

AGRIDAPE

Revue sur l'agriculture durable à faibles apports externes



Des sols vivants
pour une agriculture plus durable



Agriculture durable à faibles apports externes
VOL. 24 N°2 - Août 2008
AGRIDAPE est l'édition régionale
Afrique francophone des magazines
LEISA co-publiée par ILEIA et IED Afrique
ISSN n°0851-7932

Adresse AGRIDAPE
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@orange.sn
Site Web : www.iedafrique.org

Coordonnateur : Awa Faly Ba Mbow
Comité éditorial : Awa Faly Ba Mbow,
Bara Guèye, Safietou Sall Diop,
Mouhamadou Lamine Seck

Administration :
Maïmouna Dieng Lagnane

Traduction : Bougouma Mbaye Fall

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

Edition Internationale
LEISA Magazine
ILEIA P.O. Box 2067, 3800 CB Amersfoort,
The Netherlands
Tél. : +31 33 467 38 70
Fax : +31 33 463 24 10
E-mail : ileia@ileia.nl
subscriptions@ileia.nl

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

Édition espagnole
La revista de agro-ecologia
Asociación 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@giasbg01.vsnl.net.in

S O M M A I R E

- 4 Editorial**
- 6 Des boeufs pour fertiliser les sols**
Roger Kouam Netcha Gatien
- 9 Des sols meilleurs et une exploitation rentable : tout le monde y gagne !**
Mirjam Pulleman, Jon Hellin, Dagoberto Flores Velázquez et Walter López Báez
- 12 Nutriments et fertilité au menu paysan !**
Pablo Tittonell, Michael Misiko et Isaac Ekise
- 15 Sols en mouvement : la lutte contre l'ensablement à Yabari, Niger**
Amadou Barre
- 18 Les engrais verts font tout chez Don Ramon**
Máximo Ochoa et Pedro J. Oyarzun
- 20 Paysans et chercheurs ensemble pour l'intégration des micro-organismes dans le système agricole ouest-africain - Hamet Aly Sow, Marc Neyra**
- 23 Arroser et nourrir le sol pour une meilleure production alimentaire : l'expérience de Potshini en Afrique du Sud - Erna Kruger, Jody Sturdy, Marna de Lange**
- 25 Les engrais verts : un don de la nature pour améliorer la fertilité des sols**
Arulanandam Vakeesan, Tharshani Nishanthan et Gunasingham Mikunthan
- 27 Compostage traditionnel à la poudrette**
Santaram S. Oinam
- 28 Un autre regard sur la poudrette en Tanzanie**
Patrick Mwalukisa
- 30 Des méthodes culturelles novatrices pour régénérer les sols**
Wardjito
- 31 Termites et paillis concourent à la réhabilitation des sols**
Elisée Ouédraogo, Abdoulaye Mando et Lijbert Brussaard
- 32 Notes de terrain**
- 33 Sites web**
- 34 Bibliographie**
- 36 Le rôle capital de l'agriculture durable dans la sécurité alimentaire mondiale**
Janice Jiggins

6 Des boeufs pour fertiliser les sols

Roger Kouam Netcha Gatien

Dans les hauts plateaux du Cameroun, notamment les provinces de l'Ouest et du Nord-ouest, la forte pression exercée sur les terres est source de conflits entre agriculteurs et éleveurs ; les agriculteurs occupant les terres vouées aux pâturages. Un paysan innovateur de la région eut l'idée d'associer l'agriculture et l'élevage, pour fertiliser ses terres et améliorer la qualité de ses récoltes. Cette technique communément appelée *Night Paddock Manuring Farming System* (NPMFS) ou Fertilisation des sols par parcage nocturne des bœufs a permis aux paysans d'obtenir de meilleurs rendements, mais surtout, d'apaiser leurs conflits avec les éleveurs. Elle est aujourd'hui largement utilisée par les paysans du village.

DES INSTITUTIONS, UNE VISION !

ILEIA est le centre d'information sur l'agriculture durable à faibles apports externes. Ce centre encourage l'adoption des technologies à faibles apports externes par le biais de sa revue trimestrielle LEISA et ses autres publications. Le centre appuie, par ailleurs, la mise en place d'éditions régionales du magazine. ILEIA dispose également d'une base de données spécialisée et d'un site Internet interactif qui permet d'accéder à de nombreuses informations sur le développement de l'agriculture durable dans le monde (www.leisa.info).

Innovations, Environnement et Développement en Afrique est l'organisation autonome qui capitalise l'expérience du programme Sahel de l'Institut International pour l'Environnement et le Développement. Sa mission reste de promouvoir un développement durable par 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. Dans ce cadre, IED Afrique propose aux partenaires différents supports accessibles à travers son site internet (www.iedafrique.org).

AGRIDAPE c'est l'agriculture durable à faibles apports externes. Cette notion est axée sur l'ensemble des choix technologiques et sociaux à la disposition des paysans soucieux d'articuler l'amélioration de leur productivité et la prise en compte des aspects environnementaux. AGRIDAPE est donc relative à l'utilisation optimale des ressources locales, des procédés naturels mais aussi du maniement mesuré et maîtrisé d'intrants en cas de besoin. Il s'agit en fait de développer les capacités des individus et des communautés qui s'efforcent de se construire un avenir sur la base de leurs propres aptitudes, valeurs, cultures et institutions.

Ainsi, AGRIDAPE tente de combiner les savoirs local et scientifique et d'influencer les formulations des politiques pour la création d'un cadre favorable à leur développement. AGRIDAPE, c'est aussi un éventail de méthodologies participatives pour une agriculture viable, prenant en compte les besoins différents et parfois divergents des divers acteurs dans un contexte fluctuant.

AGRIDAPE, un concept, une approche, mais aussi, un message politique, une vision !

