exemple de la vidéo pour inciter le changement de comportement en diffusant les bonnes pratiques. L'ICRISAT a utilisé cette approche à travers la production d'une série de dix vidéos sous le thème « Lutte contre Striga et amélioration de la fertilité des sols » pour encourager la pratique de certaines techniques de GDT telles que le compostage pour lutter contre la Striga et fertiliser les sols.

Des sources alternatives de fumure organique

Au Cameroun, la recherche sur des amendements de matière organique montre que le biochar, un charbon d'origine végétale obtenu par pyrolyse de biomasse des matières organiques d'origine diverse, donne des résultats intéressants sur la fertilité des sols tropicaux confrontés à une forte dégradation. De même au Burkina Faso où les déjections chenilles de Karité sont explorées pour la fertilisation des sols.

L'analyse de la performance des Systèmes Intégration Agriculture et Elevage (SIAE) endogènes entreprise au Bénin, a permis de voir le potentiel de l'association des cultures à l'élevage pour en tirer de la fumure organique et que les agriculteurs sont convaincus que les déjections animales renforcent la fertilité par l'apport des microorganismes qui créent un environnement plus adéquat au développement harmonieux des cultures.

Conclusion

Les sols jouent de multiples fonctions essentielles à la survie des peuples, ils constituent le socle de l'alimentation humaine et animale. Et de nos jours, les agriculteurs familiaux dont la survie dépend fortement, font face à une crise des sols arables.

Cette situation résulte de l'effet des mauvaises pratiques agricoles combinés à ceux du changement climatique et de la surex-

ploitation des terres induites par l'accroissement de la population dans toutes les régions du monde.

Selon l'IFPRI, d'ici 2020, cette situation des sols pourrait constituer une grave menace mettant en danger la production alimentaire et les moyens d'existence des ménages ruraux, notamment dans les régions peuplées et pauvres densément peuplées.

Des approches de gestion durables des terres sont mises en œuvre par les petits exploitants de manière cloisonnée. Pourtant, elles ont donné des résultats intéressants. L'agroécologie par exemple constitue une réponse pertinente à la perte des sols et au défi d'une production agricole durable.

Il est donc nécessaire de favoriser l'expérimentation des savoirs paysans et la collaboration des chercheurs et les communautés paysannes pour ainsi trouver des solutions inclusives.

Il n'existe pas de réponses toutes faites mais bien des combinaisons de pratiques et d'actions en faveur de la promotion de pratiques et d'approches de production conservatrices de la santé des sols.

Ce numéro 31.1 d'AGRIDAPE, en cette Année Internationale des Sols, présente des expériences innovantes de renforcement de la fertilité des sols, il partage aussi l'avis de professionnels sur les causes et les solutions à entreprendre face à la dégradation des sols.





Restaurer nos sols en tirant les leçons de l'histoire

Roland Bunch

La plupart des idées que nous avons sur les sols ne tiennent pas compte des millions d'années passées avant que l'humanité a commencé à pratiquer l'agriculture. Mais ce qui s'est passé durant les 99 % de l'histoire d'un sol renferme de très importants enseignements. Donc, célébrons l'Année internationale des sols en observant ce que cette histoire peut dire – et tirons parti de ces enseignements pour l'avenir.

6

Dans la zone tropicale, la mise en jachère a conservé la fertilité des sols des cultivateurs pendant des milliers d'années en leur fournissant 70 à 95 % de leurs matières organiques. Mais aujourd'hui, comme la plupart des petits exploitants agricoles possèdent moins de 2 hectares de terres, ceci en grande partie à cause de la croissance démographique, la mise en jachère est en train de vivre ses derniers jours. Par conséquent, les pays en développement subissent une grave crise en ce qui concerne les matières organiques.

La crise des matières organiques du sol constitue une contrainte majeure à la production agricole, en effet, les sols se détériorent et s'épuisent, ainsi leur fertilité devient le premier facteur limitant pour les petits exploitants agricoles du monde et que la restauration des sols relève d'une « technologie fondamentale ».

Par exemple, si un(e) agriculteur (trice) adopte une nouvelle variété de manioc, cela peut améliorer sa production de manioc, mais ne lui apportera presque rien pour sa production en maïs, haricot, légumes ou sa production animale. Par contre, si l'agriculteur (trice) réussit à améliorer ses sols, cela aura aussi un impact majeur sur toute autre chose. Les technologies fondamentales comme la restauration des sols peuvent ainsi être la base d'un développement durable et à long terme de toute une exploitation agricole.



Utilisation de fumure organique

Photo : Roland Bunch

Trois mythes

L'étude de l'histoire des sols discréditera trois mythes généralement répandus sur la restauration des sols. Le premier mythe est

que les sols productifs vont inévitablement se détériorer au fil du temps. Par exemple, dans toutes les expériences à long terme menées en Afrique, même celles qui font appel aux engrais chimiques, une baisse

“ La restauration des sols peut être la base d’un développement durable et à long terme de toute une exploitation agricole. ”

de la fertilité a été constatée. Cette perte de la fertilité correspond à une diminution des niveaux de matières organiques des sols et de la disponibilité des nutriments qui en résulte. Mais les forêts humides tropicales partout dans le monde, en conservant la teneur des sols en matières organiques, ont préservé de façon impressionnante de hauts niveaux de productivité de la biomasse pendant des millions d’années, sans fertilisants et souvent sur des sols très infertiles.

La deuxième croyance répandue qui va disparaître est que les sols doivent être labourés pour rester friables et productifs. Les sols des forêts tropicales n’ont jamais été labourés ; pourtant après des millions d’années, ils sont de loin plus friables et naturellement productifs que la plupart des terres agricoles. En fait, les familles d’agriculteurs qui transforment les terres forestières les labourent rarement durant la première année. Faire cela serait « labourer la mer », comme Simón Bolívar a une fois fait la remarque. Il est rare que nous ayons à labourer une terre avant de l’avoir au préalable dégradée.

Le troisième mythe consiste à croire que les agriculteurs modernes doivent se consacrer à la monoculture. Mais les forêts tropicales conservent la biodiversité et augmentent ainsi la qualité et la productivité des sols. Et l’affirmation souvent répétée qui dit que le phosphore va limiter la productivité du fait que la perte en phosphore dans les récoltes céréalières s’explique par de mauvaises études d’évaluation des nutriments. Par ailleurs, les plantes cultivées sur des paillis respectueux de la biodiversité seront directement alimentées à partir de ces paillis, comme dans les forêts tropicales. Dans cette situation, une grande partie du phosphore contenu dans les cultures annuelles passe 1 à 8 mois dans le paillis avant d’être absorbée par les cultures, et après moins d’une année,

retournera encore aux paillis. Par contre, seulement 10 % du phosphore chimique épandu sur les sols est utilisé la première année, près de 5 % la deuxième année, et encore moins chaque année par la suite. Ainsi, avec un paillis respectueux de la biodiversité, chaque atome de phosphore peut produire 15 fois plus de biomasse que ce qui est possible avec un fertilisant.

Un mouvement qui a transformé l’agriculture

Fait intéressant, et pas du tout par hasard, trois de ces enseignements tirés de l’histoire correspondent à trois principes du mouvement de l’Agriculture de Conservation qui a vu le jour au Brésil au début des années 80. Ces derniers sont : (i) labourer le sol le moins possible, (ii) maintenir le sol couvert, et (iii) préserver la biodiversité. En 35 ans, ce mouvement a transformé l’agriculture pour 3 millions d’agriculteurs sur 30 millions d’hectares au Brésil et au Paraguay, et s’est propagé à 30 autres pays. Les rendements des agriculteurs ont doublé, voire triplé, atteignant jusqu’à 8 tonnes de maïs par hectare. Entre 1992 et 2012, le même litre de carburant diesel a pu produire sept fois plus de céréales. Sur une période de 22 ans, l’Agriculture de Conservation a eu des effets sur les sols qui se sont traduits par des teneurs plus élevées de matières organiques et d’azote, de phosphore, de potassium, de calcium et de magnésium disponibles et une acidité moins élevée. Pendant ce temps, le niveau d’utilisation d’engrais chimiques azotés par hectare a baissé. Dans les expérimentations de longue durée, l’Agriculture de Conservation a généré une augmentation de 64 % en carbone organique dans les 10 premiers centimètres de sol. Il va sans dire que notre planète a désespérément encore besoin de tels succès.

“ Le président zambien m’a une fois dit qu’avec ce qu’ils dépensent en subvention sur les engrais, ils pourraient construire une école dans chaque village. ”

Les rendements croissants de l’Agriculture de Conservation montrent aussi que nous n’avons pas besoin de recourir aux engrais chimiques subventionnés – ces subventions sont extrêmement coûteuses. L’actuel président de la Zambie m’a dit qu’avec ce que l’État a dépensé en subventions sur les engrais ces dernières années, ils auraient pu construire une école dans tous les villages à travers le pays. En outre, les engrais bon marché réduisent les incitations aux agriculteurs à produire de la biomasse qui améliorera leurs sols dans le long terme. Cela veut dire que tout cet argent gaspillé non seulement ne peut résoudre le problème principal et fondamental de l’épuisement des sols, mais au contraire, il l’aggrave.

Les légumineuses comme engrais vert ou culture de couverture

Les fumiers vert ou cultures de couverture sont essentiels. On dit souvent que la nature ne peut produire que quelques centimètres de couche de terre arable en 100 ans, mais l’expérience dans beaucoup de pays a montré que les agriculteurs qui utilisent les fumiers verts ou les cultures de couverture peuvent produire un centimètre de couche de terre arable toutes les trois ou quatre années. En fait, en utilisant des légumineuses comestibles, la valeur de la céréale dépasse les coûts de production, ainsi le coût net de la restauration du sol au fil de décennies est en réalité négatif. Les engrais chimiques ne seront jamais compétitifs avec ce prix ! Mais les engrais peuvent être un complément au fumier vert ou aux cultures de couverture. Quand les sols des petits exploitants atteignent une productivité d’environ 3 tonnes par

Les trois principes de l'Agriculture de Conservation

1. Labourer le sol le moins possible.

Ce système est également appelé culture sans labour, labour zéro ou culture minimale. Cette pratique conserve la structure du sol, réduit les dommages causés aux organismes du sol, réduit les pertes dues à l'érosion, les pertes en matières organiques et en azote et permet de réaliser des économies au niveau de la main-d'œuvre et des dépenses. D'autre part, le désherbage en souffrira sans labourage, et les agriculteurs qui ont recours à la traction animale peuvent être amenés à commencer à utiliser un nouveau matériel.

2. Maintenir le sol couvert.

Le paillage prévient l'érosion, fournit une source de nutriments constante et bien équilibrée, protège le sol du chaud soleil, réduit considérablement les pertes en humidité du sol et contribue au désherbage. Le problème principal qui se pose au maintien de la couverture du sol pendant toute l'année est que les résidus de culture sont rarement suffisants.

3. Conserver la biodiversité et utiliser l'engrais vert/les cultures de couverture.

Dans le cadre de l'Agriculture de Conservation, les agriculteurs utilisent la rotation des cultures et la culture intercalaire pour conserver la biodiversité. Ces pratiques réduisent les risques liés aux ravageurs et aux maladies, présentent un milieu favorable aux micro-organismes du sol et utilisent l'eau et les nutriments dans l'ensemble du profil du sol de manière plus efficace. Les engrais verts et la culture de couverture sont une composante essentielle d'un tel système. Ils se définissent comme toute plante, que ce soit un arbre, arbuste, vigne ou racine, qui fertilise le sol ou contribue au désherbage. Ils comprennent les légumineuses à usage multiple et peuvent souvent fournir des aliments riches en protéine pour la vente et la consommation. À la différence des fumiers verts traditionnels, ils sont rarement coupés au stade de floraison et sont rarement enfouis par labour dans le sol. Ils peuvent donc régler le problème des mauvaises herbes causé par le manque de travail du sol et produire de la biomasse in situ afin de maintenir le sol couvert.

“ Les cultivateurs qui utilisent les fumiers verts ou cultures de couvertures produisent un centimètre de couche de terre arable tous les trois à quatre ans. ”

hectares, les fertilisants peuvent être utilisés avantageusement. À ce niveau de productivité des sols, l'engrais produit une plus grande incidence sur le rendement avec des risques moindres.

L'expérience à travers le monde montre qu'il faut près de 20 à 25 tonnes par hectare par an (poids vert) de biomasse légumineuse pour conserver la fertilité des sols dans la durée. En 40 ans, je n'ai jamais entendu qu'un petit exploitant agricole utilise 20 tonnes de compost frais ou de fumier animal chaque année. La majorité des petits exploitants agricoles n'ont pas assez d'animaux pour produire cette quantité de fumier et le compostage exige beaucoup de main d'œuvre pour être rentable avec la plupart des cultures vivrières. Mais des dizaines de légumineuses peuvent produire le double, voire le triple, de cette quantité de biomasse. Les haricots d'Espagne (*Phaseolus coccineus*) et le mucuna (*Mucuna* spp.) peuvent facilement produire 70 tonnes par hectare par année, les doliques à œil noir (*Dolichos lablab*) et les haricots jaquier (*Canavalia ensiformis*) 50 à 60 tonnes par année, tandis que les pois perdrix (*Cajanus cajan*), densément plantés, peuvent produire environ 30 tonnes.

Ombre dispersée

Certains agriculteurs ajoutent des arbres comme « ombre dispersée » à leur agriculture de conservation. L'ombre légère réduit la chaleur excessive de la mi-journée qui diminue la productivité des cultures dans les plaines tropicales. Les arbres sont également extrêmement résistants à la sécheresse à cause de leurs systèmes raci-

naires qui s'enfoncent profondément ; ils conservent l'humidité dans le sol à travers de basses températures à la surface du sol et réduisent la vitesse du vent et peuvent fournir du bois de chauffage et du fourrage. En outre, avec les changements climatiques, les agriculteurs ne peuvent que couper peu de branches de leurs arbres, ainsi les cultures en dessous continueront à bénéficier des températures ambiantes de manière optimale. La mère-de-cacao (*Gliricidia sepium*) et *Faidherbia albida* sont deux espèces très importantes dans ce système de production.

Il est intéressant de noter que l'Agriculture de Conservation, écologiquement, est très similaire à une activité consistant à produire de la nourriture dans une forêt. En 35 ans d'apprentissage approfondi, nous sommes retourné sur les lieux où l'humanité est née il y a de cela des milliers d'années.

Roland Bunch

Consultant indépendant
Auteur de *Restoring the Soil, A Guide for Using Green Manure/Cover Crops to Improve the Food Security of Smallholder Farmers* (Winnipeg: Canadian Foodgrains Bank, 2012).
Email: rbunchw@gmail.com

Retrouvez
AGRIDAPE sur notre
page Facebook
IED AFRIQUE

Du brûlis au paillis : les arbustes re-visités

Georges Félix



Photo : F. Georges

Pied de *Piliostigma reticulatum*

Dans les régions agricoles semi-arides d'Afrique de l'Ouest, les périodes de jachère sont de plus en plus courtes. Aussi, la terre devient plus rare, et les agriculteurs ne sont pas en mesure de laisser leurs sols se reposer suffisamment. Cette situation conduit à l'épuisement des matières organiques, menaçant et endommageant gravement la fertilité et la structure des sols. Dans les pires cas, les cultures arrêtent de pousser. Mais les agriculteurs familiaux ne restent pas sans rien faire. Au Burkina Faso, certains ont trouvé des moyens de restaurer leurs sols grâce à ce qu'ils appellent la « culture sur paillis ». L'amélioration et la diffusion de ces techniques prouvent l'importance des partenariats entre les agriculteurs et les chercheurs dans l'élaboration de pratiques adaptées localement.

Idrissa Ouédraogo vit à Yilou, un village du Plateau Central du Burkina Faso, avec sa femme Fatimata Sawadogo et leurs enfants Nafisatou et Félicité. Ils cultivent principalement le sorgho et le niébé, et élèvent aussi des poules, des moutons et des chèvres sur un terrain qu'Idrissa a reçu en cadeau de la part d'un aîné il y a quelques années. Le sol avait une croûte superficielle dure et était complètement dégradé (appelé localement sol zippelé). Rien ne poussait dessus, pas même de l'herbe. Mais Idrissa a eu une idée. Il savait

qu'il devait ramener la végétation locale s'il voulait pratiquer l'agriculture vivrière. Il savait aussi de quel arbuste il avait besoin, le *baagandé* (Nguiguiss au Sénégal), ou le *ped de chameau* (*Piliostigma reticulatum*).

Idrissa a construit tout d'abord un cordon pierreux le long du périmètre de sa parcelle pour diminuer les eaux de ruissellement. Il a réalisé ce travail avec l'appui de PATECORE, un projet de développement qui a financé la mise en place de mesures de conservation des sols par les agriculteurs dans toute la région. Ensuite, les branches du *ped de chameau*, y compris les feuilles et les gousses, ont été découpées dans les buissons environnants et ajoutées comme paillis aux zones zippelées. Au bout de quelques semaines, il a remarqué que les graines dans certaines gousses ont germé et que le *ped de chameau* poussait de plus en plus sur le champ. Des mois plus tard, Idrissa a permis au bétail de paître sur la parcelle pendant la saison sèche. Les animaux se nourrissaient des fruits de cet arbuste tout en laissant du fumier précieux sur le champ. Lorsque les pluies ont commencé, les semences, partiellement digérées par les animaux, ont germé à partir du fumier sur le champ, entamant un processus de reverdissement des terres dégradées. Intelligent ! Son travail durant les premières années de cette expérimentation consistait à observer l'issue de cette technique et le comportement de la terre.