Édition indonésienne SALAM

JL Letda Kajeng 22,
Den Pasar 80234
Bali Indonésie
E-mail : leisa@indo.net.id

Édition brésilienne *Agriculturas, experiencias em agroecologia*

AS-PTA, Rio de Janeiro, RJ Brésil 20091-020
E-mail : paulo@aspta.org.br

Sites Web

<http://www.leisa.info>
<http://www.iedafrique.org>
<http://agridape.leisa.info>

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@orange.sn

Financement AGRIDAPE

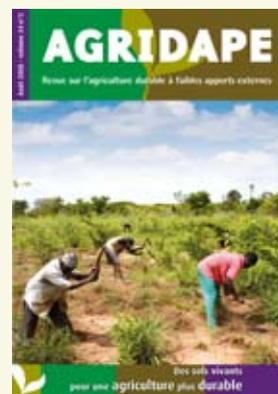
Ce numéro a été réalisé avec l'appui de ILEIA, de ASDI et de DGSJ

Photo de couverture : Culture d'arachide en casamance (Sénégal)

Crédit photo : Franck Boyer, agence Kamikazz.

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.

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.



12 Nutriments et fertilité au menu paysan !

Pablo Tiltonell, Michael Misiko et Isaac Ekise

Lorsque les agronomes chercheurs visitent les exploitations agricoles pour recueillir des informations pour leurs programmes de recherche, il est rare que les paysans reçoivent en retour les commentaires appropriés. Les informations de recherche sur les concepts scientifiques tels que la fertilité des sols et les équilibres des nutriments sont souvent jugées trop abstraites pour eux. Au Kenya, les chercheurs sont retournés chez les agriculteurs pour discuter de leurs résultats dans le cadre des champs-écoles. A travers l'atelier qu'ils ont organisé, ils sont parvenus à « parler le même langage » pour combler le déficit de communication.



31 Termes et paillis concourent à la réhabilitation des sols

Elisée Ouédraogo, Abdoulaye Mando et Lijbert Brussaard

Dans les régions semi-arides comme la zone sahéenne d'Afrique, de nombreux sols sont gravement dégradés. Une des pires formes de cette dégradation est le sol dénudé et encroûté qui est pratiquement « mort » au plan productif. Au Burkina Faso, les agriculteurs ont réagi en appliquant le paillis pour attirer les termites qui participent à la réhabilitation du sol. Un projet de recherche montre l'importance des termites dans l'éclatement du sol durci et l'accroissement de l'infiltration de l'eau. La terre a retrouvé un peu de sa fertilité.

Chères lectrices, chers lecteurs,

Les sols sont vivants ! Dans un mètre carré de sol vivent en moyenne 260 millions d'êtres vivants, soit 1,5 t/ha ou l'équivalent de deux vaches sous terre ! Une vie cachée qui, parce qu'elle est souterraine, passe le plus souvent inaperçue. Parce que la fertilité de ses terres en dépend, le paysan plus que quiconque doit travailler à la conservation de cette richesse.

Dans ce numéro de AGRIDAPE nous nous efforçons de montrer que ces organismes vivants ne sont somme toute pas très différents de nous. Ils ont besoin de chaleur, d'air, d'eau et d'aliments énergétiques pour croître et se multiplier. Les expériences qui vous sont présentées montrent que des pratiques agricoles adaptées permettent de nourrir les sols et de maintenir toute leur dynamique.

Notre souhait est que AGRIDAPE vous suive partout où vous allez ! Pour cela, pensez à nous faire part de vos changements d'adresse, et / ou de lieu de travail. Sans interrompre votre abonnement, votre nouvelle adresse sera immédiatement réactualisée dans notre base de données.

Bonne lecture !!



Des sols vivants pour une agriculture plus durable

4

Qu'importe ce que nous mangeons ou l'endroit où nous vivons, le sol est présent dans tous les aspects de notre vie ! Les hommes construisent sur les sols, dans les sols et avec du sol, en bref, le sol domine notre quotidien.

L'importance que revêt le sol pour les individus nous a poussés dans ce numéro de AGRIDAPE à nous intéresser à son lien avec l'agriculture durable. Nous nous sommes posés plusieurs questions notamment qu'est ce qu'un sol vivant ? Pourquoi le sol doit-il rester « vivant » pour le bénéfice des exploitations agricoles et de l'écosystème en général ? Comment le nourrir ou le restaurer ? Quel peut être la contribution des savoirs paysans ?

Au delà de ces interrogations, nous nous sommes concentrés de façon plus spécifique à la « vie des sols » c'est-à-dire l'activité biologique des organismes vivants du sol qui contribue à construire et à maintenir sa structure et aussi à la fertilité des sols et les différentes techniques permettant de les régénérer sans déstructurer leur composition. Nous avons aussi voulu mettre en exergue des expériences qui montrent que certains agriculteurs en collaboration avec des chercheurs ou parfois seuls ou en communauté ont réussi à intégrer dans la gestion quotidienne de leurs terres des pratiques de préservation naturelle du sol.

Les sols, constituants inertes et êtres vivants

Le sol est la partie superficielle de la croûte terrestre. Il est souvent considéré comme un substrat physique qui assure un large éventail de fonctions qui vont au-delà de l'agriculture. Dans notre vie de tous les jours, il joue un rôle principal dans la production agricole et sylvicole et assure le développement de la végétation naturelle, support de la biodiversité. En ralentissant l'écoulement de l'eau de pluie qu'il absorbe partiellement, le sol participe de la prévention des inondations et des coulées de boue et joue un rôle de filtre et stocke en partie des molécules introduites par l'Homme (métaux lourds, produits phytosanitaires...), qui sont ainsi des acteurs indirects de la qualité de l'eau.

Mais le sol n'est pas uniquement composé de particules de roches et de matières

organiques. Il contient également de l'eau, de l'air et par sa nature chimique et physique complexe, il offre des habitats à des millions d'organismes vivants : algues, bactéries, champignons, cloportes, nématodes, vers de terre, collemboles, araignées, escargots, acariens, etc.

D'un sol à l'autre, les différences en termes de biodiversité sont grandes : la communauté des vers de terre ne dépasse pas 100 individus/m² dans des sols pauvres en matière organique alors qu'elle atteint plus de 1 000 individus/m² dans des sols riches.

L'activité biologique des sols joue un rôle fondamental dans la transformation, l'accumulation et le transfert de nombreux composés. Les champignons, bactéries et actinomycètes décomposent la matière organique. Les micro-organismes et quelques invertébrés recyclent une partie des éléments nutritifs tels que l'azote ou le phosphore et les rendent disponibles pour les racines. Les micro-organismes contrôlent aussi les échanges de gaz carbonique avec l'atmosphère et participent à la séquestration du carbone dans le sol. Certains micro-organismes peuvent décontaminer un sol pollué, en particulier par des hydrocarbures. Véritables ingénieurs des écosystèmes, les lombrics dominent la macrofaune du sol. Ils fragmentent et enfouissent la matière organique lors de leurs déplacements. Grâce au réseau de galeries qu'ils creusent, ils favorisent l'aération du sol, l'infiltration de l'eau et l'enracinement.

Certains articles de ce numéro nous montrent de façon pratique le rôle de ces organismes dans la fertilité du sol. Par exemple Elisée Ouédraogo, Abdoulaye Mando et Lijbert Brussaard à la page 31 nous expliquent que termites et paillis concourent à la réhabilitation des sols. Neyra et Sow parlent quant à eux de micro-organismes pouvant rendre les sols plus vivants grâce notamment à la technique de l'innoculation qui est *un apport massif de bactéries et champignons sélectionnés* (page 20).

Caractéristiques d'un bon sol

Un bon sol doit :

- **Contenir des éléments nutritifs (minéraux assimilables par les plantes)**

- **Avoir une texture friable**

Une texture friable facilite la pénétration des racines dans le sol. Elle permet aussi au sol d'être aéré (et donc de contenir de l'oxygène) ce qui permet la respiration des parties souterraines des plantes et des organismes vivants du sol. En agriculture, on laboure la terre ce qui permet d'aérer le sol et de le rendre plus friable.

- **Retenir l'eau entre les pluies.**

Permet l'approvisionnement en eau des plantes. Un sol qui ne retient pas l'eau s'assèche très rapidement après la pluie (l'eau coule en profondeur à travers le sol vers des nappes souterraines ou vers les cours d'eau environnants).

Limite le **lessivage**. On appelle lessivage le phénomène par lequel les engrais et minéraux du sol sont emportés en profondeur ou vers les cours d'eau par l'eau qui traverse le sol.

Nourrir le sol pour favoriser son activité biologique

S'il faut plusieurs siècles voire plusieurs milliers d'années pour constituer le capital « sols » dont nous disposons aujourd'hui, il en faut peu pour le dégrader, parfois de manière irréversible. Acidification, accroissement de la profondeur des labours, répétition des interventions mécaniques sur le sol et l'emploi d'outils rotatifs, perte de la matière organique, concentration de polluants, disparition d'espèces, etc. la liste des dégradations que subissent les sols reflète les pressions croissantes qui s'exercent sur eux depuis quelques décennies. Cette dégradation s'accompagne de la destruction des organismes vivants dans le sol. La structuration dynamique, les cycles de fabrication de l'humus et de contrôle naturel des ravageurs sont perturbés.

Pour préserver notre capital « sols » l'homme est obligé de compenser par davantage de travail du sol, de fertilisants et de produits phytosanitaires ; pratiques qui entraînent d'autres cycles de problèmes. Aujourd'hui une autre pratique commence à se répandre à travers le monde, il s'agit de l'agriculture de conservation. Elle repose sur les trois axes que sont la réduction du travail du sol, la couverture permanente, et l'élaboration de rotations plus longues et plus diversifiées, mais chaque agriculteur adapte la pratique en fonction de son milieu et de ses objectifs.

En voici quelques principes :

- La **réduction du travail du sol et l'installation de couverts végétaux** permettent de réduire la consommation d'humus et d'accélérer sa synthèse : en séquestrant le carbone, on améliore les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols, tout en participant à la réduction de l'effet de serre. Les rendements sont comparables à ceux observés en agriculture conventionnelle, et dans les systèmes évolués sont même supérieurs.
- Améliorer l'infiltration de l'eau dans les parcelles, c'est garantir sa réserve utile et conserver les éléments. C'est par conséquent réduire les intrants et réduire les phénomènes d'érosion, de ruissellement qui conduisent à des pollutions, des dégradations d'infrastructure et d'inondation.
- En **évitant de perturber le sol et en le couvrant de façon permanente** on développe la biodiversité : l'équilibre biologique permet de réduire les consommations de pesticides et de se diriger vers la lutte intégrée.

Plusieurs articles de ce numéro illustrent que dans certaines régions du monde, les

agriculteurs ont déjà adopté l'agriculture de conservation. C'est le cas de ceux de l'Equateur, qui grâce aux cultures de couverture réhabilitent leurs sols dégradés dans les zones de hautes terres (Máximo Ochoa et Pedro J. Oyarzun page 18)

Dans la péninsule de Jaffna au Sri Lanka, l'utilisation abusive d'engrais et de pesticides non organiques a affecté la qualité des sols et de l'eau. Mais dans certaines zones, quelques agriculteurs utilisent traditionnellement des engrais verts pour augmenter la teneur en matière organique du sol. Ils affirment « *qu'avec l'utilisation accrue et efficace des engrais verts, les engrais chimiques deviennent inutiles. En outre ces engrais verts ... améliorent la richesse du sol et permettent d'augmenter les rendements.* Et Même certaines cultures de rente dépendent d'engrais verts spécifiques. Actuellement dans cette zone, ces pratiques bio font l'objet de promotion auprès des autres agriculteurs (Vakeesan page 25).