L'utilisation par Idrissa du *ped de chameau*, l'un des arbustes les plus abondants dans le paysage, a en effet une valeur ajoutée. Non seulement l'arbuste aide à restaurer le sol, mais il a aussi de nombreuses utilisations en tant que plante polyvalente précieuse. L'écorce est utilisée pour faire des cordes, les feuilles comme base ferment pour préparer la nourriture, les gousses comme fourrage riche pour les animaux et les branches comme combustible pour la cuisine. Les familles d'agriculteurs locaux connaissent tous ces avantages, mais la fonction supplémentaire de l'utilisation des branches comme paillis pour restaurer les terres dégradées peut encourager davantage les familles paysannes à planter plus d'arbustes natifs sur et autour de leurs champs.

Recueillir et retenir la pluie

La production vivrière à Yilou, zone semi-aride du Burkina Faso, et dans la plupart des zones arides d'Afrique, n'est soutenue que par trois à quatre mois de pluie chaque année. Les principales cultures autour de Yilou sont le sorgho, le niébé, le sésame, le gombo et d'autres légumes, l'hibiscus et le maïs autour des concessions. Mais la production de nourriture en quantité suffisante pour garantir les besoins nutritionnels de la famille pendant toute l'année est un énorme défi. Généralement, les agriculteurs préparent rapi-

dement leurs terres au début de la saison des pluies aux premiers jours du mois de juin, plantent à la mi-juin et espèrent des pluies abondantes et mieux réparties sur la saison.

À côté des précieuses précipitations, la matière organique du sol est l'autre ingrédient capital pour une agriculture pluviale productive. Fondamentalement, les précipitations doivent être en mesure de pénétrer dans le sol et d'y rester pour que les cultures puissent exploiter l'eau dans les semaines suivant la tombée de la pluie. Un profil de sol riche en matière organique est plus en mesure de remplir ces deux fonctions.

Comme les précipitations sont brèves et intenses (500 à 600 mm chaque année seulement en moyenne), il s'avère important de limiter le ruissellement et d'augmenter l'infiltration. En outre, plus le sol est couvert, plus la pluie s'infiltré et moins celle-ci s'évapore. Par ailleurs, la réduction du ruissellement à l'aide de barrières physiques telles que les cordons pierreux et le paillis présente l'avantage supplémentaire de réduire l'érosion des sols et la perte de sédiments, une étape importante dans la réhabilitation des terres dégradées.

“ Les familles paysannes ont trouvé leurs propres solutions novatrices. ”

Les solutions des agronomes complètent les connaissances des agriculteurs

Le travail réduit du sol et la diversification des cultures constituent des techniques agronomiques qui, outre les cordons de pierres et les paillis, sont bien connues et utilisées par les agriculteurs en Afrique de l'Ouest. Les ONG de la région ont également favorisé l'agriculture de conservation, qui encourage un troisième principe : la couverture permanente du sol. Les agronomes recommandent d'utiliser les résidus des cultures comme paillis pour couvrir le sol. Toutefois, les agriculteurs préfèrent utiliser les résidus des cultures comme fourrage. Cela limite la quantité de résidus disponibles comme paillis. Que faire lorsque les familles paysannes doivent choisir entre nourrir leurs sols et nourrir leurs vaches ?

C'est là que la propre expertise des agriculteurs entre en jeu, comme dans le cas d'Idrissa. Les familles paysannes ont trouvé leurs propres solutions novatrices. Les modifications pour compléter celles-ci et faire un meilleur usage de leurs ressources sont le fruit de la combinaison des connaissances techniques des agronomes et des connaissances empiriques des agriculteurs.

Les agriculteurs de Yilou sont bien conscients qu'ils ont besoin des résidus de récolte pour le sol mais également pour leur bétail. Cependant, ils ont trouvé un moyen de parvenir à un bon compromis. Au lieu d'utiliser seulement les résidus de cultures pour le paillis (dans ce cas précis des tiges de sorgho), les agriculteurs comme Idrissa coupent et ajoutent également des branches d'arbustes natifs comme le *ped de chameau* qui pousse dans le paysage environnant. Cette stratégie s'est avérée efficace pour maintenir la fertilité du sol.

Les champs de Yilou couverts de paillis attirent les termites. Quelques semaines à peine avant la saison de pluies (et de cultures), les termites consomment la paille, les feuilles et les branches, les enfouissent dans le sol, puis ouvrent des galeries souterraines. Ces galeries canalisent les précipitations, aidant l'eau à s'infiltrer au lieu de ruisseler. Résultat : les sols encroûtés redeviennent utilisables, ont suffisamment de matière organique et stockent suffisamment d'eau pour faire pousser les cultures. Les agriculteurs de Yilou ont observé que les cultures sur les parcelles nouvellement restaurées produisent de meilleurs rendements que le reste du champ. Cette nouvelle approche, appelée « culture sur paillis », et qui utilise uniquement des ressources locales, relance le processus de reconstitution de la matière organique du sol.

**“ Résultat :
les sols
encroûtés
redeviennent
utilisables, ont
suffisamment
de matière
organique
et stockent
suffisamment
d'eau pour
faire pousser
les cultures.
”**

Les observations attentives des agriculteurs viennent renforcer ce processus. La qualité de leurs sols varie, les parcelles au sol de grande qualité s'entremêlant avec celles dont le sol est compact et croûté. Ainsi, les agriculteurs sont précis dans leurs pratiques et recouvrent de paillis les parcelles qui, d'après eux, doivent être restaurées. Ils ont développé l'agriculture de précision dans ce contexte semi-aride. Au lieu d'utiliser les systèmes de positionnement mondial (GPS), les connaissances locales approfondies du sol et de l'environnement guident la gestion de cette intensification écologique de l'agriculture.

Des idées qui méritent d'être propagées

La technique de la « culture sur paillis » a été conçue par certaines personnes âgées de Yilou et propagée dans la région depuis plus de 50 ans. Pour mieux comprendre comment le système fonctionne, une recherche-action participative a commencé en 2013 et a vu l'implication d'agriculteurs locaux et d'agronomes. Des expérimentations sur les champs des agriculteurs et les stations de recherche sont en cours pour évaluer comment des quantités différentes de paillis ont un impact sur les rendements des cultures. Des champs-écoles et des séances d'apprentissage au cours desquelles les agriculteurs jouent différents scénarios de gestion, appelées « plateformes de modélisation d'accompagnement », ont également été lancés.

D'après les résultats préliminaires des tests pilotes à Yilou, le paillage avec deux tonnes de pied de chameau par hectare a doublé les rendements de sorgho. Mais même les rendements agricoles les plus élevés d'environ une tonne par hectare restent relativement faibles par rapport à d'autres régions, et les agriculteurs s'attèlent à discuter des succès mais aussi des limites de leur innovation. Certains d'entre eux reconnaissent que la végétation du paysage était plus abondante dans le passé et estiment vouloir plus d'arbres et d'arbustes pour restaurer leur sol.

Un jour, un jeune s'est rendu sur l'exploitation d'Idrissa en provenance d'un autre village situé à 35 km au sud de Yilou pour récolter de l'écorce de pied de chameau. Il voulait faire une corde à partir de l'écorce et a voyagé aussi loin parce que dans son propre village, Tem Gorki, il n'y a pratiquement plus de pied de chameau, car les agriculteurs les coupaient et les brûlaient généralement. Idrissa a partagé sa sagesse avec le jeune : « Au lieu de prendre l'écorce, prenez quelques graines et plantez les. » Il a expliqué que la technique est simple : « Si vous n'avez pas d'arbustes sur votre champ, prenez quelques fruits mûrs et laissez les graines dans l'eau pendant une nuit, faites un petit trou de plantation dans votre champ et placez-y les graines en ajoutant un peu de terre. Au bout de trois semaines, vous les verrez se développer. » Le jeune garçon a suivi les conseils et est revenu un an plus tard avec un poulet pour remercier Idrissa.

Apprendre par l'expérience

Les agriculteurs de Yilou savent bien que la production agricole n'est possible qu'avec une gestion minutieuse de la matière organique du sol, en particulier dans les endroits où les précipitations sont limitées et de plus en plus aléatoires. Le paillage des sols avec des branches d'arbustes natifs et la régénération de la végétation locale constituent deux des moyens pratiques pour reconstituer la matière organique perdue du sol et pouvoir continuer à pratiquer l'agriculture.

Naturellement, le pied de chameau présente un certain nombre d'avantages sur le champ, mais il ne peut pas occuper la plus grande partie des terres cultivables et sa présence ne doit pas faire concurrence aux cultures ni interférer avec les activités de travail du sol. Toutefois, la technique de la « culture sur paillis » permet de doubler les rendements de sorgho et de compenser facilement le développement de pieds de chameau sur une partie de la surface cultivable. Un des prochains défis est de trouver la densité d'arbustes de pied de chameau la plus appropriée pour produire plus de nourriture avec moins d'effort.

La collaboration entre les agriculteurs et les agronomes peut conduire à des solu-

tions pratiques, innovantes et techniquement solides. L'application du principe d'agriculture de conservation consistant à maintenir la couverture permanente du sol et à résoudre le dilemme entre alimentation des animaux et paillage du sol n'est possible que lorsque les agriculteurs et les chercheurs partagent leurs connaissances et procèdent à l'expérimentation ensemble. Les agriculteurs innovateurs sont partout présents sur l'ensemble de la région ouest-africaine semi-aride. Leurs innovations méritent d'être comprises, étudiées et étendues pour que leurs terres dégradées reprennent vie et qu'ils puissent produire suffisamment de nourriture pour eux-mêmes.

Georges Félix

Membre de la Société scientifique latino-américaine d'agro-écologie (SOCLA).

Docteur en Écologie des Systèmes Agricoles à l'Université de Wageningen.

Félix travaille sur un programme sur la restauration des sols avec des résidus ligneux dans les agro-écosystèmes Soudano-Sahéliens (www.wassa-eu.org).
Email : georges.felix@wur.nl

Visitez
la page web
de AGRIDAPE

[http://www.iedafrique.org/
agridape.html](http://www.iedafrique.org/agridape.html)

retrouvez AGRIDAPE sur notre
page facebook IED AFRIQUE



Innover pour restaurer les sols de la région des hautes terres de l'Ouest Cameroun !

Félix Meutchieye

12



Photo : Félix Meutchieye

Culture du piment sur un espace de parcage de bovins

La gestion des sols pour le maintien de leur fertilité et de leurs capacités productives a toujours été une équation pour les petits producteurs agricoles des régions tropicales. Ainsi de génération à génération, des réponses innovantes ont été mises en place pour garder la santé des sols dont leur survie et leur avenir dépendent fortement. Cet article fait le récit de quelques expériences en région montagneuse de l'Ouest Cameroun.

Innover ou alors déguerpir... mais où aller ?

Le rapide développement des sciences du sol avec l'avènement des sciences agronomiques a permis une meilleure connaissance des processus d'évolution des sols. Un sol naît, et un sol peut « mourir ». Différentes formes de représentations des sols

que l'on appelle « terre mère » constituent la matrice de la gestion de cette dernière. Et le modèle le plus dominant, et aussi simpliste consiste en des croyances naïves sur la constitution et le maintien de la fertilité des sols, sans besoin d'ajustement dans la gestion. Dans quelques langues de l'Ouest Cameroun, la perte de fertilité des sols se résume par une image anthro-

pomorphe : « la fatigue du sol ». Dans un tel entendement, dès les premiers signes, un temps de jachères s'imposait. L'observation permit aussi de se rendre compte des effets des feux de brousse sur la reprise des plantes aux cycles courts, et vint la pratique des brulis. L'utilisation plus ou moins réussie des engrais de synthèse comme moyens de lutte contre la

perte du potentiel agricoles de terres fit son entrée dans les pratiques agricoles nouvelles. Aujourd'hui, il n'est pas rare de voir des combinaisons de solutions, selon les contextes. Pour la majorité des « petits agriculteurs », la vie quotidienne, la survie et l'avenir dépendront de la bonne santé des terres, dont les surfaces se réduisent inexorablement. Et il faut faire face comme des générations avant nous aux défis du moment : innover (durablement) ou déguerpir. Mais où aller ? Et le contexte est encore moins reluisant dans les situations d'exploitation foncière qui manque de flexibilité en direction des petites agricultures. Pour autant, les ingéniosités ne manquent pas à l'observation.

Compostage des ordures ménagères

De nombreuses familles urbaines procèdent régulièrement au retour des déchets de cuisine vers les petites parcelles agricoles plus ou moins lointaines. Il n'est pas rare de voir dans certains ménages des espaces aménagés pour stocker dans des sacs usagés des rebuts de cuisines (épluchures, fanes et autres) qui seront enfouis dans les parcelles agricoles aux temps convenables. Quand les ordures ménagères ne suffisent plus, pourquoi ne pas emprunter celles du voisin ou du quartier ? Il est courant, notamment aux retours des premières pluies d'observer une ruée vers les décharges non aménagées des quartiers peuplés. En effet, de nombreux ménages, femmes et jeunes surtout, récupèrent délicatement la matière organique constituant un compost immature. Ces cribles de déchets sont triés sur place pour ensuite prendre la direction des parcelles agricoles par enfouissement. D'autres ménages n'hésitent pas d'ailleurs à collecter régulièrement et par anticipation en prévision aux ruées de dernière minute. Cependant, la contrainte majeure à ces cribles de déchets, est de toute évidence le risque de l'importation dans ses parcelles des métaux lourds et autres contaminants (minéraux ou organiques) pouvant même affecter directement la santé humaine. A ce jour, deux villes de l'Ouest Cameroun, Bafoussam et Dschang expérimentent avec un certain bonheur la gestion décentralisée des ordures ménagères par compostage. Les expériences s'exportent déjà vers d'autres collectivités et surtout vers des ménages, qui en intégrant ces technologies facilitent des formes de préservation des sols par recyclage de la matière organique. La matière organique qui est d'ailleurs à l'origine de 40% de la fertilité des sols. Un gros avantage de cette approche est la gestion des ordures fermentescibles qui constituent tout de même au moins 80% des ordures ménagères dans les villes du Cameroun. Certaines unités agroindustrielles génèrent des grandes quantités d'issus d'usinage

dont l'exploitation à des fins de restauration des sols tarde encore.

Les déjections de porc pour lutter contre la gale dactyloforme du chou à Bangang

Pour diversifier ses revenus dans le village Bangang, un groupe d'agropasteurs a reçu la formation de compostage des déjections des porcs. Avec un cheptel moyen de 10 animaux, ces agriculteurs qui utilisaient l'élevage porcin comme une forme d'épargne eurent la surprise de doubler leurs revenus issus de l'élevage en 12 mois. L'expérience partit comme un jeu et fit bingo !

Dans cette zone versant des Monts Bamboutos, au climat très froid autour de 1800-2000m d'altitude, les maraichers faisaient face depuis des années à l'émergence d'une nouvelle maladie sur les choux. En raison de l'acidité des sols, les bactéries causant la gale des racines s'étaient répandues dans toutes les parcelles et rendaient les récoltes aléatoires. Et le renchérissement des coûts des engrais minéraux ne facilitait pas les choses. Un maraicher après avoir fait usage du lisier composté de porcs se rendit compte de la disparition progressive des symptômes et de la maladie sur ses parcelles. La nouvelle se répandit et la demande du lisier composté explosa dans la zone. Pendant des années, tout en gagnant de l'argent sur les déjections porcines, ces éleveurs ont aussi contribué à la restauration des sols pour la production des maraichers marchands ! Et d'autres exemples de l'intégration de l'élevage dans le cycle des sols existent !

Quand les bovins répandent de l'humus

L'exploitation du kraal est ancienne, d'abord par les riverains et maintenant objet d'un transfert intense et migratoire... avec ses risques de transfert des adventices souvent difficiles de contrôle. Dans les parcs de bovins, en ville, près des abattoirs ou dans les petits ranches non loin des villes, il est courant d'observer la collecte régulière de la bouse bovine. Appréciée pour ses qualités fertilisantes ou pour les performances quand elle est utilisée en amendement des sols, la bouse bovine est devenue un enjeu. Dans certains villages, il n'est plus rare de voir des agriculteurs « négociers » les passages avec séjours prolongés des troupeaux dans une zone de parcage aménagé en vue de l'accès privilégié à la matière ! En guise de compensation ou de rémunération, les éleveurs transhumants pour la plupart exigent des sacs de sels ou des vivres pour leur alimentation. La bouse, peut parfois héberger des nombreuses graines d'adventices si elle ne subit pas un bon compostage total de 3-6 mois avant utilisation. Les gros herbivores peuvent être mis à contribution pour l'amélioration des sols, via leurs déjections.

Potentiels du crottin de cobayes en milieu rural

Ce petit rongeur peut contribuer durablement à l'assainissement des sols ! Un cobaye en engraissement consomme 8 % de son poids vif par jour et un animal d'un poids moyen de 500 g consomme 40 g de MS/jour. Chaque cobaye produit : 14,8 g MS de déjections/jour. Ce qui fait environ 30 g de déjections fraîches par jour. Un élevage de 20 cobayes va produire : 108 kg MS de déjections/an (soit en fait 219 kg de déjections fraîches/an), et alors 18,84 kg de N/an ce qui représente 8,6 % de N par contenu de déjections fraîches. A cela, s'ajoute aussi l'azote produit par la litière des reproducteurs. A titre d'exemple, l'azote produit annuellement par un élevage de 20 cobayes permet de fertiliser une surface de culture de 125 m². Le fumier de cobayes, qui représente la partie riche en azote est mélangé pour 1/3 avec des éléments riches en carbone (paille, feuilles, résidus de culture,...) et pour 1/3 avec des éléments structurants (branches coupées et écorces,...). Le temps de compostage qui correspond à la fermentation de la matière organique par des micro-organismes en présence d'air, est d'environ 8 semaines. Les micro-organismes du compost favorisent la vie microbienne du sol. Le compost a la faculté de détruire les agents pathogènes ainsi que les semences de mauvaises herbes grâce à la température qu'il dégage lors de sa transformation et des microorganismes antagonistes qu'il renferme. Dans de nombreux ménages où le cobaye est très présent, en dehors de la viande, cet animal sert essentiellement à la production d'un crottin riche et très apprécié pour les jardins de case destinés à la production des légumes domestiques.