Des changements de pratiques difficiles à adopter

Les agriculteurs parcourent leurs champs à pied ou en véhicule; ils y appliquent divers produits et font leurs récoltes. Mais beaucoup d'entre eux n'en savent pas beaucoup sur la vie qui anime la surface du sol pourtant ils ont tout intérêt à approfondir leurs savoirs. D'autres reconnaissent que certaines pratiques sont grandement bénéfiques pour leur sol mais ils ont du mal à les adopter. Cela est dû au fait que ces pratiques nécessitent un investissement de départ assez lourd en termes humain et matériel, investissement que les agriculteurs ne sont prêts à engager que s'ils y voient des avantages immédiats en terme de rentabilité ou d'augmentation de leur productivité.

Dans les hauts plateaux du Cameroun, et notamment les provinces de l'Ouest et du Nord-ouest, un paysan novateur a réintroduit la technique de la *Fertilisation*

des sols par parcage nocturne des bœufs pour enrichir des terres dégradées. Mais il a fallu d'abord que les paysans constatent par eux même les résultats obtenu par cet innovateur pour l'adapter à leur tour (Kouam Page 6).

Patrick Mwalukisi (page 29) nous raconte dans son article que Mbebe en Tanzanie fait partie des villages où des techniques agricoles durables telles que l'utilisation de la poudrette ont été introduites, mais changer les habitudes des populations n'a pas été chose facile. Lorsqu'elle a été présentée aux agriculteurs pour la première fois, ils ont trouvée la poudrette difficile à adopter parce que les matières de vidange étaient généralement considérées comme dangereuses, insalubres et inutiles. Il a fallu un important travail de vulgarisation pour changer l'image qu'ils avaient de cette technique.

Outre la vulgarisation un lien renforcé entre paysans et chercheurs peut dans certains cas amener à des changements de pratiques bénéfiques.

Au Kenya, paysans et chercheurs sont parvenus à « parler le même langage » pour combler leur déficit de communication. En effet, d'après Titonnel (page 12), *il est rare que les paysans reçoivent en retour les commentaires appropriés. Les informations de recherche sur les concepts scientifiques tels que la fertilité des sols et les équilibres des nutriments sont souvent jugées trop abstraites pour eux.* Les chercheurs ont à travers un atelier de partage avec les paysans, discuté de leurs résultats dans le cadre des champs-écoles.

Ceci montre donc que les agriculteurs même si leurs connaissances sont limitées sur des thèmes aussi complexes que les sols vivants ont par contre des expériences à revendre. Appuyés par des chercheurs ou des organismes de développement, les savoirs traditionnels et locaux peuvent de façon certaine être d'un apport considérable pour rendre le sol plus vivant.

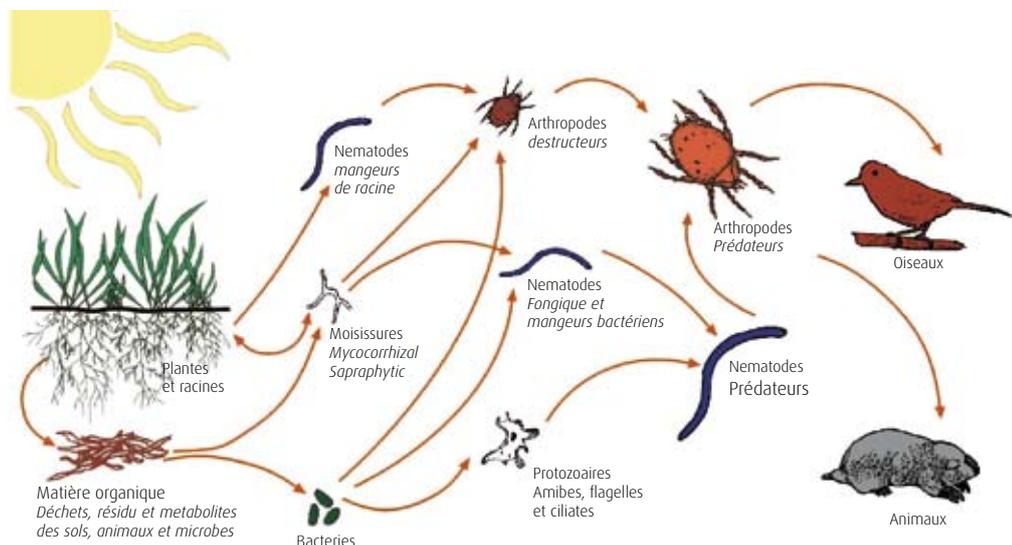


Figure 1: vie organique du sol.



Des boeufs pour fertiliser les sols

Roger Kouam Netcha Gatien

6



Photo : CIPRE 2007

Les boeufs passent la nuit dans la parcelle et y déposent leurs urines et fécès.

Aujourd'hui, la fertilité des sols est menacée dans la plupart des régions d'Afrique. La cause : C'est une utilisation abusive et incontrôlée des terres, des pesticides et des engrais minéraux dangereux pour l'environnement. Ce problème est né à la suite de la forte croissance démographique constatée dans plusieurs pays du continent africain. Pour survivre, les paysans sont contraints d'abandonner leurs terres au profit de nouvelles surfaces plus fertiles. Ces occupations anarchiques de l'espace ont pour conséquence un bouleversement des habitudes paysannes et la naissance de conflits entre agriculteurs et éleveurs.

Les hauts plateaux du Cameroun, et notamment les provinces de l'Ouest et du Nord-ouest, connaissent le même problème. Ces régions des « *grassfields* » camerounais, sont caractérisées par une forte densité de population (plus de 150 hab/km²) et par une pression élevée sur les terres. A Babanki Tungo, village du Nord-ouest Cameroun, l'augmentation de

la population et la baisse de fertilité des sols ont donné naissance à ce genre de conflit. Les agriculteurs en sont venus à occuper les terres vouées aux pâturages. Les éleveurs, mécontents de voir leurs surfaces de pâture diminuer, se sont rebellés. Cela a créé des conflits violents entre les deux partis et c'est ainsi qu'un climat de méfiance et d'individualisme a longtemps régné dans la région.

Pour remédier à ce problème, un paysan innovateur de la région, a eu l'idée d'associer l'agriculture et l'élevage. Pour fertiliser ses terres et améliorer la qualité des ses récoltes, il a décidé de parquer des boeufs sur ses parcelles pendant la nuit. Grâce aux fécès et urines déposées par les boeufs, les parcelles se sont fertilisées. La technique allait permettre aux paysans d'obtenir de meilleurs rendements, mais surtout, d'apaiser leurs conflits avec les éleveurs.

Cette technique appelée *Night Paddock Manuring Farming System* (NPMFS) ou Fertilisation des sols par parage nocturne

des boeufs est aujourd'hui largement utilisée par les paysans du village. Des ONG comme le CIPRE se sont jointes au projet, afin d'aider à son développement et à sa vulgarisation dans d'autres régions du Cameroun.

La technique du *Night Paddock Manuring Farming System* (NPMFS)

Les sols tropicaux sont fragiles et pauvres en éléments nutritifs. Pour la plupart, ils contiennent des argiles faibles et ont une capacité d'échange cationique (CEC) très faible. Sans fertilisants, ces types de sols s'appauvrissent rapidement et deviennent inaptes à la culture. Dans les années 70, pour contrer ce problème, les paysans de Babanki Tungo ont mis en place un moyen de fertilisation organique appelé NPMFS ou parage nocturne.

Pour réaliser le processus, un paysan identifie le champ à cultiver. Il construit

une barrière autour et une petite maison pour le gardien qui va surveiller et protéger les animaux pendant la période de fertilisation. Au préalable, il faut s'assurer de la disponibilité des bœufs. Si l'agriculteur n'en possède pas, il négocie avec un voisin ou une connaissance qui en dispose. Cette négociation peut engendrer des coûts de location variant entre 5000 FCFA et 15000 FCFA ou alors faire prendre la forme d'un emprunt. Le berger fait paître le bétail chaque jour et à la fin de la journée, il les introduit dans le champ à fertiliser.

Le gardien maintient les animaux dans un coin du champ où ils déposent urines et fèces. Lorsque le paysan estime que le troupeau a suffisamment déféqué dans la première parcelle, il les conduit dans une seconde parcelle ainsi de suite jusqu'à épuisement du champ. Pour réussir la fertilisation, l'agriculteur construit de petites clôtures au fur et à mesure que le troupeau passe d'une parcelle à l'autre. Mais dans certains cas, le champ clôturé est divisé en petites parcelles dès le départ et les bœufs font des rotations dans ces parcelles. A la fin de l'exercice, les bœufs sont soit conduits dans un autre champ, soit retournés aux propriétaires ou alors ramenés au lieu où ils passaient habituellement la nuit.

Le plus souvent, les paysans cultivent les parcelles déjà fertilisées pendant que le processus de fertilisation se poursuit. Toutefois, il faut attendre au moins deux semaines en saison sèche et un mois en saison des pluies avant l'exploitation des parcelles. Le fumier a besoin de temps pour se décomposer et mettre à disposition des plantes les nutriments issus de la décomposition. L'attente est plus longue en saison des pluies, car la décomposition est plus lente (moins de soleil = moins de chaleur). La culture de la morelle noire (*Solanum Scabrum*) est généralement faite après la fertilisation. Après suivent celles du maïs et du haricot.

Les avantages de la technique du NPMFS

Augmentation des rendements

En 1988, des expériences sur le fumier de bœufs et les engrais minéraux ont été conduites dans la province du Nord-ouest. Pour déterminer l'effet de ces fertilisants sur les cultures, des essais ont été conduits dans la localité de Chua (quartier de Babanki Tungo). Le but de ces essais était de tester les effets du fumier et des engrais minéraux (NPK 20:10:10) sur une culture associée de maïs et de soja. Les résultats des essais ont été les suivants :

Les résultats montrent que l'utilisation du fumier de bœuf permet de doubler les rendements du maïs et du soja. L'utilisation du NPMFS peut être très bénéfique pour les cultures. Elle permet aux paysans

Traitement	Pas de fumure		Fumier de bœufs (10t / ha)		Engrais chimique (250kg / ha)	
	Maïs	Soja	Maïs	Soja	Maïs	soja
Rendements (kg) / ha	1600	1710	4571	2286	3429	2286

Source : CIPCRE et SLF (1996)

d'augmenter leurs rendements, ainsi que leur chiffre d'affaire. De plus, la fumure organique est moins coûteuse et plus écologique que la fumure minérale.

Résolution des conflits entre agriculteurs et éleveurs

La mise en place du système du NPMFS dans la région de Babanki Tungo, a permis de résoudre les problèmes entre agriculteurs et éleveurs. A la base, les agriculteurs désireux d'utiliser la technique étaient dans l'obligation de louer le bétail aux éleveurs Foulani qui apportent le bétail près des parcelles et s'occupent de la garde. A la fin du contrat, les éleveurs sont payés et un climat de confiance s'installe alors entre les deux parties. Aujourd'hui, la technique est pratiquée par bon nombre de paysans. Aux dires de ces derniers, les relations avec les éleveurs, qui eux aussi se sont mis à cultiver et à vendre des légumes, sont bonnes.

Les limites de la technique du NPMFS

Les bœufs

Les bœufs sont l'élément central de la pratique du NPMFS : leur présence est indispensable. Si ces derniers viennent à manquer, la pratique ne peut pas se faire convenablement. Dans la région de Babanki Tungo par exemple, la disponibilité des bœufs pose problème. Les paysans se tournent alors vers d'autres moyens de fertilisation moins écologiques et plus coûteux.