Le défi de la mise à l'échelle...

L'observation engendre une belle science. Sa réplique réfléchie entraîne l'innovation par une maîtrise et une orientation des principes sans en détourner les incidences. Les sols sont vivants et vitaux pour l'humanité, d'où un besoin urgent de l'intégration des dimensions agro écologiques dans les formations agronomiques pour susciter des saines pratiques de conservation, et au besoin alors de restauration du principal support de la production de nourriture humaine ! Différentes solutions existent, devant la variété des problèmes vécus en divers endroits, notamment dans les zones de montagnes, régions les plus exposées aux dégradations parfois irréversibles des sols agricoles.

Félix Meutchieye

Ingénieur Agronome-Environnementaliste/Généticien

Université de Dschang - Cameroun



La dégradation des terres au Sénégal : la réponse à partir des Arbres Fertilitaires

Mansour Ndiaye

14



Photo : APAF

Pépinières de l'APAF

Selon l'Association pour la Promotion de l'Agroforesterie et des Arbres Fertilitaires (APAF), la perte prononcée de fertilité des sols représente le principal problème de l'agriculture sénégalaise, cette baisse de la fertilité des terres présente plusieurs causes, entre autres l'utilisation des engrais chimiques, certaines pratiques cultures, le déboisement, mais également la transhumance, sans oublier les conditions pluviométriques. Face à ce problème, les engrais chimiques et le fumier à eux seuls ne permettent pas de corriger la dégradation des terres agricoles. L'association d'Arbres fertilitaires aux cultures permettrait de relever de manière durable la fertilité des terres agricoles.

Depuis plus de trois décennies, on assiste au Sénégal à un effondrement continu des performances de l'agriculture (rendements agronomiques, productivités agricoles, productions agricoles, revenus des paysans, baisse des produits de l'élevage etc..).

Et le mal risque de persister voire s'empirer ; en effet, l'état du Sénégal semble en-

core ignorer l'origine des contraintes réelles de son agriculture. Il continue à approvisionner à des prix fortement subventionnés, les paysans en : engrais chimiques, équipements agricoles lourds, semences sélectionnées, pesticides chimiques, etc...

En fait, le véritable mal de l'agriculture Sénégalaise reste principalement, la perte prononcée de fertilité des sols. En effet,

des études réalisées par le CILSS en Novembre 2010, indiquent que sur les 3 805 000 ha de terres arables dont dispose le pays, 2 400 000 ha sont fortement dégradées (soit 63%).

Cette perte de fertilité des sols est due principalement aux effets conjugués de facteurs dont principalement :

- l'utilisation continue d'engrais chimiques

pour fertiliser les principales cultures industrielles et vivrières du pays (riz, coton, arachide, légumes, mils...). Ceci a entraîné un appauvrissement progressif des sols en matière organique (minéralisation puis exportation par les facteurs érosifs, volatilisation, dénitrification etc.),

- les pratiques de cultures sur brûlis et les déboisements massifs pratiqués par les paysans à la recherche de nouvelles terres de cultures et de bois à usages domestiques. Ces déboisements sont également le fait d'une exploitation sévère des ligneux (bois, charbon, écorces etc...) pratiquée par les coopératives forestières agréées peu soucieuses de la préservation de la ressource.
- les surcharges du bétail transhumant ou divagant sur les pâturages naturels et espaces agricoles,
- la baisse et l'instabilité des pluviosités annuelles (depuis trois décennies) consécutive au recul des boisements naturels (20 000 ha de forêts perdues par an).

Les Arbres Fertilitaires pour relancer durablement l'agriculture Sénégalaise

Le compost et autres fumiers organiques (déjections animales, etc.) ne pourront en aucun cas permettre de corriger les carences en matière organique des sols et fertiliser les cultures sur de grandes superficies.

Par contre, les arbres fertilitaires, en association avec les végétaux cultivés (agroforesterie) peuvent durablement assurer plusieurs fonctions :

- la restauration et l'entretien durable de la fertilité des terres dégradées sur de grandes superficies,
- la fertilisation des cultures agricoles, fourragères....
- l'augmentation substantielle de la productivité agricole (ex : jusqu'à 30% au Togo), sans engrais chimique ni compost,
- la protection des cultures contre les animaux divagants (par exemple haie vive faite d'*Acacia mellifera* très efficace contre les animaux divagants),
- l'auto production de bois domestiques dans les parcelles agroforestières,
- l'auto production de fourrages dans les parcelles agroforestières,
- la régénération naturelle des forêts consécutive à la baisse de la pression anthropique sur les boisements naturels,
- la contribution à la rétention des polluants atmosphériques (gaz à effet de serre),



Photo : APAF

Nodosités ramassées sous un houppier d'un arbre fertile sur 1m carré

- la protection du sol contre les phénomènes érosifs.

Rappel de la définition d'un arbre fertile (Dupriez - de Leener, 1993)

Un arbre fertile est un arbre dont l'activité enrichit la couche arable d'une terre, en améliore la texture et en favorise la structuration. Pour exercer efficacement sa fonction dans les champs, il doit être convivial, c'est-à-dire qu'il ne peut entrer en concurrence forte avec les espèces cultivées pour leurs productions domestiques ou marchandes » Les arbres fertiles sont principalement issus de la famille des légumineuses et plus précisément de la sous-famille des Mimosacées.

Dès que plantés, dans les parcelles de cultures, les arbres fertiles peuvent assurer continuellement ces fonctions alors qu'un engrais minéral et un fumier organique issu du compostage ou des déjections animales, etc., ont besoin d'être renouvelés régulièrement à des doses souvent hors de portée des paysans (très rares sont les paysans Sénégalais capables de produire la dose de 10 tonne/ hectare

de fumier organique recommandée par la recherche agricole).

En effet, le compostage exige beaucoup de disponibilité en eau, résidus végétaux et manipulations (production, transport, épandage, enfouissement). Sa réalisation à grande échelle (pour restaurer les vastes étendues de cultures vivrières) constituerait une corvée difficile à soutenir par les paysans Sénégalais qui déjà, peinent à disposer pendant la longue période de saison sèche (8 mois), d'eau et de résidus végétaux pour couvrir leurs besoins domestiques, (abreuvement du bétail, fourrage, réparation des habitations..).

Enfin, dans un contexte où environ 70% des fertilisants épandus sur les cultures se retrouvent emportés dans la nature (eaux de surface, eaux souterraines, atmosphère, etc.), il est absurde de continuer à faire la promotion des fertilisants inorganiques.

Mansour Ndiaye

Directeur exécutif de l'Association pour la Promotion de l'Agroforesterie et des Arbres Fertiles-Sénégal (APAF)

mansour.ndiaye05@gmail.com



L'histoire d'une démarche participative pour la vulgarisation de la technique du compostage au Burkina Faso

Jean Yves Clavreul

16



Photo : IED Afrique

Réunion d'agriculteurs

Depuis des décennies le Programme National de Vulgarisation Agricole (PNVA) tente avec plus ou moins de bonheur de vulgariser la technique de compostage des végétaux pour améliorer la fertilité des sols. Chaque année, cette technique est au programme des vulgarisateurs. Malgré cet effort constant, peu d'agriculteurs adoptent la technique qui pourtant est d'une grande efficacité pour améliorer les rendements agricoles. Ainsi, grâce aux méthodes participatives, permettant aux agriculteurs une liberté de réflexion et d'expression, les producteurs ont eux même fait le diagnostic de la situation et formuler des solutions, permettant ainsi une diffusion à plus large échelle de la technique du compostage.

Au Burkina Faso, le PNVA a longtemps tenté de vulgariser le compostage auprès des petits producteurs. Cependant, l'approche utilisée ne donnait pas de résultats face à la réticence de certains agriculteurs.

Un jour dans le cadre d'un atelier de formation destinée à renouveler les méthodes d'approche des agents du PNVA, nous devons choisir un thème pour l'expérimentation et l'application de la méthode participative et le thème de la promotion du compost fut choisi par les vulgarisateurs. En effet, ce thème les tenait à cœur, mais se désespéraient devant le peu de résultat face à leurs efforts.

Alors comment trouver une porte d'entrée auprès des cultivateurs ' rebelles et sourds 'aux conseils répétés des vulgarisateurs. Il fallait, trouver à la fois obtenir un moyen

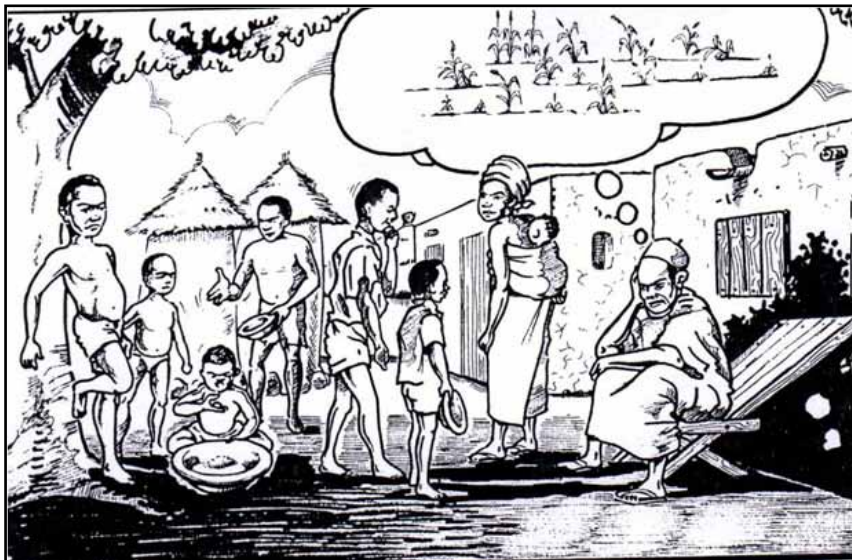
pour changer le comportement des agents de vulgarisation vis-à-vis des agriculteurs et en même temps libérer la parole dans les rangs des cultivateurs. Le pari n'était pas gagné car les vulgarisateurs n'avaient pas en grande estime ces paysans souvent analphabètes, qui selon leur dire ont la tête dure. Dans un premier temps, nous devons restaurer le capital confiance entre ces deux groupes. Puis proposer une méthode de travail afin que les agriculteurs puissent faire connaître leur point de vue sur ce thème. Il fallait couper court, avec l'ancienne méthode « formation visite » où le vulgarisateur agricole venait faire de l'information sur un thème technique.

Après réflexion avec les vulgarisateurs, il a été proposé que les agents de vulgarisation devaient donner une question illustrée à un groupe de paysans et les laisser travailler ensemble sans leur présence.

Malgré la réticence de certains agents, nous sommes arrivés à formuler un message qui pourrait être suffisamment parlant pour les agriculteurs. Il était important d'impliquer chaque chef de famille afin qu'il puisse faire un diagnostic de sa situation et en même temps proposer des solutions réalistes pour la production de compost.

Le message interrogatif proposé à la réflexion des agriculteurs fut: Comment nourrir mon champ pour mieux nourrir mes enfants ?¹

Cette phrase interrogative fut inscrite au bas d'une feuille de format A4 et une illustration venait la compléter. Celle-ci représentait une famille nombreuse dans une concession. Le père est assis et pense à sa faible récolte pour nourrir toute sa famille. Les greniers sont vides, la récolte s'annonce médiocre. Sa femme est enceinte et porte encore au dos un jeune enfant.



Les documents furent remis à un groupe d'agriculteurs avec comme consigne de travailler ensemble sur le questionnement et préparer une restitution de leurs travaux deux jours plus tard.

Un résultat inattendu !!

Deux jours après, à l'heure convenue, les agriculteurs qui avaient choisi l'un d'entre eux comme secrétaire du groupe et qui tenait à la main un petit cahier d'écolier.

L'homme au cahier nous indique « Nous avons travaillé entre hommes mais certaines femmes avaient aussi donné leurs avis. Et avons essayé de répondre à la question : *Comment nourrir, notre terre pour mieux nourrir nos enfants ?*

Leurs premiers constats étaient :

- beaucoup de nos terres sont finies, usées, presque morte ;

- les récoltes sont de plus en plus petites,
- nos greniers ne sont que très rarement remplis, sauf lors de saisons exceptionnelles
- nos familles comptent beaucoup d'enfants et nos enfants font des enfants qu'ils ne peuvent pas encore supporter...

Les principaux problèmes listés par les agriculteurs :

1. Chaque année nous défrichons toujours une plus grande surface de savane que nous ne cultivons réellement. Dans ce cas nous tuons et brûlons plus d'arbres qu'il est normal pour établir nos champs ;
2. Nous ne replantons pas un nombre équivalent d'arbres que nous avons supprimés ;

3. Nous effectuons des feux dans la savane pour la chasse sans bien les contrôler et nous n'avons plus de paille pour mettre sous le bétail de culture attelée pour obtenir du fumier ;

4. Nous avons dans chacune de nos familles plus d'enfants que nous ne pouvons nourrir et à cela s'ajoute que nos enfants eux-mêmes ont des enfants très tôt et nous devons aussi les supporter ;

5. Les sols sont délavés par les pluies violentes et la bonne terre ne reste pas dans nos champs.

Le rapporteur conclut en disant : voilà la liste de nos problèmes.

Après ce listing des problèmes, le rapporteur continua, au cours de la réunion nous avons pensé que faire du compost maintenant ne servirait à rien car les pluies violentes l'emporteraient. Cependant, nous pourrions prendre certaines mesures bénéfiques pour nos terres :

1. Nous ne devrions défricher que la surface que nous allons mettre en culture ainsi nous épargnerons un grand nombre d'arbres ;
2. Nous devrions nous entendre pour ne plus mettre le feu à la brousse d'une manière incontrôlée et même ne plus faire de feu de brousse du tout ;
3. Nous devrions demander aux femmes du service de santé de nous donner des informations pour mieux maîtriser le nombre des naissances et les jeunes devraient être les premiers concernés par cela ;
4. Nous devrions demander aux forestiers de nous enseigner comment produire des jeunes plants d'arbres afin de replanter le même nombre d'arbre que nous avons supprimés pour installer nos champs ;
5. Nous souhaiterions que les agents de l'agriculture nous montre comment mettre en place des cordons pierreux pour limiter le ruissellement de l'eau dans nos champs en suite nous pourrions faire du compost car l'eau ne l'emportera pas hors de nos champs.

Le groupe de vulgarisateurs présent fut très surpris du travail fourni par les agriculteurs. Un autodiagnostic environnemental venait d'être réalisé et un plan d'action proposé. Maintenant, la balle était dans le camp des vulgarisateurs et des agents de la santé.

La démarche participative avait permis aux agriculteurs de donner leur point de vue et de proposer une série de mesures transversales et globales pour résoudre à long terme leurs problèmes. Désormais, les agriculteurs de cette région du Burkina Faso étaient partants pour réaliser du compost pour nourrir leurs champs afin de mieux nourrir leurs enfants.

Jean Yves Clavreul

Ecrivain et Expert en Communication
jean-yves.clavreul@wanadoo.fr

Visitez
la page web
de AGRIDAPE

<http://www.iedafrique.org/agridape.html>

¹ Voir en fin de document le texte avec l'illustration.



Mali : Les vidéos pour inciter les agriculteurs à l'expérimentation dans la lutte contre les Strigas

Jeffery Bentley et Paul Van Mele

18



Photo : Paul van Mele

Projection vidéo sur le compostage au Mali

En Afrique sub-saharienne, les sols fertiles sont doublement importants, car ils permettent de réduire l'infestation par Striga, ou « herbe des sorcières », qui peut gravement réduire les rendements céréaliers. Une série de vidéos sur des agriculteurs montrant leurs résultats obtenus avec le compost produit actuellement un grand impact. Les vidéos font plus que freiner Striga - elles aident les agriculteurs au Mali, au Ghana, au Niger et en Tanzanie à apprendre, à partager leurs idées et à améliorer la qualité de leur sol.

Striga est une herbe parasite nuisible qui vit sur les racines de sorgho, de mil, de maïs et de riz. Elle aspire la sève et les nutriments des plantes pour se nourrir et ne dépend pas du sol. On trouve l'espèce Striga à fleurs rouges en Afrique orientale et australe, tandis que celle à

fleurs violettes pousse sur tout le continent. Cette plante préfère les sols pauvres où les cultures de céréales sont généralement peu résistantes. Lorsqu'elle attaque, Striga peut anéantir toute une plante. La lutte contre ce parasite nécessite une stratégie qui associe lutte contre les mau-

vaises herbes et gestion de la fertilité des sols. Cette lutte s'est avérée compliquée, en partie à cause de l'écologie inhabituelle de Striga, ce qui signifierait que de nouvelles idées et techniques pour constituer la matière organique et améliorer la qualité des sols seraient utiles.

C'est dans cette logique que les chercheurs de l'Institut international de recherches sur les cultures des zones tropicales semi-arides (ICRISAT) ont mis en place des champs-écoles au Mali, au Ghana, au Niger et en Tanzanie en 2007 afin d'apprendre et d'expérimenter différentes options de lutte contre Striga. Les agriculteurs ont constaté clairement que Striga est plus présente dans les sols pauvres que dans les sols fertiles. Ce constat a permis de comprendre que la fertilité des sols est décisive dans la lutte contre Striga, notamment par l'utilisation du compost. Le compost est plus efficace que le fumier ou l'engrais chimique, car il est rempli de micro-organismes sains qui attaquent les graines de Striga dans le sol.

Voir c'est croire

La vidéo est un moyen efficace pour les agriculteurs d'échanger des idées et de parvenir à des moyens innovants pour améliorer les sols. Quatre ans après l'initiative des champs-écoles, une série de dix vidéos a été produite avec comme thème « *Lutte contre Striga et amélioration de la fertilité des sols* ». Les vidéos présentent des agriculteurs diplômés expliquant les techniques efficaces apprises et comment ils les avaient adaptées à leurs propres situations. Les vidéos comprenaient également des animations impressionnantes et détaillées sur la biologie et l'écologie de Striga, c'est-à-dire comment la plante se développe sous terre et pourquoi elle réduit le rendement des cultures.

“ Un groupe d'agriculteurs du village de N'Tonasso avaient regardé les vidéos sur Striga en 2012 et continuent d'en parler encore aujourd'hui. ”

L'une des vidéos montre les agriculteurs dans le nord-est sec du Mali qui ont appris à faire du compost dans des fosses en mélangeant la paille et les tiges de céréales avec de la cendre, du fumier et de l'eau afin d'accélérer la décomposition de la matière végétale tenace. Ils ont appris d'eux-mêmes que l'incorporation du compost dans le sol permet de réduire les infestations dues à Striga et d'augmenter les rendements des cultures. Auparavant, ils n'avaient que du fumier composté, et ils étaient très heureux d'apprendre que l'ajout de matière végétale permet de produire beaucoup plus d'engrais organique. De plus, la solution de faire le compost dans des fosses aide à conserver plus d'humidité et à accélérer la décomposition.

Les dix vidéos ont été traduites dans plus de 20 langues et sont disponibles gratuitement sur le site de l'ONG **Access Agriculture** (<http://www.accessagriculture.org/>). Outre l'anglais, le français, le portugais et l'arabe, les vidéos sont aussi disponibles en kiswahili, haoussa, bambara, Bariiba, Bomu, chichewa, Dagaari, Dagbani, Dendi, Frafra, Gonja, Kikuyu, Kusaal, Luo, Nago, Sisaala, wolof et Zarma. Plus de 50 000 DVD ont été distribués par l'ICRISAT et, avec l'aide des organisations paysannes et communautaires, les agriculteurs à travers l'Afrique ont été inspirés par ces champs-écoles en termes d'apprentissage.

Faire passer les messages

En 2013, nous avons visité le village de Souara au Mali et avons rencontré les agriculteurs qui avaient participé à un champ-école et qui étaient apparus plus tard sur la vidéo du compost. Deux ans après le tournage, chaque ménage a mis en place une fosse à compost pleine, recouverte d'une couche de terre pour maintenir l'humidité. Nous avons également vu de nouvelles fosses à compost dans d'autres villages où les gens n'avaient regardé que les vidéos, preuve de l'impact de ces dernières.

Idées innovantes

Les vidéos ont porté leurs fruits, car elles ne favorisent pas une seule façon de faire - elles montrent les méthodes possibles et pourquoi elles fonctionnent. Après les avoir regardées, les agriculteurs saisissent les principes qui sous-tendent les pratiques telles que le compostage et sont plus motivés et confiants pour passer à l'expérimentation.

Lewa Kamaté, un jeune homme du village de Togo, au Mali, a regardé les vidéos et nous a invités à venir voir sa fosse à compost. Mais il a utilisé le compost pour les légumes et non dans ces champs de sorgho pour lutter contre Striga. C'était la première différence innovante de Lewa par rapport à la vidéo. Il a vu que les fosses à compost étaient couvertes de paille ou de terre, mais il a préféré couvrir les

siennes d'une couche vive de plantes de patate douce. Il utilise ensuite les feuilles de patate douce pour nourrir des lapins et ajouter les excréments de ces derniers au compost. Une autre adaptation créative !

Un groupe d'agriculteurs du village de N'Tonasso avaient regardé les vidéos sur Striga en 2012 et continuent d'en parler encore aujourd'hui. Un agriculteur du nom d'Alou Goïta a déclaré qu'après avoir regardé les vidéos, il a créé une fosse à compost d'un mètre de large, de cinq mètres de long et de 1,5 mètre de profondeur. Il avait vidé la fosse à compost une fois et l'a remplie d'ordures ménagères, de cendre et d'enveloppes de maïs pour le compost de l'année prochaine. Les réactions de surprise des voisins, la fierté même d'Alou ont prouvé que la plupart d'entre eux n'avaient rien compris à son innovation. Certains d'entre eux envisagent maintenant de suivre son exemple.

L'expansion et le développement du compostage et l'amélioration de la santé des sols constituent des facteurs importants de la lutte contre Striga. Par ailleurs, lorsque des solutions créatives sont plus que nécessaires, les vidéos peuvent se révéler un excellent moyen de partager des informations et de stimuler l'innovation au sein des communautés.

Jeffery Bentley

Anthropologue agricole vivant en Bolivie et travaillant sur des réponses créatives des agriculteurs face à de nouveaux défis.

Email : jeff@agroinsight.com

Paul Van Mele

Agronome et co-fondateur de l'ONG Access Agriculture.

Email : paul@agroinsight.com

Visitez
la page web
de AGRIDAPE

<http://www.iedafrique.org/agridape.html>



Bénin : Intégration Agriculture et Elevage (SIAE) endogènes pour favoriser la fertilité des sols

Ben-Vital Kpanou, Houinsou Dedehouanou, Ivan Koura, Sofwaan Bakary, Frédéric Houndonougbo et Pascal Hounngandan

Au Bénin, les difficultés des producteurs en rapport avec la fertilité des sols se sont accrues surtout à cause de la pression démographique et l'intégration entre l'agriculture et l'élevage figure parmi les solutions les mieux appropriées à cette situation. Cet article découle de l'étude Performance des Systèmes Intégrant Agriculture et Elevage (SIAE) endogènes au Bénin sur trois zones agro-écologiques que sont le Littoral, l'Atlantique et le Borgou.

20

La fertilité des terres agricole, la base de la survie des ménages ruraux du Bénin

Le secteur agricole béninois, occupe environ 70 % de la population active et contribue pour environ 33,2% à la formation du Produit Intérieur Brut (PIB) (INSAE, 2008). Malgré cette importante frange de la population qui se retrouve dans le secteur, la proportion de personnes estimées en insécurité alimentaire en milieu rural (15,3%) est près de deux fois supérieure à celle en milieu urbain (7,9%) (PAM, 2009). L'amélioration des performances du secteur agricole constitue la clé de voûte des solutions aux problèmes de la famine et de la pauvreté (IFPRI, 2003). Par ailleurs, le déclin de la fertilité des sols lié à la surexploitation des terres a entraîné une diminution sensible de la productivité et des rendements de culture, la dégradation voire la détérioration de la base des ressources naturelles. Les revenus agricoles en sont amoindris et la pauvreté s'installe progressivement tout en rendant difficile l'accès aux intrants.

Pour y remédier, l'intégration agriculture-élevage a été proposée dès les années 90 pour intensifier les systèmes de production grâce aux trépieds vertueux de la traction animale (travail du sol à la charrue), la production de fumure organique (étable fumièrre, parc amélioré) et de fourrage (stockage de résidus de culture,



Planches de maraîchage fertilisées aux déjections animales

culture fourragère) (Dugué, 1989 ; Landais et Lhoste, 1990). Ainsi, l'intégration de l'agriculture et de l'élevage permet-elle de valoriser les complémentarités entre les systèmes de culture (production fourragère, fixation symbiotique de l'azote et recyclage des éléments minéraux) et les systèmes d'élevage (production de fumure organique et d'énergie) pour réduire la consommation de carburant, de fertilisants chimiques et d'aliments concentrés. L'intégration agriculture-élevage est apparue dans le monde vers la moitié du siècle dernier, et particulièrement en Afrique dans les années 1970 comme une solution très avantageuse, susceptible d'ouvrir de nouvelles perspectives à un système agricole en stagnation ou en recul tout en étant une alternative pour un système d'élevage pastoral en péril (Ouédraogo, 1998). En effet, la pression démographique a occasionné la

raréfaction des terres cultivables et de pâturages au profit des habitations et en même temps une augmentation galopante de la demande en produits alimentaires d'origine agricole. Ainsi, les producteurs ont-ils intensifié leurs activités agricoles et du coup ont progressivement fait chuter la fertilité de ces quelques hectares encore affectés à la production agricole. L'urgence a donc été de trouver des solutions alternatives pour compenser un tant soit peu les prélèvements et restaurer progressivement la fertilité de ces terres. Cette situation a facilité l'avènement des pratiques d'intégration agriculture élevage qui, depuis des décennies, sont mises en œuvre par les agriculteurs et les éleveurs en vue d'améliorer la productivité et faire face à la demande de produits alimentaires sans cesse croissante (Djènontin, 2010).

L'adoption de SIAE augmente les revenus des producteurs...

Dance cas ci, la performance se rapporte ici à l'amélioration du revenu des producteurs, et donc le revenu sera utilisé comme une mesure de performance. L'analyse de la performance des SIAE endogènes entreprise est fondée sur la comparaison des moyennes des revenus obtenus par les producteurs des trois catégories de SIAE endogènes. Le revenu des producteurs de la catégorie « Intégration totale » est largement supérieur à celui des producteurs de la catégorie « Faible intégration » qui est à son tour supérieur au revenu des producteurs de la catégorie « Pas d'intégration ». Les résultats de cette comparaison de moyennes indiquent également que le modèle est globalement significatif ($p < 0,05$). Ces résultats précisent par ailleurs qu'il y a une différence significative entre les revenus obtenus par les producteurs des trois niveaux d'intégration avec une tendance évolutive au fur et à mesure que le niveau d'intégration augmente. Ainsi, l'intégration agriculture-élevage contribue-t-elle à l'amélioration des revenus de producteurs ; ce qui explique cette différence. Il est ainsi observé une amélioration du revenu des producteurs ayant recours à l'intégration agriculture-élevage.

En moyenne, il est admis que 60 à 70% de l'azote, 80 à 85% du phosphore et 95 % du potassium ingérés se retrouvent dans les déjections (Page et al., 1993). C'est pourquoi la fumure organique dont l'application fournit des éléments nutritifs aux plantes et améliore la structure du sol est de plus en plus promue (Ullah et al., 2008; Agbo et al., 2012). Parmi ces fumures organiques, il y a les fientes de poulets très prisées en agriculture urbaine au Sud Bénin et qui reviennent moins chères aux maraichers (Atidéglá, 2011). Cela se traduit donc par la réduction des coûts de production des cultures, l'augmentation de la productivité et par ricochet l'augmentation de la marge financière issue de la vente de ces produits. En ce qui concerne les animaux, leur alimentation aux résidus de récoltes réduit les coûts de production, et donc permet aux producteurs d'investir ses ressources financières dans d'autres activités (Kpanou, 2014). En outre, au Sénégal, les résidus de récolte jouent un rôle important dans l'alimentation du cheptel, les pailles de céréales sont entièrement récoltées et stockées en meule au niveau des concessions et sont essentiellement utilisées pour l'alimentation des animaux (Dieye et Gueye, 1998). Cela ne traduit que l'application des techniques d'intégration agriculture-élevage permet au producteur d'accroître son revenu. En somme, sur le plan économique, seuls les agro-éleveurs ont mis en place un système performant (Vall et al., 2012). En effet, celui-ci est principalement basé sur une intensification par le capital et l'utilisa-

tion d'intrants achetés sur le marché, voire de main d'œuvre temporaire recrutée dans les exploitations les plus modestes. La présence de l'élevage répond principalement à une volonté de capitalisation. L'association de l'agriculture et de l'élevage est effective dans ces exploitations, mais elle ne contribue que de façon assez marginale à la production de fumure organique. En revanche, l'énergie animale est fortement sollicitée pour les travaux agricoles. Ces résultats du Burkina corroborent ceux du Bénin. En effet, les agro-éleveurs du Bénin intensifient par le capital (équipement d'attelage, abri pour bœufs de trait, etc.) et le recours aux intrants plus importants comme les engrais minéraux. Alors, les rendements coton et maïs, et les revenus sont plus élevés, mais aussi des marges coton et maïs qui ont tendance à être plus élevées que dans les deux autres systèmes.

Analyse de la perception des producteurs sur les avantages de l'intégration relatifs aux rendements des cultures

Pour presque la totalité des répondants concernés (98,1%), l'intégration agriculture élevage et surtout l'utilisation des déjections animales pour la fertilisation du champ améliore la productivité des cultures. En effet, selon les producteurs, les déjections animales renforcent la fertilité par l'apport des microorganismes qui créent un environnement plus adéquat au développement harmonieux des cultures en maintenant l'humidité du sol dans le contexte actuel de changement climatique.

Analyse de la perception des producteurs sur les avantages de l'intégration relatifs aux coûts de production des cultures

51,9% des producteurs concernés estiment que le coût de production des cultures avec intégration est plus faible alors que 44,4% pensent le contraire. En effet, le recours aux déjections animales réduit l'utilisation des engrais chimiques et minéraux pour certaines cultures. Cependant, pour d'autres cultures notamment les cultures maraichères, les déjections animales doivent être utilisées au même titre que les engrais chimiques et de ce fait le coût de production en est affecté surtout chez les producteurs qui ne possèdent pas leur propre élevage et qui paient les fientes de volailles.

Des contrats de fumure organique, pour des SIAE performants...

L'intégration agriculture-élevage la plus pratiquée actuellement par les producteurs prend la forme d'un transfert de faibles

quantités de biomasse végétale vers les unités d'élevage (Kpanou, 2014). Ces sujets d'élevage produisent en retour de grandes quantités de fumure animale qui sont peu utilisées pour la fertilisation des cultures. Ainsi, la performance obtenue au niveau des systèmes intégrant agriculture et élevage (SIAE) endogènes peut donc être considérée comme un résultat et non comme un plan, car le producteur se serait adapté aux conditions environnementales, économiques, physiques et de disponibilité en main d'œuvre et en d'autres facteurs de production (Richards, 1993). Ce qui l'aurait amené à un niveau d'intégration agriculture élevage donné. A force d'expérience, le producteur n'anticipe-t-il pas des événements ou facteurs externes en vue d'obtenir des résultats de plus en plus performants (Kpanou, 2014) ?

Toutefois, en considérant que les agriculteurs et éleveurs sont devenus des agro-éleveurs, ces différents systèmes intégrant l'agriculture-élevage ne permettent pas encore à ces deux catégories d'acteurs d'utiliser de façon optimale les déjections animales pour les uns et les débris de récolte pour les autres. Ces systèmes peuvent donc être améliorés dans le sens d'une agriculture économiquement et écologiquement plus viable (Traore et al., 2007). Ainsi, pouvons-nous espérer des contrats de fumure organique entre agriculteurs et éleveurs. Ces contrats permettront de garantir à l'agriculteur la quantité de fumure organique indispensable à la croissance de ses cultures. En retour, cela garantirait aux éleveurs une biomasse en quantité suffisante entrant dans l'alimentation de ses animaux. Cette situation favoriserait ainsi la sédentarisation des uns et évitera la destruction des champs chez les autres.

Ben-Vital Kpanou,

Agroéconomiste,

Assistant de recherche au Département d'économie de Soco-Anthropologie et de Communication de la Faculté des Sciences Agronomiques/Université d'Abomey-Calavi

Email : benvital89@gmail.c-om

Houinsou Dedehouanou,

Maître assistant, Enseignant-Chercheur au Département d'économie de Soco-Anthropologie et de Communication de la Faculté des Sciences Agronomiques/Université d'Abomey-Calavi Email:hdedehouanou@hotmail.com

Sofwaan Bakary, Assistant de recherche au Département d'économie de Soco-Anthropologie et de Communication de la Faculté des Sciences Agronomiques/Université d'Abomey-Calavi

Email: sofwaan90@yahoo.fr

Ivan Koura, Doctorant en Sciences et Techniques de Production Animales de la Faculté des Sciences Agronomiques/Université d'Abomey-Calavi

Email: kourairvan@gmail.com

Frédéric Houndonougbo, Maître de conférences, Enseignant-Chercheur au Département de Sciences et Techniques de Production Animales de la Faculté des Sciences Agronomiques/Université d'Abomey-Calavi

Email: fredericmh@gmail.com

Pascal Houngnandan, Maître de conférences, Enseignant-Chercheur au Département de Sciences et Techniques de Production Végétales de la Faculté des Sciences Agronomiques/Université d'Abomey-Calavi

Email: phoungnandan@yahoo.com



Le Biochar : un charbon biologique adaptés aux sols tropicaux acides

Luc Gérard Onana Onana



Photo : Luc Gérard Onana Onana

22

Biochar

Le biochar est un charbon d'origine végétale obtenu par pyrolyse de biomasse des matières organiques d'origine diverse. Il a été découvert il y a environ 6000 ans par les amérindiens vivant en Amazonie, qui ont compris que l'utilisation de ce charbon pouvait transformer leurs sols pauvres et infertiles en sols fertiles. Aujourd'hui, des travaux de recherche sur le biochar revisitent ses origines et son utilisation en passant par ses impacts sur l'amélioration de la fertilité des sols tropicaux confrontés à une forte dégradation.