Le NPMFS en cinq étapes.

- 1- La négociation entre l'agriculteur et l'éleveur pour une collaboration à durée déterminée au cours de laquelle l'éleveur met son troupeau de bœufs à la disposition de l'agriculteur.
- 2- L'agriculteur construit une clôture tout autour de la parcelle à fertiliser.
- 3- Les bœufs passent la nuit dans la parcelle et y déposent leurs urines et fèces et pendant toute la période de fertilisation.
- 4- La parcelle est laissée en repos à la fin de la période de fertilisation pendant deux à trois mois pour laisser le temps au fumier de se décomposer.
- 5- La parcelle est labourée et les premières cultures constituées de légumineuses y sont plantées.

7

L'érosion

Le séjour des bœufs peut endommager sévèrement les parcelles, surtout pendant la saison des pluies. Ils piétinent le sol et endommagent la structure qui, devient compacte et accélère le ruissellement à la surface. Les conséquences sont une perte d'éléments nutritifs, de matière organique et une pollution des eaux.

Les pâturages

Les besoins en pâturages pour la pratique sont importants. Les animaux, souvent nombreux, se nourrissent dans les pâturages environnants. Si la région est densément peuplée, la pratique du NPMFS sera plus difficile. La garde des animaux sera plus contraignante et le risque de dégâts des cultures dus aux animaux, plus élevé.

Réduction du coût des engrais

Un bœuf de 250 kg (poids moyen UBT), parqué la nuit, produit environ 3.2 tonnes de fumier par année (Mémento de l'agronome, 1991). Cela fait 800 kg de fumier sur une durée de 3 mois. La quantité totale de fumure (poudrette de parc) produite par un troupeau de 50 bœufs en 3 mois s'élève alors à 40000 kg (40t).

Les éléments nutritifs contenus dans un sac d'engrais chimique (NPK 20:10:10) de 50 kg sont de 10 kg N, 5 kg P, 5 kg K et le prix d'un sac d'engrais s'élève à 10000 FCFA.

La valeur de N produite par les 50 bœufs pendant une durée de 3 mois équivaut à 8 fois la valeur d'un sac d'engrais minéraux NPK 20 :10 :10. La valeur de P₂O₅ est 12 fois supérieure à celle des engrais minéraux et la valeur de K₂O est 16 fois supérieure à celle des engrais minéraux. Autant dire que l'utilisation du NPMFS permet de faire des économies.

Les raisons d'une adoption

La technique du NPMFS est une technologie prometteuse qui est déjà adoptée par de nombreux paysans dans la région du Nord-Ouest Cameroun, particulièrement à Babanki Tungo. Plusieurs facteurs ont favorisé l'adoption de cette technique en milieu rural :

- Sur le plan économique, la technique du NPMFS génère des revenus substantiels aux paysans et leur permet de diversifier leurs sources de revenus.
- Sur le plan technique, la mise en place et la gestion de la technique du NPMFS est relativement facile, ce qui la rend accessible
- Sur le plan socio - culturel, la pratique du NPMFS permet de résoudre les conflits entre agriculteurs et éleveurs.

Roger Kouam Netcha Gatien

B.P 1302 Bafoussam – Cameroun

E-mail: konero@live.fr ou rgkouam@yahoo.fr

Tél: (Bur) 00237 3344 6267

(Port) 00237 9989 8916

Références

ANONYME: Farming systems (chapter 10); Notes de Cours. Consultée le 25 avril 2006, http://www.idrc.ca/geh/ev-32913-201-1-DO_TOPIC.html.

CIPCRE et SLF (1996). Survey Report of the Night Paddock Manuring Technique. Bamenda, Cam, 24p.

CIPCRE. Pratique de la Jachère Améliorée de Cajanus Cajan. CIPCRE, Bafoussam, Cam, 29p.

CIPCRE. Technical document of the Night paddock manuring farming system (N.P.M.F.S.). CIPCRE, Bamenda, Cam.

CIPCRE (2006). Analyse du système NPMFS et élaboration d'un concept de vulgarisation agricole dans la région de l'ouest et du Nord-ouest Cameroun. CIPCRE, Bafoussam, Cam, 32p.

CIRAD – GRET (2002). Memento de l'agronome. Paris. 1691p.

FAO: Chapter 3: Mixed farming systems & the environment. Consulté le 25 avril 2006, <http://www.fao.org/docrep/x5303e/x5303e09.htm>

Guide des coopérateurs Internationaux : Plantes maraichères : la Morelle noire. consultée le 28 juin 2006, <http://www.avrdc.org/LC/indigenous/junk.html>

Lhoste et al. (1993). Zootechnie des régions chaudes : les systèmes d'élevage.

La voix du paysan. Recueil de fiches techniques pour l'entrepreneur rural. Cam, 232p.

Mezukam N. (2006). Impact socio-économique de la fertilisation des sols par le parage nocturne des bœufs dans le village Babanki Tungo, Province du Nord-ouest Cameroun. Dschang, Cam, 83 p.

Meutchieye F. (2006). Système d'élevage transhumant des bovins dans le groupement Kedjom Ketinguh (Babanki), Nord-Ouest Cameroun. Dschang, Cam, 11p.

Pilot D., Lauga-Sallenave C. et Gautier D. (2002). Haies et bocages en milieu tropical d'altitude. Agridoc, Guyancourt, 240 p.

Reij C. et Waters-Baners A. (2001). Farmer Innovation in Africa. Earthscan, London, UK, 362 p.

Reijntjes C., Haverkort B. et Waters-Bayer (1994). Une agriculture pour demain. CTA Wageningen, NL, 473 p.

Timothy O. Williams, Pierre Hiernaux, et Salvador Fernández-Rivera: 5 Crop-livestock systems in sub-Saharan Africa: Determinants and intensification pathways. Consulté le 25 avril 2006, <http://www.ilri.cgiar.org/InfoServ/Webpub/Fulldocs/PropertyRights/Chapter8.htm>



La culture de la morelle noire, du chou et d'autres légumineuses est très florissante

Des sols meilleurs et une exploitation rentable : tout le monde y gagne !