Qu'est ce le biochar

Le terme 'biochar' est l'abréviation de 'bio-charcoal'. du préfixe « bio » qui veut dire origine biologique et du mot anglais « charcoal » qui signifie charbon de bois. Il désigne un charbon d'origine végétale obtenu par pyrolyse de biomasse des matières organique d'origine diverse.

La pyrolyse est la décomposition thermique des matières organique en milieu pauvre en oxygène d'oxygène, elle conduit à la production de trois constituants: un mélange gazeux constitués de gaz non condensable, le bio-huile et un résidu solide à forte teneur en carbone appelé biochar. Le biochar est un charbon qui peut être produit de manière artisanale ou industrielle.

De manière conventionnelle (Initiative International sur le biochar), le terme biochar désigne toute matière organique car-

bonisée carbonisé dans l'intérêt de l'appliquer au sol ou de séquestrer le carbone.

Les biochars sont des solides riches en carbone stable et récalcitrant à la minéralisation par les microorganismes du sol, du fait de sa composition riche en structures aromatiques. Il joue ainsi le rôle de fixation du carbone dans le sol et donc de puits de carbone, ce qui explique son intérêt dans le contexte des préoccupations concernant le réchauffement climatique.

Le biochar peut être produit à partir des matières organiques d'origines diverses (résidus agricoles, fumier, résidus d'exploitation forestière...etc).

Origine du concept Biochar

Il y a environ 6000 ans que les amérindiens vivants en forêt dans l'Amazonie découvraient que l'utilisation du charbon pouvait transformer leurs sols pauvres et

infertiles appelés « oxisols » équivalent au sols ferralitiques en sols fertiles appelé « terra preta » qui signifie *terre noire*. Ces peuples avaient créés un type de culture appelé « slash and char agriculture » qui consistait à couper les arbres de la forêt et ainsi que ceux issus du défrichement des champs et à carboniser cette biomasse plutôt que de la brûler complètement. Par la suite, charbon était incorporé dans le sol avec d'autres fertilisants naturels tels que les fumiers. Les travaux de recherche effectués par les pédologues et les archéologues ont permis d'identifier aussi dans ces sols les déchets de cuisine, les os de poissons et d'animaux, des morceaux de pots en céramique. C'est pourquoi ces sols ont été qualifiés d'anthrosols qui signifie sol crée par l'action de l'homme. On retrouve les « Terra preta » par poches d'hectare dans la forêt amazonienne (Brésil) en général constituée d'oxisols. La Terra preta est un sol très fertile à long terme, contient 70 (soixante dix) fois plus de carbone, à une capacité de rétention cationique (CEC) élevée, il est aussi riche en phosphore, calcium et magnésium et regorge une diversité de microorganismes du sol. Terra preta est restée très productive pour les cultures, ce qui justifie de nos jours la commercialisation de terra preta comme substrat en agriculture et en horticulture. L'analyse

moléculaire des restes de charbon du sol identifiés dans terra preta laisse penser que si une partie du charbon provenait du bois brûlé lors du défrichage, une autre partie, plus significative en profondeur est un charbon provenant de la combustion incomplète des déchets agricoles ou du bois dans les foyers. En conséquence l'idée sous entendue derrière le concept biochar n'est pas de reproduire le système de culture tel que pratiqué à l'aire de la civilisation des amérindiens, mais d'identifier un élément de ce système « le charbon » dans l'espoir de créer des sols qui deviendront aussi fertiles et riche en carbone à long terme comme terra preta.

Les avantages du biochar

- Améliore le pH du sol à faible coût

Augmenter le pH du sol pour neutraliser son acidité à l'aide d'amendements calcaïques à l'exemple de la chaux est une opération coûteuse et non justifier économiquement pour le petit agriculteur. Le biochar contient aussi les principes actifs que ces amendements et peut être produit à faible coût.

La presque majorité des biochar produit sont alcalin avec des pH variant de 7-10, l'alcalinité observée dépend de la proportion des cendres ainsi que des groupements carboxyliques observés dans chaque type de biochar. Ces cendres qui riches en carbonates (fumier) ou anions organiques concourent après leur hydrolyse à la neutralisation de l'acidité du sol et au relèvement du pH. De manière générale les biochars issus des résidus des plantes légumineuse (soja, arachides, niébé, haricots) ont une alcalinité élevée que les biochar issus des résidus des plantes non légumineuses.

Les biochar produit avec les fumiers (fientes de poule ou de volaille) et écorces des arbres, ont généralement un taux élevé en cendre comparativement aux biochar issus du matériau ligneux.

- Augmente la capacité de rétention des éléments minéraux et la disponibilité du phosphore dans le sol.

Comme mentionné ci-dessus les sols tropicaux acides du fait de leur charge positive en milieu acide (conséquence du faible taux de matière organique et du type d'argile rencontré) ont une faible capacité à retenir les grandes quantités éléments fertilisants. C'est pourquoi Il est recommandé de fractionner les apports d'engrais afin d'éviter leur lessivage et que ceux-ci ne se retrouvent dans les eaux souterraines et rivières. Le biochar en augmentant le pH du sol permet non seulement de résoudre le problème d'acidité mais aussi permet au sol d'avoir une charge nette négative

et de retenir plus d'éléments fertilisants. Les nutriments sont plus accessibles, et cela protège également les plantes de la toxicité due à l'aluminium qui, présent dans ces sols argileux en particulier, freine la croissance des plantes et limite la production agricole.

Outre la contribution à la nutrition minérale à travers les éléments minéraux contenus dans les cendres, le biochar augmente la disponibilité du phosphore pour les plante dans le sol. En milieu très acide, les apports d'engrais phosphatés se retrouvent fixés dans le sols et non disponibles aux plantes, en revanche le biochar une fois appliqué au sol va libéré des anions organiques qui vont combler les sites de fixations du phosphore de l'argile et permettre ainsi aux engrais phosphatés d'être disponible aux plantes après application. De plus les groupements carboxyliques rattachés à la structure hétérocyclique que constitue le biochar contribuent aussi à la rétention des éléments minéraux.

- Stimule la vie microbienne du sol

Bien que la structure du carbone du biochar est résistant à l'attaque par les microorganismes. Des études ont montré qu'une faible proportion du carbone contenue dans le biochar peut être disponible aux microorganismes. C'est ce carbone labile qui va stimuler l'activité microbienne du sol. Le biochar agit de manière indirecte à travers le relèvement du pH, plusieurs microorganismes du sols à l'exemple des bactéries ont un développement optimal en milieu proche de la neutralité (pH 6-7). De plus les biochar issus des biomasses présentant un système vasculaire contiennent de nombreux micro et macrospores qui peuvent être utilisés par les microorganismes comme refuges contre les prédateurs. Des travaux de recherches ont montré certaines évidences que le biochar aura un effet bénéfiques sur les mycorhizes, un champignon du sol qui vit en symbiose avec les racines des plantes. En facilitant le développement des bactéries et des champignons, le biochar favorise aussi la biochar aide à une meilleure structuration du sol le milieu devient alors moins sensible au feu et à l'érosion.

- Améliore la porosité et participe à l'épuration du sol et de l'eau

Le biochar est un matériau poreux et de faible densité (< 0.5 g/cm³) son incorporation dans le sol augmente la porosité et l'aération du sol, rendant ainsi le sol propice au développement racinaire des plantes. Cette propriété peut être exploitée pour croissance rapide des plants mis en pépinières. Par ailleurs certains biochars possèdent aussi un surface spécifique grande qui leur permet d'absorber les polluants organiques et les métaux

lourds dans le sol. La structure microporeuse du charbon de bois lui permet de retenir et de fixer de nombreuses molécules toxiques (des métaux lourds, notamment) présentes dans l'eau et de contribuer à sa dépollution.

Comment produire le biochar

La carbonisation décrit un certain nombre de processus de pyrolyse de la biomasse qui se rapprochent aux méthodes traditionnelles de production de charbon et qui produit du biochar ayant la concentration la plus élevée en carbone.

Aussi ancienne que l'histoire de l'humanité la carbonisation du bois pour la production du charbon était pratiquée. Pendant la production traditionnelle du charbon ni l'énergie produit ou les gaz échappés ne sont récupérés causant ainsi la pollution. Ainsi donc Les modes de production traditionnelle de charbon restent inefficients au point de vue énergétique. Pourtant, le biochar peut être produit de manière artisanale en utilisant les fûts ou de manière contrôlée.

Le principe générale de la pyrolyse consiste à chauffer la biomasse à haute température en milieu pauvre en oxygène, ce qui conduit à production d'un résidu solide appelé biochar, les gaz condensables (bio-huile) et des gaz non condensables.

En milieu contrôlé les gaz qui échappent du réacteur contenant la biomasse chauffée sont condensés et récupérés sous forme de bio-huile qui peut être utilisé comme biocarburant tandis que dans le système artisanal, ces gaz sont brûlés au contact de l'oxygène afin de fournir la chaleur nécessaire au chauffage de la biomasse d'où l'efficacité des pyrolyseurs à doubles fûts dans la production du biochar.

Le rendement en biochar dépend du type de pyrolyse, en pyrolyse lente ou carbonisation on obtient généralement 30 -35% en masse de biochar.

Application du biochar

Plusieurs facteurs du processus de pyrolyse influence la qualité du biochar obtenu, d'où l'importance de caractériser le biochar avant toute application au sol et dans l'environnement. Il est aussi important que les expérimentations soient menées en milieu contrôlé et en champs avant de déterminer la dose de biochar à apporter sur tel ou tel type de sol ou culture. En général avec le biochar, plus le sol est pauvre plus le biochar aura un effet sur le sol.

Les sols à texture légère, sableux ou sablonneux seront propices aux applications de biochar que les sols à texture lourde comme les sols argileux.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques élémentaires à connaître avant toute application du biochar

Critère	Importance
pH (H ₂ O ou KCl)	Neutralisation de l'acidité, la charge
Le taux et le type de cendre	Neutralisation de l'acidité, nutrition minérale, limite la fixation du phosphore
Salinité	Peut contribuer à la dégradation du sol si elle est très élevée
Densité apparente	Donne une indication sur le volume des pores
Taux de carbone	Doit être > 50%
Les ratios atomiques O/C, H/C,	Informe sur le degré de carbonisation et donc la stabilité du biochar. Il doit être inférieur à 0.6
La surface spécifique, porosité	Rétention de l'eau des polluants organiques et métaux lourds
Le taux de matière volatile	Doit être faible < 10%, Un taux élevé (40%) contient du carbone labile pour les microorganismes et peut conduire à l'immobilisation de l'azote du sol. Ce type de charbon produit beaucoup de flammes lorsqu'on le brûle
La capacité d'échange cationique	Rétention des éléments minéraux
Le pouvoir calorifique supérieure	Valeur énergétiques comme combustible
Taux de métaux lourds	Doit être faible
Les hydrocarbures polycycliques et aromatiques	Doit être faible

24

Avant d'appliquer le biochar il est important de noter que lors de la pyrolyse toute l'azote contenue dans la biomasse originelle est soit piégé dans la structure aromatique ou volatilisé. Par conséquent le biochar n'apportera pas d'azote d'où la nécessité d'associer au biochar une source d'azote afin d'éviter le phénomène d'immobilisation de l'azote du sol en cas application de biochar ayant un taux de volatile élevé. Le biochar peut être associé au compost, dans ce cas le compost fournira la matière carbonée nécessaire à la vie microbienne du sol tandis que le biochar aidera à enrichir le sol en carbone. Contrairement à l'azote les autres éléments nutritifs contenus dans les cendres ou la structure carbonée peuvent être disponibles aux plantes. Les doses peuvent aller de 5-50t/ha dépendant du type de sol.

Visitez
la page web
de AGRIDAPE
<http://www.iedafrique.org/agridape.html>

Luc Gérard Onana Onana

Ingénieur agronome/ Msc en science du sol
Enseignant associé à la filière de métier du bois, de l'eau et de l'environnement,
Université de Dschang
Laboratoire de conversion thermo-chimique de la biomasse, Université de Gand, Belgique
Email : onalucassen@yahoo.fr / lucgerardonanaonana@Ugent.be

Contribution des déjections de chenilles de Karité (*Citrina butyrospermi*) à la gestion de la fertilité des sols

Kalifa Coulibaly, Alain P.K Gomgnimbou, Bernard Bacyé, Hassan B. Nacro, Michel P. Sédogo

Au Burkina Faso, le karité est une espèce très répandue dans les agro-systèmes. Les produits issus de cette espèce sont principalement le beurre et les chenilles de karité. Les chenilles, au cours de leur phase larvaire, consomment la biomasse foliaire de karité et rejettent d'importantes quantités de déjections à la surface des sols. Ces déjections, issues de la digestion des feuilles de karité, sont une source de matière organique pour le sol.

La présente étude préliminaire a été initiée afin de déterminer (i) la quantité de déjections produites par les chenilles et (ii) les quantités d'éléments fertilisants susceptibles d'être recyclés dans les sols via les chenilles de karité.

Détermination de la quantité de déjections des chenilles

Pour déterminer la quantité de déjections des chenilles, nous avons choisi 6 pieds de karité espacés de 30 à 50 m les uns des autres dans des champs mis en culture. La taille et le niveau d'attaque par les chenilles n'étaient pas identiques. La quantité de déjection a été mesurée sur 3 placettes de 1 m² chacune sous chaque karité. La détermination de la quantité des déjections a été réalisée en début Août, période qui correspond à la descente de l'arbre de la majorité des chenilles et de leur ramassage pour la consommation humaine.

Selon Kaboré et al. (2012), les densités de karité à l'ha suivant 6 types de parcelles. Les jeunes champs (exploitation depuis 2 ans), les champs d'âge intermédiaire (exploitation depuis 6 ans), les vieux champs (exploitation depuis plus de 15 ans), les jeunes jachères (abandon depuis 2 à 3 ans), les jachères d'âge intermédiaire (abandon depuis 6 à 8 ans) et les vieilles jachères (abandon depuis plus de 15 ans).



Déjections de chenilles sous karité

Photo : Kalifa Coulibaly

25

Estimation de la couverture des besoins annuels en C des sols par les déjections des chenilles

Nous avons considéré 372 kg de C/ha/an comme la quantité de C minéralisé par an (Berger et al., 1987). La couverture des besoins en C (en %) a été obtenue en faisant le rapport entre quantité de C des déjections par type de parcelle, et la quantité de C minéralisé annuellement.

Estimation de la valeur économique des déjections suivant une valorisation en terme d'urée

L'obtention des déjections de chenilles en quantité suffisante correspond à leur descente des arbres, leur ramassage pour la consommation et surtout à la période d'application de l'urée sur les cultures. Cela nous conduit à faire l'hypothèse que l'application des déjections de chenilles sur les cultures pourrait substituer celle de l'urée. Pour ce faire, nous avons utilisé la formule

suivante pour estimer la quantité d'urée :

Quantité Urée (kg/ha) = Quantité N * (100/46), avec la Quantité N qui correspond à celle apportée par les déjections de chenilles selon le type de parcelle et sachant aussi que 100 kg d'urée contient 46 kg de N.

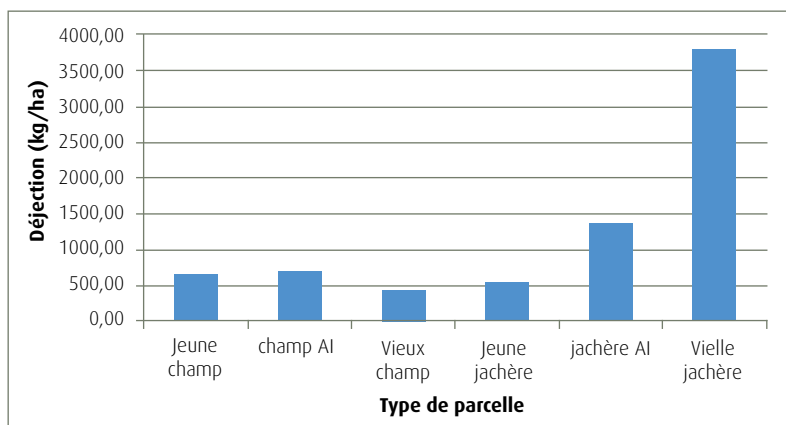
L'équivalent économique a été obtenu, en multipliant la quantité d'urée obtenue par 326 FCFA (coût d'un kg d'urée selon une société de commercialisation d'engrais au Burkina Faso).

Résultats de l'étude

- Quantification des déjections des chenilles de karité

La Figure 1 montre que la production de déjection la plus élevée est obtenue dans les vieilles jachères (3 774,95 kg/ha), suivie de jachères d'âge intermédiaire (1 357, 20 kg/ha). La production de déjection dans les 3 types de champs et les jeunes jachères est inférieure 1 000 kg/ha avec la plus faible obtenue dans les vieux champs (440,12 kg/ha).

Figure 1 : Production de déjection de chenille par type de parcelle



AI = âge intermédiaire

- Estimation de la quantité de C produite par les déjections de chenille et de la couverture des besoins en C des sols selon le type de parcelle

Les analyses chimiques indiquent que les déjections de chenilles contiennent 477,7 g/kg de carbone. A partir de cette teneur en C des déjections, on note que celles-ci peuvent apporter entre 209 à 332 kg/ha de carbone dans les champs (Tableau 1). On observe que ces quantités de C produites par les chenilles, peuvent permettre de couvrir plus de 50 % des besoins annuels en C des sols avec 82,79 %, 89,50% et 56,43% respectivement pour les jeunes champs, les champs d'âge intermédiaire et les vieux champs. Pour les jachères, les quantités de C produites permettent de couvrir plus de 100 % des besoins annuels en C des sols, excepté les jeunes jachères dont les quantités en C ne couvrent que 69,61 % des besoins des sols.

Tableau 1 : Quantité de C et couverture des besoins annuels en C des sols selon le type de parcelle

	Jeune champ	Champ AI	Vieux champ	Jeune jachère	Jachère AI	Vieille jachère
Quantité C (kg/ ha)	307,97	332,94	209,94	258,95	647,38	1800,65
Couverture des besoins en C des sols (%)	82,79	89,50	56,43	69,61	174,03	484,05

AI = âge intermédiaire

- Equivalent économique des quantités de déjections de chenille selon le type de parcelle

Les analyses chimiques indiquent que les déjections de chenilles contiennent 10,8 g/kg d'azote. Ce qui peut permettre d'apporter entre 10,31 kg/ha d'urée pour un vieux champ et 88,47 kg/ha d'urée pour une vieille jachère. En termes économique on enregistre des gains potentiels de 3 362, 4 933 et 5 332 FCFA/ha respectivement pour les vieux champs, les jeunes champs et les champs d'âge intermédiaire (Tableau 2). Pour les jachères, elle atteint 28 840 et 10 369 FCFA/ha pour les vieilles jachères et les jachères d'âge intermédiaire respectivement. Pour les jeunes jachères, la valeur économique est de 4 147 FCFA/ ha.

Tableau 2 : Valorisation économique des quantités en N des déjections de chenilles selon le type de parcelle

	Quantité d'Urée (kg/ha)	Gain économique (FCFA/ha)
Jeune champ	15,13	4 933
Champ AI	16,36	5 332
Vieux champ	10,31	3 362
Jeune jachère	12,72	4 147
Jachère AI	31,81	10 369
Vieille jachère	88,47	28 840

AI = âge intermédiaire

Conclusion

Les résultats de cette étude mettent en évidence l'importance de renforcer les parcs à karité pour assurer une production importante de déjections de chenille. Ainsi, pour la densité de 70 pieds à l'ha (recommandée par les services de l'environnement dans les champs au Burkina Faso), la production des champs pourrait atteindre 1,5 t/ ha. Les déjections de chenilles présentent l'avantage d'être produites sur les parcelles durant la phase végétative des cultures.

Elles pourraient donc être valorisées avec économie de travail de transformation. Les quantités de C et N que les déjections sont susceptibles d'apporter, montrent qu'elles peuvent couvrir entre 56 et 484 % des besoins en C des sols. Les quantités de N que les déjections sont susceptibles d'apporter, montrent qu'elles peuvent substituer les apports d'urée sur les cultures de maïs et de coton qui bénéficient selon les recommandations de la recherche entre 50 et 100 kg/ ha d'urée.

On peut conclure qu'en plus du fait que les chenilles de karité constituent une source de protéine pour l'alimentation humaine, leurs déjections constituent une voie de gestion écologique de la fertilité des sols. Il serait ainsi opportun de conduire des recherches sur les effets des déjections de chenilles sur les rendements des cultures et la qualité organoleptique des produits.

Kalifa Coulibaly,

Institut du Développement Rural (IDR), Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), 01 B.P. 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso ; kalifacoul1@yahoo.fr ;

Bernard BACYE

Institut du Développement Rural (IDR), Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), 01 B.P. 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso ; bbacye@gmail.com ;

Hassan B. NACRO

Institut du Développement Rural (IDR), Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), 01 B.P. 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso ; nacrohb@hotmail.com ;

Alain P.K Gomgnimbou

Institut de l'Environnement et de Recherche Agricole (INERA), 01 B.P. 476 Ouagadougou 01, Burkina Faso. Alain P.K. GOMGNIMBOU gpkalain@yahoo.fr ;

Michel P. SEDOGO

Institut de l'Environnement et de Recherche Agricole (INERA), 01 B.P. 476 Ouagadougou 01, Burkina Faso. michel_sedogo@yahoo.fr

SITES WEB

La librairie virtuelle sur l'agroécologie et l'agriculture de conservation

www.agroecologie-scv.org

<http://agroecologie.cirad.fr/>

Il s'agit d'une collection de documents que l'UR Aïda met à la disposition de tous sur son pour partager leurs savoirs faire et leurs expériences.

Cette librairie est accessible par mots clé, auteurs, pays, types de documents ou rechercher des mots dans le résumé. Il contient plus de 800 documents, la librairie référence aussi à un fond documentaire vidéo sur l'agriculture de conservation.

Site web dédié à l'agroécologie

<http://www.agroecologie.fr/>

Ce site internet est dédié à l'agroécologie, et a pour objectif de donner à ses lecteurs des premiers éléments de connaissance et de compréhension : sur l'agroécologie en tant que tel, ses principes et ses concepts, sur ses acteurs, institutionnels et associatifs (recherche, formation, diffusion des méthodes) et sur les grandes figures engagées dans l'agroécologie, et enfin, sur des projets agroécologiques.

Le contenu de ce site est très partiel, vous êtes invités à visiter et à rencontrer les acteurs reconnus dans ce domaine, à assister à des conférences, lire des ouvrages, échanger avec les personnes compétentes, etc.

Site web dédié à l'Année Internationale des Sols

<http://www.sols2015.ch>

Le site de la Coordination «Année internationale des sols 2015», il diffuse toutes les actualités liées à la mise en œuvre de l'AISS 2015. On y retrouve des fiches d'information sur la vie des sols, différents matériels pédagogiques sur la science des sols y sont également partagés. Le site propose un agenda des événements en rapport avec les sols et l'agriculture de manière générale.

Centre Régional AGRHYMET

<http://www.agrhymet.ne/>

Le Centre Régional AGRHYMET a pour objectifs principaux (i) de contribuer à la sécurité alimentaire et à l'augmentation de la production agricole dans les pays membres du CILSS et de la CEDEAO et (ii) d'aider à l'amélioration de la gestion des ressources naturelles de la région

du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest. Pour y arriver, le Centre s'active à assurer l'information et la formation des acteurs du développement et de leur partenaire dans les domaines de l'agro-écologie au sens large (agro-climatologie, hydrologie, protection des végétaux,...). C'est donc un outil à vocation régional, spécialisé dans les sciences et techniques applicables aux secteurs du développement agricole, de l'aménagement de l'espace rural et de la gestion des ressources naturelles.

Alliance globale pour la résilience (AGIR) - Sahel et Afrique de l'Ouest

<http://www.oecd.org/fr/sites/rpca/agir/#resilience>

Lancée en décembre 2012 à Ouagadougou, l'Alliance globale pour la résilience (AGIR) est un cadre favorisant la synergie, la cohérence et l'efficacité au service des initiatives de résilience dans les 17 pays ouest-africains et sahéliens à savoir le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, la Guinée-Bissau, le Mali, le Niger, le Togo, le Bénin, la Mauritanie, le Sénégal, le Tchad, le Cap-Vert, la Gambie, le Liberia, le Ghana, la Guinée, le Nigeria et la Sierra Leone.

Ce site web fait une photographie globale de cette initiative en présentant le contexte de mise en œuvre de l'Alliance, les objectifs, les cibles, le système de gouvernance, les institutions et partenaires membres et leurs rôles.

Le réseau ODINAFRICA

<http://www.odinafrica.org/>

ODINAFRICA est un réseau actif en Afrique qui vise à favoriser l'essor des initiatives en faveur l'adaptation au changement climatique.

Plateforme Pluridisciplinaire Régionale (PPR) dédiée aux Sociétés Rurales, à l'Environnement et au Climat en Afrique de l'Ouest (SREC)

<http://www.ppr-srec.ird.fr/>

La plateforme SREC représente une centaine d'institutions de recherche et universités d'Afrique de l'Ouest, un réseau de plus de 300 chercheurs et des compétences scientifiques dans les domaines des sciences sociales, de l'environnement et du climat. Elle centre ses actions autour de la production de solutions innovantes pour la sécurité alimentaire et la préservation des ressources naturelles en Afrique de l'Ouest.

Association « Biodiversité : Echanges et Diffusion d'Expériences »

<http://www.bede-asso.org/?lang=fr>

BEDE est une association de solidarité internationale pour la promotion de la biodiversité cultivée et la mise en réseau de territoires en agroécologie paysanne. Elle intervient en Afrique de l'Ouest, au Maghreb et en Europe.

Dans son site web, BEDE partage des connaissances sur les approches agroécologiques et la production de semences paysannes. Elle y diffuse également son bulletin d'information dénommé « Les Nouvelles de BEDE » pour communiquer sur ses activités, des outils pédagogiques et de la documentation.

Projet RIME/PAMPA

<http://www.rime-pampa.net/>

L'objectif de ce projet est de caractériser et évaluer les impacts ou effets de l'agriculture de conservation dans les pays en développement tant du point de vue agro-environnemental (séquestration de carbone, impacts écologiques), que socio-économique (condition d'adoption des nouveaux systèmes de cultures et dynamique d'innovation au sein des exploitations et des territoires). Son site web offre des informations sur la mise en œuvre de ce projet de recherche mais aussi diffuse des connaissances sur l'agriculture de conservation.

Campagnes et environnement

<http://www.campagnesetenvironnement.fr/index.php>

Campagnes et environnement est le premier magazine environnement de l'agriculture. Il est édité par Terre Ecos. Ce magazine recueille et analyse chaque trimestre l'information à destination des relais d'opinion agricoles (agriculteurs leaders, prescripteurs et distributeurs) et des relais d'opinion de la société civile (politiques, collectivités territoriales, associations et ONG, presse). Son ambition est de diffuser les bonnes pratiques au sein du secteur agricole et d'en informer la société civile.

Son site web partage des informations sur l'environnement de l'agriculture en prise directe avec la société : alimentation, biodiversité, eau, sol, climat, pratiques, bioressources, territoires. Il une synthèse des actions et initiatives du terrain.

BIBLIOGRAPHIE

LIBERER LE POTENTIEL DES EXPLOITATIONS FAMILIALES : Tenir compte des activités agro-sylvo-pastorales et halieutiques des exploitations familiales dans la croissance économique durable du Sénégal. 2014, CNCR, 128 pages.



Ce suivi des exploitations familiales débouche directement sur des questions stratégiques pour les organisations paysannes et pour le CNCR : Quelles priorités se donner vis

à vis de chaque catégorie d'exploitation familiale pour mieux relever les défis de la sécurité alimentaire nationale, de l'emploi et de la gestion durables des ressources naturelles, et ne laisser per sonne en route ? Comment soutenir chaque catégorie d'exploitations familiales (quels conseils et services leur offrir, quels thèmes développer dans le dialogue politique avec les collectivités locales et avec l'Etat) ? Quel système de suivi faut-il continuer de développer pour aider les organisations paysannes, mais aussi les autres acteurs, à prendre les bonnes décisions aux différents niveaux ? Les résultats de ce suivi fournissent des éléments consistants de réponse à ces questions, mais ils mettent aussi à jour six contraintes principales dépassant le niveau des exploitations familiales et qui limitent actuellement les possibilités de libérer leur important potentiel et leur contribution à l'essor national.

Les principes de la fertilité des sols : Construire sa relation avec le sol 2013, Alfred Berner et al. , ISBN 978-3-03736-232-7, 32 pages.



La brochure met en lumière la fertilité du sol à partir de divers points de vue scientifiques et ruraux. Les informations visent à compléter les observations pratiques des agriculteurs et

veulent encourager les lecteurs à réfléchir à la relation avec le sol et à pratiquer une culture du sol véritablement durable.

L'agroécologie pour l'agriculture familiale dans les pays du Sud: impasse ou voie d'avenir? Le cas des zones de savane cotonnière de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. Dugué, P., Autfray, P., Blanchard, M., Djamen, P., Dongmo, A., Girard, P., Vall, E., 2012.

Colloque René Dumont, HAL Id: cidrad-01066447, 24 pages.



Cette communication vise à confronter les principes et objectifs de l'Agroécologie et de l'IE définis par leurs promoteurs, aux fonctionnements et stratégies actuels des exploitations

agricoles d'Afrique de l'Ouest³ et plus particulièrement des zones de savane cotonnière. Dans une première partie elle montre les évolutions historiques des systèmes de production dans cette région.

Par la suite elle précise ensuite les évolutions des politiques agricoles suite aux émeutes de la faim de 2008. Elle tente aussi d'expliquer pourquoi les pratiques paysannes «agroécologiques» anciennes ou celles proposées par la recherche-développement plus récemment, restent marginales dans les exploitations. Enfin, dans sa dernière partie elle les conditions nécessaires à une intensification écologique de la production agricole en Afrique de l'Ouest.

Evaluation du bilan en éléments nutritifs du sol : Approches et méthodologies. Bulletin FAO Engrais et Nutrition végétale, FAO, 2005, ISSN 0532-0488, 100 pages.



Cette publication est le résultat d'une synthèse du document de base et des contributions à la conférence électronique, ultérieurement consolidée par les analyses et les publications les

plus récentes.

Les évaluations des bilans en éléments nutritifs aident à déterminer les effets des pratiques agricoles sur la fertilité des sols. Selon les situations, plusieurs approches et méthodes ont été utilisées. Ce bulletin présente un aperçu de la situation actuelle des études des bilans en éléments nutritifs. Il fait apparaître l'évolution des différentes approches et méthodes, les compare et souligne les améliorations effectuées ainsi que les questions qui restent à résoudre. Cette analyse permettra le développement des méthodologies d'évaluation considérées comme des outils fiables visant à concevoir des interventions dans le domaine de la gestion de la fertilité des sols.

Agroécologie, une transition vers des modes de vie et de développement viables : Paroles d'acteurs, 2013, P.Burger, S.Berton, R.Billaz, A.Lebreton et Groupe de Travail Désertification. 96 pages



Ce travail est une contribution collective du GTD portant sur l'agriculture dans la préservation de l'environnement et à sa contribution au développement, plus

spécifiquement sous l'angle des zones sèches et la dégradation des terres. Cette publication comprend une synthèse des résultats d'une dizaine de cas choisis parmi une trentaine de projets à connotation agroécologique conduits auprès de petits paysans des zones sèches des pays du Sud. Notre intention est de faire apparaître l'agroécologie telle qu'elle est pratiquée et vécue par ceux qui l'ont adoptée, tout en y apportant notre propre analyse. La première partie des informations est basée sur les connaissances des principaux auteurs et des recherches bibliographiques sur l'agroécologie. La deuxième partie est constituée de témoignages directs des professionnels en agriculture écologique. La troisième partie repose sur des sondages effectués auprès des acteurs de l'agroécologie, dans le cadre des activités de solidarité internationale réalisées par des ONG françaises et leurs partenaires du Sud. Enfin la dernière partie renvoie à des acteurs et actions de l'agroécologie.

Bonnes pratiques agro-sylvo-pastorales d'amélioration durable de la fertilité des sols au Burkina Faso. CILSS, 2012, 194 pages.



Ce document est un produit de l'exécution de cette Initiative du CILSS qui prévoit la capitalisation des bonnes pratiques de Gestion Durable de la Fertilité des Sols (GDFS) pour une large

diffusion au Burkina Faso et de façon générale dans l'espace CILSS. Ce catalogue regroupe les bonnes pratiques, les plus pertinentes et les plus complètes afin d'en faire un document de référence utilisable pour l'élaboration de modèle de recommandations de pratiques de gestion durable de la fertilité des sols au Burkina Faso. Il comprend cinquante-neuf (59) technologies ayant fait l'objet de recherche et donné des résultats probants en station et en champ.

OPINION

Point de vue d'un agronome pour une gestion durable des sols en Afrique de l'Ouest

Patrick Dugué

Chercheur au CIRAD, M. Dugué nous propose une analyse historique des approches de gestion durable des terres en Afrique de l'Ouest. Cet article présente le point de vue d'un agronome sur ce que pourrait être la gestion durable des sols sous cultures pluviales dans la région.



Expérimentation du semis direct dans une couverture de pailles de sorgho : une technique en cours d'expérimentation qui nécessite la conservation des résidus au champ (Mali, région de Koutiala)

La baisse de la fertilité des sols cultivés et les effets du renforcement des aléas pluviométriques sont les principales causes de la faible productivité des exploitations agricoles familiales d'Afrique de l'ouest. De plus ces agriculteurs disposent de peu de moyens pour inverser ces évolutions hormis leurs savoir faire et leur investissement en travail (souvent manuel). Les États et la communauté internationale ont du mal à dégager les financements pour aider efficacement ces agriculteurs à produire mieux et plus, qu'il s'agisse de cultures pluviales ou irriguées. La dégradation des terres agricoles est un phénomène complexe qui associe la baisse de la quantité de nutriments et de matières organiques dans les sols, leur dégradation physique (compaction, éro-

sion) mais aussi biologique (peu de vers de terres et de macrofaune mais une forte quantité de semences de mauvaises herbes nuisibles aux cultures). Pourtant la recherche agricole et les structures de développement ont engagé des études et apporté des appuis aux agriculteurs depuis plus d'un demi-siècle sans que des solutions concrètes aient pu être mises en œuvre à grande échelle par les agriculteurs.