Mirjam Pulleman, Jon Hellin, Dagoberto Flores Velázquez et Walter López Báez



Gabriel défriche le *Canavalia* par brûlage avant de planter. En dehors de leur capacité à lutter contre les mauvaises herbes, les légumineuses telles que le *Canavalia* (pois-sabre) ou la *Mucuna* (griffe du diable) sont une source supplémentaire de fourrage de qualité.

Photo: Mirjam Pulleman

9

Si leurs efforts apportent des profits économiques immédiats, les agriculteurs sont plus disposés à adopter et adapter de meilleures stratégies de gestion des sols telles que le labour de conservation, le paillage des résidus, la diversification des cultures, la promotion des cultures de couverture et la réduction des intrants chimiques. Par ailleurs, l'existence d'un cadre politique propice et une bonne organisation des paysans peuvent stimuler l'adoption de pratiques de conservation. Nous présentons ci-dessous une étude de cas concernant des agriculteurs mexicains qui ont réussi à adapter leurs systèmes culturaux à base de maïs, ce qui s'est traduit par des profits plus élevés et une conservation des sols.

Nombre de petits exploitants d'Amérique centrale et d'ailleurs cultivent le maïs sur des pentes escarpées et exposées à l'érosion et à la dégradation des sols. L'appauvrissement des sols, malgré l'utilisation d'une quantité importante d'intrants chimiques, s'est traduit par un plus faible rendement des cultures. En y ajoutant les coûts toujours croissants

de production du maïs, la culture de cette spéculation n'est plus rentable. Le défi auquel ces agriculteurs sont confrontés est celui de l'adaptation de leurs systèmes culturaux afin de conserver les sols tout en améliorant la rentabilité des efforts qu'ils investissent dans les cultures.

Vers un sol vivant

Restaurer et veiller à la durabilité de la productivité ainsi qu'à la récupération des sols, voici des principes auxquels de plus en plus de chercheurs, décideurs, spécialistes du développement et les agriculteurs eux-mêmes, souscrivent. L'idéal est d'arriver à un système stable qui protège le sol, par le biais de matière organique, et stimule les fonctions bénéfiques des organismes du sol. L'objectif visé est de préserver les conditions pédologiques optimales pour permettre la croissance racinaire, la rétention et l'utilisation rationnelle de l'eau et des substances nutritives, ainsi que la lutte biologique contre les ravageurs et les maladies. Un des moyens c'est l'adoption de meilleures pratiques culturales, notamment

un travail minimum des sols et la rétention/paillage des résidus de culture, la protection du sol contre l'érosion et une promotion de l'infiltration et de la rétention de l'eau. En outre, les cultures de couverture telles que les plantes légumineuses sont très utiles pour protéger le sol. A moyen et à long terme, les réinjections de matière organique dans le sol et la fixation biologique de l'azote permettent de restaurer et d'assurer la durabilité de la qualité du sol, notamment sa fertilité, sa structure et ses fonctions biologiques.

Toutefois, les agriculteurs ne sont susceptibles d'adopter de meilleures stratégies de gestion des cultures qu'à la condition que leurs efforts se traduisent en avantages économiques immédiats. Par ailleurs, il importe d'élargir le contexte des processus de prise de décisions dans lesquels les agriculteurs s'engagent. Dans beaucoup de zones rurales, les changements qui interviennent au niveau de l'économie agricole mondiale et des politiques des gouvernements se traduisent par une importante migration, des pénuries de

main-d'œuvre rurale et des coûts de production plus élevés. De tels changements peuvent saper l'enthousiasme des agriculteurs et ressources humaines en général quant à l'adoption de pratiques aptes à assurer et améliorer la qualité du sol. En dépit de ces difficultés, la présente étude de cas montre comment des agriculteurs et des chercheurs du Chiapas, au Sud-ouest du Mexique, ont réussi à réaliser de plus grands profits ainsi qu'une conservation des ressources naturelles à travers l'adaptation de systèmes culturaux à base de maïs.

La zone de l'étude de cas

La municipalité de Villaflores, dans la partie sud-ouest de l'Etat du Chiapas, se caractérise par un climat semi-humide chaud et un paysage montagneux. Elle est considérée comme une zone sensible en matière de biodiversité. Au cours des décennies 1970 et 80, les basses terres de ce bassin fluvial sont devenues l'une des plus importantes zones de production de maïs du Mexique. L'élevage a également enregistré une forte augmentation au cours des dernières années. Le maïs haute production a envahi les systèmes de culture sur brûlis des petits exploitants dans les vallées étroites et flancs de coteau où les sols, de texture granitique, sont à faible pH. Ici, la productivité est plus faible que dans les plaines. Ainsi, les systèmes traditionnels de culture du maïs en ont subi l'impact négatif et les périodes de jachère ont été écourtées. Les flancs de coteau se sont transformés en champs de maïs et îlots de forêts pionnières. Cette situation a provoqué des niveaux élevés d'érosion, la dégradation du sol et la perte de la biodiversité locale consécutive aux pratiques insoutenables, notamment la déforestation, le surpâturage et les pratiques traditionnelles telles que le brûlage des résidus. Tous ces problèmes se retrouvent dans d'autres parties du Mexique et de l'Amérique centrale. Il en résulte une migration et une pauvreté permanentes en milieu rural, ainsi qu'un accroissement des coûts, pour la société en général, du fait de la dégradation des infrastructures et de l'envasement des ressources en eau potable.

Les systèmes traditionnels de culture du maïs à Villaflores sont généralement de deux types. Les champs à flanc de coteau (avec des pentes supérieures à 20 pour cent) qui sont impropres à la mécanisation, et où la préparation traditionnelle de la terre consiste au brûlage des résidus de maïs ("roza y quema"). A l'inverse, les agriculteurs intervenant sur les plaines et des terrasses utilisent une préparation mécanisée du sol sous forme de labour conventionnel.