Avant cela, un retour rapide dans le passé est nécessaire. La dégradation des sols est en effet un phénomène assez ancien dans certaines régions ouest africaines (à la fin du XIX^e siècle au centre sud du Bénin, dans les années 1930 au centre du Sénégal et à partir des années 1950 sur le plateau central au Burkina Faso) qui a pour origine l'ac-

croissement de la population rurale. Lorsque la densité dépasse 50 ou 70 habitants par km² les agriculteurs ne sont plus en mesure d'entretenir la fertilité du sol par la jachère de moyenne ou longue durée faute de terres disponibles. De plus ces populations en plus grand nombre prélèvent plus de bois et de résidus de culture dans les champs pour les besoins des familles. La densité de bovins et de petits ruminants augmentant aussi, cela entraîne un accroissement des prélèvements de biomasse fourragère (pailles, branches d'arbres).

Toutefois, à ces époques, les paysans Serrer au Sénégal, Tupuri des plaines au nord du Cameroun et ceux des Monts Mandara du Cameroun et du Plateau Akosso du Togo, ont pu, sans l'appui d'agronomes, de forestiers ou

de projets de développement, mettre en place des techniques qui ont efficacement contribué à préserver la fertilité de leurs sols. Il s'agit entre autres des terrasses en pierres, de la jachère pâturée en rotation avec les céréales et l'arachide, des associations sorgho-niébé et des parcs arborés à *Faidherbia Albida* (balanzan, kadd ou gao en langues vernaculaires), *Vitellaria paradoxa* (karité) ou *Proposopis africana*.

Ces techniques et savoir faire paysans sont difficiles à mettre en pratique sur de grandes superficies du fait du manque de terre (pour les jachères courtes) et de travailleurs pour des travaux pénibles comme le transport des pierres. Pourquoi les agriculteurs d'aujourd'hui ont du mal à entretenir la fertilité de leurs terres ? Les techniques proposées sont-elles inefficaces ou difficiles à mettre en œuvre ? Les mesures d'accompagnement des structures de développement sont-elles à améliorer ? Les efforts des Etats, des collectivités locales (communes, régions) et de la communauté internationale sont-ils insuffisants ?

Des engrais minéraux à l'agriculture de conservation...

30

Comme en Europe au début du XX^e siècle, la fertilisation minérale avec les engrais est apparue en Afrique de l'Ouest dès les années 1970 comme la technique qui permettrait de maintenir la fertilité des sols. Il suffisait de donner aux sols la quantité de nutriments (sous la forme d'engrais NPK par exemple) nécessaire aux cultures et équivalent aux nutriments exportés par les récoltes de grains et de paille et la vaine pâture. Ce ne fut pas une solution idéale à 3 points de vue :

- Le coût des engrais minéraux était élevé du fait de leur importation, du transport sur de mauvaises pistes et des taxes non officielles. Une majorité des agriculteurs ne pouvait pas les acheter ou alors en petite quantité ;
- Les sécheresses en cours de campagne agricole ont limité fortement la rentabilité des engrais surtout dans les sols sableux et les régions à pluviométrie inférieure à 700 mm/an ;
- Enfin l'engrais minéral n'a aucun effet sur le taux de matière organique du sol qui va baisser chaque année si on n'apporte pas assez et assez souvent de la fumure organique ou si on ne peut pas pratiquer la jachère pendant 10 ou 20 ans. Lorsque le taux de matière organique du sol (l'humus) est trop faible le sol « fonctionne mal » : il se compacte limitant le développement des racines, la macrofaune (les vers de terres, les termites utiles, ...) tend à disparaître, les engrais sont plus rapidement lessivés par les grosses pluies.

Sur la base de ce constat les agronomes ont proposé aux agriculteurs de mettre l'accent sur la production de la fumure organique. Dans un premier temps avec leurs animaux



Entretien des bovins de trait et d'élevage, et production de fumier. (Mali, région de Sikasso)

Photo : P. Autfray Cirad

d'élevage (fosse et étable fumière, parc à bovins amélioré, ...) puis en valorisant les résidus de culture et les ordures ménagères (fosses compostières, comme au Burkina Faso à la fin des années 1980'). D'un point de vue agronomique nous devons continuer à recommander la production des ces fumures organiques dont les techniques ces techniques ont progressivement été améliorées, par exemple par l'enrichissement par des phosphates naturels produit dans la région (Burkina Faso, Mali, Togo, Sénégal,...). Malgré un bon taux d'adoption de ces innovations, leurs impacts sur la production agricole et le maintien de la fertilité des sols restent limités :

- Le nombre de bovins par exploitation est souvent faible (une paire de bœufs de trait, 3 ou 4 bovins d'élevage). Le nombre de bovins par hectare cultivé est ainsi limité. Par exemple un agriculteur malien peut cultiver 10 ha avec 4 bœufs de trait et la production de fumier de ces animaux ne peut pas suffire pour maintenir la fertilité de cette surface (1 bœuf pour 2,5 ha de terre cultivée). Souvent les agriculteurs n'ont qu'un âne ou quelques petits ruminants qui produisent peu de fumier ;
- Pour produire beaucoup de fumier et de compost il faut collecter beaucoup de résidus de culture (paille, tiges de cotonnier etc.) ou de paille de brousse alors que ces biomasses ont bien d'autres usages, d'abord alimenter le bétail, faire du feu, construire des hangars, ...

A la même période les forestiers ont promu l'agroforesterie, l'association des arbres aux cultures, pour entre autres, entretenir la fertilité des sols. Mais les jachères améliorées par plantation d'arbres ont peu de succès du fait du manque de terres cultivables et de la durée de jachère - de 5 à 10 - pour obtenir un effet significatif sur le sol. De plus la plantation est coûteuse à réaliser et constitue un marquage du foncier qui peut entraîner des conflits entre producteurs. Par contre les parcs arborés surtout ceux à base

de *Faidherbia albida* se sont étendues ces 15 dernières années sur de grandes surfaces dans les régions où ils étaient déjà présents sur sols sableux et/ou profonds - Extrême Nord au Cameroun, région de Dosso au Niger, centre du Sénégal et plus localement au Mali et au Burkina Faso. Tous les agriculteurs et les agronomes de ces pays connaissent les effets spectaculaires de cet arbre sur la fertilité du sol et le développement des céréales sans compter son apport fourrager en saison sèche. La technique de régénération naturelle assistée (RNA) de ces parcs est peu coûteuse et très efficace car les agriculteurs ont fait des efforts (parfois soutenus par les projets) pour repérer et protéger les jeunes pousses de *Faidherbia*. Cela a pu être facilité par la baisse des effectifs d'animaux d'élevage dans certaines régions en crise ou par un meilleur gardiennage des troupeaux. Mais de grandes régions ne peuvent pas bénéficier de cette technique pour des raisons pédologiques ou du fait d'une mécanisation poussée de l'agriculture en traction animale et maintenant avec des tracteurs. Cette mécanisation qui est peu compatible avec une dispersion des arbres dans les parcelles, il faudrait qu'ils soient positionnés sur des lignes ce qui n'est pas facile à obtenir avec la régénération naturelle assistée.

Au cours des années 1990' l'agriculture de conservation, appelée aussi système de culture sous couvert végétal (SCV), est alors apparue pour les agronomes comme une solution appropriée et pour certains, adaptée à toutes les situations d'Afrique subsaharienne. Ce type de système de culture combine 3 principes : travailler au minimum le sol (si possible en faisant un semis direct sans labour), couvrir le sol le plus longtemps possible surtout en début de saison des pluies, pratiquer la rotation ou l'association des cultures (en particulier en augmentant la place occupée par les légumineuses comme le niébé, l'arachide ainsi que les stylosanthes, le mucuna et la dolique, 3 cultures fourragères). D'un point de vue agro-pédologique les SCV sont très intéressants car les résidus

de culture laissés au sol le protège des pluies et du vent, et apporte progressivement de la matière organique à la couche superficielle de sol car ces résidus sont décomposés par les microorganismes et la macrofaune. Mais cette technologie tarde à se diffuser dans les régions où elle a été vulgarisée comme les zones cotonnières du Mali, Burkina Faso, Cameroun. Certes les moyens mobilisés pour cette vulgarisation ont été beaucoup plus limités qu'en Afrique de l'Est et Australe. Mais là-bas aussi les agriculteurs ayant commencé à adopter cette technique se heurtent à plusieurs difficultés :

La concurrence entre les différentes utilisations des résidus de culture est très forte (alimentation du bétail, feux et construction, production de compost, couverture du sol) au niveau de l'exploitation mais aussi entre les éleveurs, agro-éleveurs et agriculteurs sans élevage. Bien souvent il est difficile de protéger les mulch de couverture de la dent du bétail et parfois des feux intentionnels ou accidentels ;

Si au moment du semis direct le sol est couvert partiellement par les résidus de culture, il devient difficile ensuite de désherber les champs sans avoir recours aux herbicides. Cet intrant n'est pas toujours disponible sur les marchés locaux et l'on connaît mal ses effets sur l'environnement et la santé du bétail et des paysans. Le sarclage manuel est gêné par les résidus et le sarclage ainsi que le buttage mécaniques ne sont plus possibles. Les SCV sont fonctionnels, productifs et peu coûteux en travail lorsque le mulch de couverture du sol est épais, ce qui empêche les mauvaises herbes de pousser et limite les pertes d'eau du sol par évaporation ;

Enfin le semis direct dans le mulch demande de la technicité et plus de temps de travail ou de disposer d'un semoir (manuel, attelé) spécifique au semis direct dans le mulch qui est assez coûteux.

Toutes ces innovations techniques sont-elles inutiles ? Tous les projets qui les ont mises au point et vulgarisées ont-ils toujours échoué ? Non et heureusement pour les agriculteurs ouest africains. Il y a eu de leur part une prise de conscience et beaucoup d'apprentissage. Les résidus de culture sont de moins en moins brûlés aux champs (ce qui limite les pertes de matière organique), la protection des jeunes arbres est plus fréquente, la production de fumure organique animale et végétale augmente surtout dans les exploitations bien équipées en charrette et disposant de beaucoup de main d'œuvre (Sud du Mali, par exemple). Enfin des techniques de conservation de l'eau et du sol sont largement adoptées quand le ruissellement et l'érosion compromettent la production agricole.

Limiter les pertes en eaux et une gestion concertée de l'eau

En effet, il y a la nécessité de raisonner en même temps les besoins en eau des cultures et leur fertilisation en combinant fumures minérale et organique dans la mesure du possible. Une culture qui ne souffre pas d'un manque d'eau se développera dans de bonnes conditions si elle peut trouver dans le sol les nutriments dont elle a besoin. Dans certaines régions semi-arides (300 – 700 mm/an) ouest-africaines les agriculteurs ont beaucoup progressé dans ce domaine avec des techniques comme le zaï, les cordons pierreux et plus localement le paillage des sols compactés. En Afrique de l'Est la technique des micro-bassins est en voie d'adoption. Lorsque la pluviométrie annuelle est plus élevée (700 à 1200 mm) il faut aussi gérer des poches de sécheresse mais aussi des épisodes très pluvieux qui peuvent compromettre les récoltes.

Globalement et quelle que soit la région, les apports de fumures restent trop limitées même si l'agroforesterie peut y contribuer par la chute des feuilles au sol. On a rappelé ci-dessus les contraintes de mise en œuvre de chaque technique proposée par la recherche ou les agriculteurs. Ceci nous amène à considérer qu'il n'y a pas une technique « passe-partout » et idéale mais qu'il faut amener les agriculteurs à raisonner une combinaison de techniques de gestion de la fertilité des terres en fonction du type de sol, de leurs contraintes majeures (manque d'eau et/ou de nutriments) et d'abord de leurs objectifs et stratégies (agriculture et/ou élevage, niveau d'intensification). La complémentarité entre les techniques est évidente que l'on raisonne à l'échelle d'une parcelle ou de l'exploitation. Par exemple l'usage raisonné de l'engrais minéral permet rapidement d'accroître les rendements si l'alimentation en eau des cultures est assurée. Mais ce gain s'accompagne aussi d'une augmentation de la production de paille qui va améliorer la production de fumure organique et l'alimentation du bétail. De même si les sols sont suffisamment riches et l'eau des pluies bien gérée il sera plus facile de réussir une culture associée céréale - légumineuse dont les effets sur la fertilité du sol, la production de fourrage et de graine sont indéniables. L'utilisation d'engrais minéraux ne doit pas être considérée comme une source de nuisances pour les populations rurales ou de dégradation de l'environnement car les doses que les agriculteurs peuvent utiliser sont faibles et ne vont pas affecter la qualité de l'eau des nappes ni les caractéristiques physicochimiques des sols. Inversement mettre l'accent uniquement sur la vulgarisation et l'accès aux engrais minéraux par la subvention comme cela a été fait après la crise alimentaire de 2008, serait une erreur pour les raisons évoquées ci-dessus. Cela pose la question du type de politiques publiques et des mesures d'accompagnement pour une gestion durable des sols agricoles d'Afrique de l'Ouest.

Amener les agriculteurs à être plus auto-

nomes est un objectif louable mais pour cela il y a lieu de renforcer les capacités des acteurs à différents niveaux de décision. Les agriculteurs tout d'abord afin qu'ils disposent des bases de connaissance pour apprécier les atouts et limites des technologies prometteuses. Leurs organisations doivent être renforcées et plus opérationnelles pour développer des systèmes de crédit /épargne combinant l'achat d'intrants, la commercialisation des surplus de récolte et des services sociaux de base (fonds locaux pour l'alphabétisation et la santé). Mais il s'agit aussi de faire évoluer les pratiques des chercheurs souvent focalisés sur une seule technique considérée comme « la bonne » et ne voulant pas considérer l'ensemble des ressources des exploitations agricoles et le besoin d'organisation collectives pour aménager les terroirs villageois. L'appui-conseil aux agriculteurs doit aussi être rénové, les conseillers agricoles être plus présents dans les champs avec les agriculteurs. Mais cela nécessite des politiques publiques qui aillent au-delà de la seule subvention des engrais minéraux. Quelles mesures incitatives pourraient faciliter l'important et pénible travail de production de fumure organique ? Comment faciliter les coordinations entre type de producteurs pour qu'il soit possible pour certains de planter des arbres ou de préserver le mulch de couverture du sol sur une partie de leurs champs sans que des troupeaux ou des animaux divagant viennent les détruire. Des lois et règlements existent dans certains domaines mais il s'agit surtout d'établir un contrat social entre catégories de producteurs et entre eux et les autorités locales et nationales pour aboutir à une gestion concertée de l'eau, de la biomasse et du sol dans ces régions.

Pour une intensification agro-écologique

Combiner innovations techniques et organisationnelles à différents niveaux – le champ cultivé, l'exploitation agricole, le terroir villageois et la petite région – dans un objectif de produire plus sans dégrader la fertilité du sol et l'environnement correspond à ce que certains ont appelée l'intensification agro-écologique.

L'agroécologie développée dans les agricultures familiales d'Amérique du Sud a bien le souci de valoriser les ressources locales, le savoir-faire et les innovations paysannes, mais aussi s'inscrit dans un mouvement social pour l'autonomisation et la responsabilisation des agriculteurs. Dans tout cela le sol et sa gestion durable restent des éléments de base à transmettre aux futures générations.

Patrick Dugué,
Chercheur
CIRAD, UMR Innovation, Montpellier, France
patrick.dugue@cirad.fr

« Pauvreté chronique, la véritable cause de la dégradation des sols en Afrique »

Dr Emile N. HOUNGBO

La dégradation des terres agricoles résulte de causes diverses. Entre autres causes on peut citer la surexploitation due à l'accroissement de la population, mais aussi l'expansion des villes. Dans cet article, le docteur Emile N. Hougbo, Enseignant-Chercheur à l'université d'Agriculture de Kétou (UAK) au Bénin, considère la pauvreté comme principale cause de la forte pression sur les terres agricoles. Il fait une analyse de deux théories, celles de Thomas-Robert Malthus, ainsi que celle d'Ester Boserup pour ensuite tirer des conclusions sur la relation entre la fertilité des sols et la situation socioéconomique des ménages paysans.

32



Photo : Cliché Hougbo, août 2007

Parcelle fortement dégradée à Zouvou dans la Commune de Klouékanmè, Bénin

L'un des constats aujourd'hui est la surexploitation des terres agricoles ; une surexploitation qui conduit, dans la plupart des cas, à la perte des principales fonctions utilitaires des sols. Il s'agit notamment des fonctions de support de l'agriculture, de l'élevage, des forêts et de préservation des avantages éco-systémiques.

L'expansion des villes et les changements climatiques sont indexés comme étant les causes de cette réalité déplorable. Mais, si l'on fait recours aux diverses situations observées en Afrique par suite de l'accrois-

sement démographique et de la pression sur les terres agricoles, les constats ne sont pas les mêmes. Dans certains cas, la pression démographique a induit une amélioration des techniques de production et par ricochet l'amélioration de la productivité des sols. Des techniques de conservation des terres, telles que la jachère, les plantations, l'agroforesterie et les plantes de couverture (*Mucuna pruriens*, *Aechynomene histrix*, *Senna siamea*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, ...), ont été adoptées pour améliorer durablement la fertilité des sols. Cet effet positif de la pression foncière sur les sols agricoles a été

observé au pays Bamiléké au Cameroun et dans le district de Machakos au Kenya. Dans d'autres cas en revanche, c'est une situation contraire qui a été observée. La pression démographique a conduit plutôt à une dégradation accentuée des terres qui ont perdu leur potentiel agricole. Cet effet négatif de la pression foncière sur les sols agricoles a été observé au Yatenga au Burkina Faso, au pays Sérère au Sénégal et sur le plateau Adja au Bénin. On se demande quelles sont les explications théoriques de ce phénomène d'interaction population-sols agricoles ?

Des explications théoriques controversées

L'influence de la pression démographique sur les sols, la production agricole et l'environnement demeure controversée. Elle a focalisé dans le temps l'attention d'un certain nombre de courants de pensée. Selon le cas, l'accroissement de la population a été perçu soit comme un obstacle, soit comme un moteur de développement agricole. Parmi ces courants de pensée, on retient essentiellement la thèse des « pessimistes » pour qui la croissance démographique engendre surtout des conséquences négatives, et celle des « optimistes » qui ont une vision favorable de la croissance de la population. La première catégorie est représentée par le Religieux anglais Thomas-Robert Malthus et les néo-malthusiens, tandis que la seconde est représentée par la Sociologue danoise Ester BOSERUP. Ces deux catégories de théories traitent essentiellement des relations de la pression démographique avec l'agriculture, l'utilisation du sol et la production alimentaire.

En effet, dans son célèbre ouvrage intitulé « *An Essay on the Principle of Population* » paru en 1798 et traduit en français en 1963 par le Docteur Pierre THEIL sous le titre « *Essai sur le principe de population* », Malthus présente la croissance de la population comme un danger. Si rien ne gêne son accroissement, la population augmente à un rythme géométrique alors que la production alimentaire croît à un rythme arithmétique. Lorsque la population dépasse un certain seuil, le surplus s'élimine, par exemple par les famines. Ainsi, la difficulté de se nourrir est un obstacle constant à l'accroissement de la population humaine. Cette position de Malthus qui ne porte que sur la production agricole sera généralisée par les néo-malthusiens et étendue à l'environnement. Les néo-malthusiens donnent une nouvelle version de la théorie malthusienne en précisant qu'une population trop importante dégrade l'environnement, les sols et les moyens de sa production agricole. Cette population migre lorsque la famine menace, déplaçant le problème dans d'autres régions. L'un des tenants du discours néo-malthusien est Hardin (1968) qui avance qu'un espace fini ne peut supporter qu'une population finie : quand la population augmente, les biens, les ressources ou les produits alimentaires par habitant diminuent jusqu'à atteindre zéro. On peut aussi citer Keyfitz (1991) pour qui « la destruction écologique de la planète ne dépend que du nombre absolu d'individus qui y vivent ».

En 1965, la sociologue danoise Ester Bose-

rup publie un ouvrage intitulé « *The Conditions of Agricultural Growth* », traduit en français sous le titre « *Evolution agraire et pression démographique* » (BOSERUP, 1970). Ce livre est largement cité dans la littérature relative à la population et à l'environnement ou au développement. Boserup montre à l'opposé de Malthus que c'est l'accroissement démographique qui est le principal facteur de changement en agriculture. Elle souligne que si la fréquence des récoltes augmente sur une surface donnée sous l'influence de la croissance de la population, la technologie agricole change dans le sens de l'amélioration des terres, de la productivité et de la production agricoles. Pour Boserup donc, la pression foncière engendre des effets positifs sur les sols, l'agriculture et l'environnement.

Commentaire des deux positions théoriques

A l'analyse des deux thèses ci-dessus présentées et au regard de la situation en cours en Afrique, on ne peut conclure à l'évidence d'aucune d'elles. Si la plupart des situations démographiques et alimentaires d'Afrique donnent l'allure malthusienne, il y a tout de même des cas qui justifient la position de BOSERUP comme les cas du district de Machakos au Kenya et du pays Bamiléké au Cameroun (JOUVE, 2004). MILLEVILLE & SERPANTIE (1994), après analyse de l'évolution agraire dans diverses régions d'Afrique, constatent-ils aussi que cette évolution n'a pas été univoque. L'enseignement tiré par ces auteurs de cette évolution non univoque est que le facteur démographique, s'il est important, n'explique pas tout.

En fait, les deux courants de pensée malthusien et boserupien expriment plus une corrélation observée entre la pression démographique et la production agricole qu'une relation de causalité entre elles (LOCATELLI, 2000) ; ce qui justifie leur validité au plan macroéconomique, mais une certaine inconsistance à expliquer certains constats au plan microéconomique. Ils considèrent que le lien entre la population et l'environnement est direct et réciproque. Mais, avec le temps, il se révèle qu'aucune de ces deux théories n'est vérifiée dans tous les cas de figure où l'on a affaire à une forte pression foncière. La bonne raison qui justifie que ces théories n'expriment pas une relation de causalité pourrait se trouver dans les cas d'évolutions différentes observées dans des conditions de forte pression foncière, même si nous nous limitons au continent africain. Dans certains cas, le schéma de Boserup a été vérifié, pendant

que d'autres cas répondent plus à la théorie malthusienne. A cet effet, Jouve (2004) cité plus haut rapporte deux cas d'évolution du système de production agricole qui répondent au schéma de Boserup. Au Pays Bamiléké au Sud-Ouest du Cameroun, certains « quartiers » ayant une densité de la population avoisinant les 1000 habitants par km² arrivent à produire des surplus pour alimenter les villes de Douala et de Yaoundé. C'est aussi le cas du district de Machakos au Kenya où la croissance de la population au cours de plusieurs décennies s'est accompagnée d'une incontestable intensification agricole et d'une amélioration de la gestion des ressources du milieu.

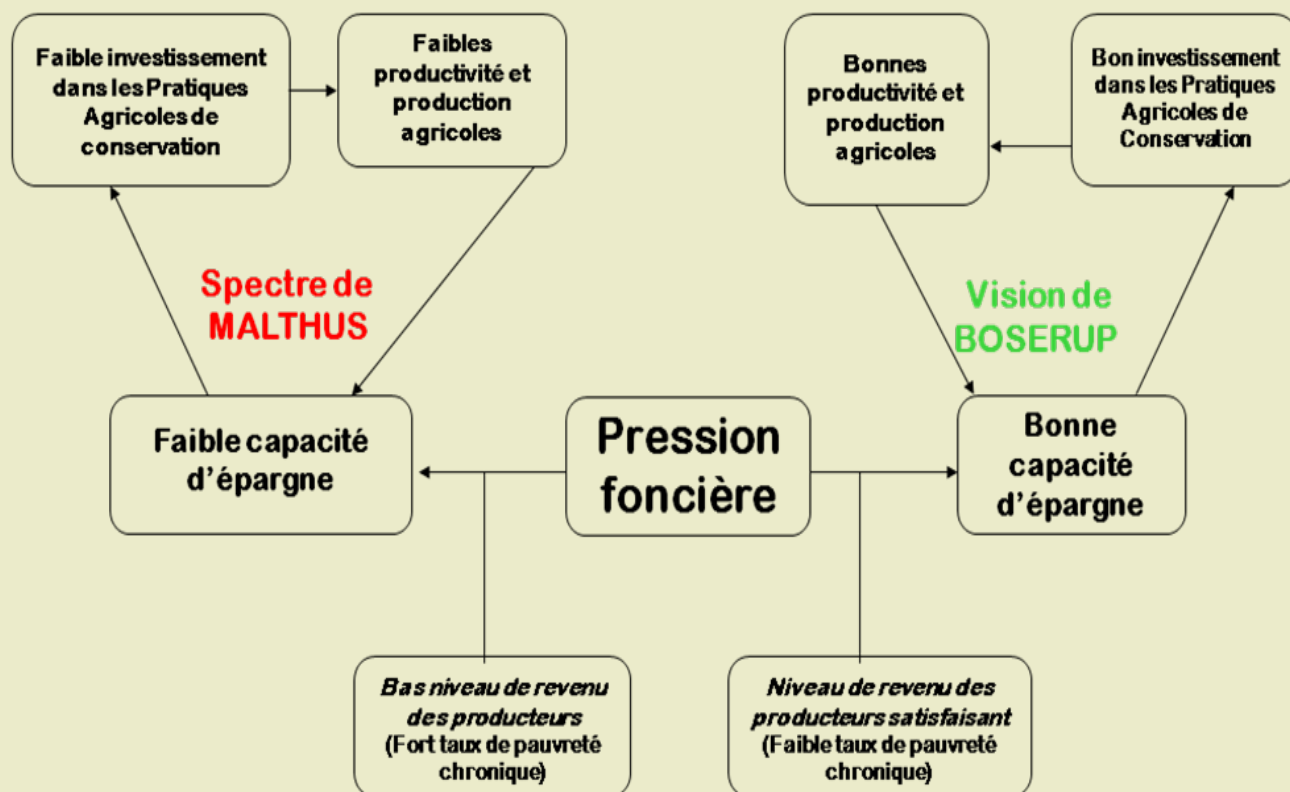
En revanche, il rapporte que l'évolution de l'état des ressources naturelles au Yatenga (Burkina Faso) sous l'effet de l'augmentation de la pression foncière ou celle du Pays Sérère au Sénégal confirmer de façon assez manifeste une dynamique de type malthusien. L'accroissement de la pression foncière s'est traduit par une surexploitation du milieu et une dégradation de l'environnement, mettant en péril la durabilité de l'agriculture.

Proposition d'une nouvelle explication

La question qui se dégage est de savoir s'il est encore possible de présager en Afrique où la population galope, d'une évolution généralisée suivant la thèse plus optimiste de Boserup (1970) et à quelles conditions. C'est pour répondre à cette préoccupation que Hougbo (2008) a développé une nouvelle thèse, en prenant appui sur l'analyse temporelle de 122 ménages sur le plateau Adja au Sud-Bénin. Il s'est agi d'une revue des explications théoriques existantes et d'une analyse empirique sur le plateau Adja de l'évolution de l'état de bien-être sur la période 2000-2007 et des relations avec la mise en œuvre des pratiques agricoles des terres.

Cette thèse développe une position théorique intermédiaire entre la théorie de Malthus et celle de Boserup. Elle démontre qu'en situation de pression foncière, l'état de bien-être des producteurs est plutôt un déterminant important du développement des pratiques agricoles améliorantes et de l'amélioration de la productivité des sols. La situation en cours sur le plateau Adja, où le taux de pauvreté chronique est élevé (28,7 %), suit le spectre malthusien. La figure 1 indique l'interaction entre la pression foncière et la mise en œuvre des pratiques agricoles de conservation des terres, en fonction de l'état de pauvreté chronique au sein des producteurs agricoles.

Figure 1 : Relation entre la pression foncière et la productivité agricole (d'après HOUNGBO, 2008)



34

Conclusion

La pression foncière n'induit pas ipso facto le changement technologique, l'amélioration de la productivité des sols et le développement agricole. Le spectre de Malthus et la vision optimiste de Bose-rup représentent les situations extrêmes engendrées par un fort taux de pauvreté chronique dans le premier cas et un faible taux de pauvreté chronique dans le second cas. La mise en place de conditions favorables à l'amélioration des conditions de vie ou la juste rétribution des producteurs agricoles sont nécessaires pour que ceux-ci développent une agriculture durable, protectrice des sols et respectueuse de l'environnement.

Dr Emile N. HOUNGBO

Agronomiste Université d'Agriculture de Kétou (UAK)
 Chef du Département d'Economie et de Sociologie
 Rurales,
 05 BP 774 Cotonou, Benin
 E-mail: enomh2@yahoo.fr

BOSERUP, E. (1970): *Evolution agraire et pression démographique*, Paris : Flammarion, 222 p.

HARDIN, G. (1968): *The tragedy of the commons*. *Science*, 1163(1): 243-248.

HOUNGBO, N. E. (2008): *Dynamique de pauvreté et pratiques agricoles de conservation de l'environnement en milieu rural africain. Le cas du plateau Adja au Sud-Bénin*, Thèse de doctorat unique, Université d'Abomey-Calavi (UAC/Bénin), 309 p. <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00680042>.

JOUE, P. (2004) : "Croissance démographique, transitions agraires et intensification agricole en Afrique sub-saharienne", Actes du Colloque international « Développement durable : leçons et perspectives », Université de Ouagadougou, pp 53-59.

KEYFITZ, N. (1991): "Toward a Theory of Population-Development Interactions". In DEVIS, K. & BERNSTAM, M. S. (eds.), *Resources, Environment and Population: Present Knowledge, Future Options*, New York: Oxford University Press, pp 295-332.

LOCATELLI, B. (2000) : *Pression démographique et contribution du paysage rural des tropiques humides: l'exemple de Mananara (Madagascar)*. Thèse de doctorat ENGREF, Montpellier : ENGREF, 396 p.

MALTHUS, Th. R. (1798) : *An Essay on the Principle of Population*, traduit en français sous le titre *Essai sur le principe de population*, Paris : Edition Gonthier, Traduction de Robert THEIL, 1963, 236 p.

MILLEVILLE, P. & SERPANTIE, G. (1994) : "Dynamiques agraires et problématique de l'intensification de l'agriculture en Afrique soudanienne sahélienne". *C. R. Acad. Agric.* 80 : 149-161.

Visitez
la page web
de AGRIDAPE

<http://www.iedafrique.org/agridape.html>

Forum International sur l'agroécologie paysanne à Sélingué au Mali : « L'Agroécologie pour bâtir la sécurité alimentaire »

Du 24 au 27 février à Sélingué au Mali, des paysannes et des paysans, des artisans pêcheurs, universitaires et d'autres mouvements sociaux, se sont réunis au Centre Nyéléni pour participer au premier Forum international sur l'agroécologie.

L'objectif de cette rencontre était de partager des connaissances et des savoir-faire paysans en matière de pratiques agroécologiques. Mais aussi de promouvoir les innovations des petits producteurs, d'échanger du matériel didactique et des processus développés dans les territoires, afin de relever les défis visant la construction d'un système alimentaire écologique et socialement équitable, tout en créant des liens et des synergies entre les différentes organisations de petits producteurs, les mouvements sociaux et autres organisations promouvant l'agroécologie.

L'enjeu de ce forum était de débattre et célébrer l'agroécologie avec pour objectif de renforcer une vision et des principes communs ainsi que pour décider d'une stratégie commune afin de récupérer le concept d'agroécologie, *"au-delà des aspects purement scientifiques et d'y inclure les éléments sociaux, économiques et politiques"*, comme l'a souligné Gilberto Schneider, du Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA) du Brésil.

Aux termes de la rencontre, les participants ont formulé une déclaration qui stipule que les actions du futur doivent se baser à partir de celles du passé et que l'agroécologie, dans le cadre de la Souveraineté Alimentaire, offre une voie de sortie collective aux multiples crises dont l'humanité fait face.

Elle s'est également déclinée en stratégie qui repose sur une promotion de la production agroécologique par le biais de politiques, le partage des connaissances et des savoirs, entre autres, la reconnaissance du rôle central des femmes.

35

IED Afrique membre du comité d'organisation du Forum Foncier Mondial (FFM)

Le Forum foncier mondial (FFM) va se tenir pour la première fois en Afrique. Quelque 500 organisations de base, des militants, des ONG locales et internationales, des chercheurs, des organisations multilatérales et des organismes gouvernementaux du monde entier sont attendus à Dakar du 11 au 17 mai 2015.

Pour son organisation, une coalition des acteurs intervenant sur le foncier au Sénégal a été mise en place. Ce Comité d'organisation regroupe des organisations de la société civile membre du *Cadre de recherche et d'action sur le foncier au Sénégal (CRAFS)* qui comprend entre autres IED Afrique, le CNCR, Enda Pronat, Cicodev, Action Aid, etc. Mais aussi des institutions publiques telles que la Commission nationale de réforme foncière (CNRF) et des représentants de l'Etat.

Le Forum abordera principalement, les thèmes du développement inclusif, de la justice et de la durabilité pour ainsi tenir compte de la place centrale de la terre et des ressources naturelles pour l'humanité, dans la perspective de l'Agenda Post-2015 pour le développement.

Par ailleurs, il mettra l'accent sur le fait que le moment est venu de passer de la vision à la réalité, de s'unir pour rendre possibles les changements souhaités dans la gestion des questions foncières.

Le FFM sera donc un moment de partage de connaissances, d'information, d'expériences et de politiques sur les questions foncières à travers le monde.

Renforcement de la résilience et de l'adaptation aux risques et désastres climatiques

IED Afrique lance le projet Décentralisation des Fonds Climat (DFC)

La *Décentralisation des Fonds Climat* (DFC) est un projet de recherche-action et de plaidoyer qui appuie les populations locales au Mali et au Sénégal afin qu'elles deviennent plus résilientes au changement climatique, grâce à des fonds d'adaptation localement contrôlés. Les investissements qui visent à soutenir la résilience sont identifiés et priorisés par les communautés à travers des processus participatifs qui incluent les femmes.

Ce projet fait partie du programme BRACED, financé par le gouvernement du Royaume-Uni, et est mis en œuvre par un consortium constitué de la Near East Foundation (NEF), d'Innovation, Environnement et Développement en Afrique (IED Afrique) et de l'Institut International pour l'Environnement et le Développement (IIED).

Il intervient au Mali (région de Mopti) et au Sénégal (région de

Kaffrine) pour une durée de 3 ans en mettant à la disposition des collectivités locales des fonds leur permettant de financer, dans le contexte du changement climatique, des investissements structurants à forts impacts socioéconomiques identifiés et priorisés par les communautés.

36

Résultats attendus

1

Des mécanismes décentralisés de financement qui renforcent les investissements publics et la résilience des communautés sont mis en place et sont fonctionnels.

2

Les communautés vulnérables dans les trois cercles de la région de Mopti (Mali) et les quatre départements de la région de Kaffrine (Sénégal) ont accès à des financements pour renforcer leur résilience face au changement climatique.

3

Des données et leçons probantes sur l'efficacité des mécanismes de financement décentralisés qui améliorent la résilience des communautés sont produites et partagées.

4

Des mécanismes et processus sont mis en place pour faciliter l'intégration des données et des leçons tirées dans les décisions prises par les décideurs nationaux et internationaux.