Dans les deux systèmes, le maïs est planté à la main, à l'aide d'un bâton, après le début des pluies en mai. Il est récolté manuellement en décembre ou janvier.

Ceux qui ont accès aux terres situées dans les plaines peuvent quelquefois procéder à une seconde culture de maïs ("chahuite") ou planter des haricots comme culture intercalaire dans l'humidité résiduelle. L'on y utilise d'abondantes quantités de produits herbicides, de pesticides et d'engrais azotés. Quelque 30 % des agriculteurs de la région pratiquent l'élevage, à l'échelle d'une vache seulement à 30 têtes de bétail au moins. Entre janvier et mai, les résidus de culture permettent aux agriculteurs de disposer de fourrage. Le libre pacage est courant et les agriculteurs sans bétail peuvent vendre des droits de pacage aux éleveurs. Ainsi se créent des concessions mutuelles entre la nécessité de garder les résidus végétaux dans le sol et celle de disposer de fourrage pour le bétail.

Gestion des systèmes mixtes de maïs-élevage

La combinaison de pratiques traditionnelles de préparation du sol avec le pacage des résidus a entraîné une baisse des rendements du maïs. L'intensification de la culture du maïs signifie des périodes de jachère insuffisamment longues pour permettre au sol de se régénérer. Dans un effort de protection des forêts et de réduction de l'érosion du sol, l'administration de l'Etat a mis en oeuvre des mesures politiques au début des années 1990 pour limiter le brûlage des résidus végétaux, plaidant en faveur de leur rétention dans les champs. Pour les aider à faciliter la transition d'avec le brûlage, les paysans ont reçu des produits herbicides et des pulvérisateurs.

Dans la même période, un organe du gouvernement appelé *Fideicomiso Instituidos con Relación a la Agricultura* (FIRA), a commencé à encourager la réduction du travail du sol et le labour zéro dans le cadre d'un paquet technique comprenant des crédits à taux d'intérêt bonifié. Bien que de nombreux agriculteurs de la région continuent de procéder au brûlage de leurs champs, la majorité a abandonné cette pratique. Néanmoins, seules les tiges échappent actuellement à la rétention des résidus végétaux dans les champs car le bétail en est tributaire pendant la saison sèche. Les agriculteurs dépendent encore des herbicides, pesticides et autres engrais chimiques dont les coûts représentent une partie significative de leurs coûts généraux de production.

S'adapter aux pratiques de l'agriculture écologique

Bien que les changements de politique mentionnés ci-dessus aient effectivement mené à la réduction du brûlage et à une plus grande rétention des résidus végétaux sur les flancs de coteau, tous les agriculteurs ayant accès à la terre

dans les plaines et sur les terrasses ont, au départ, poursuivi le labourage de leurs sols. Par conséquent, pendant que la matière première est retournée au sol par le biais des résidus végétaux de maïs, les sols restent nus pour une bonne partie de l'année, ce qui les expose à l'érosion et aux pertes d'eau. En 1999, le FIRA a invité les agriculteurs de la région de Villaflores à former un groupement sur l'agriculture écologique. Tavin Gomez Hernandez et six autres agriculteurs ont répondu à cet appel et constitué le « *Club de Labranza de Conservación de Villaflores* » ; ils ont élu M. Gomez président. La première raison qui a poussé les agriculteurs à opter pour moins de labour ou pour son abandon pur et simple réside dans l'avantage immédiat qu'ils en tirent sous forme de réduction des coûts. Toutefois, les agriculteurs ont pris conscience d'autres avantages importants tels que la réduction de l'érosion des sols, la rétention de l'humidité et la reconstitution de la fertilité et de la productivité des sols. Bien que n'ayant pas été mesurés par les paysans, ces avantages sont parfaitement visibles. En comparant leurs champs avec ceux de leurs homologues qui pratiquent le travail du sol classique, les membres du club ont pu constater des différences évidentes au niveau des caractéristiques de l'érosion, au point que la terre végétale des parcelles classiques en pente ascendante est déposée dans les champs où les résidus de surface sont retenus. Ils font également état d'un meilleur « ancrage » du maïs au sol. Depuis la création du club, d'autres paysans ont été convaincus des avantages de l'agriculture écologique ; le club compte plus de 30 membres depuis 2007, et bien d'autres agriculteurs dans les communautés voisines observent étroitement les évolutions, même s'ils ne sont pas membres effectifs.

Ce club d'agriculture écologique joue un rôle capital en permettant à ses membres d'échanger connaissances et expériences et de partager leurs idées avec des praticiens non affiliés au club ou d'autres paysans intéressés. Il organise des manifestations de présentation sur le terrain et les membres parlent de leurs expériences lors de fora organisés hors de leur propre région, en utilisant les mots et les concepts conformes aux réalités des paysans. Le club a non seulement développé les connaissances pratiques et conceptuelles sur l'agriculture écologique, mais il sert aussi de réseau d'expérimentation de nouvelles technologies et de point focal pour l'interaction avec les chercheurs et les institutions publiques.

Rentabilité de la ferme et conservation des ressources naturelles

Les paysans membres du club confirment que la motivation la plus importante dans

l'adoption de l'agriculture écologique dans les plaines et sur les terrasses réside dans la réduction des coûts. D'après les paysans, la rétention de l'humidité et la restauration de la fertilité constituent des avantages certains ; ceux qui travaillent sur les sols les plus dégradés font même état d'une augmentation des rendements allant jusqu'à 100 % au bout de quelques années seulement.

La rétention de l'humidité a été tellement grande que les champs situés dans les parties inférieures du bassin hydrographique peuvent maintenant être plantés une deuxième fois, généralement avec du sorgho de fourrage ou une légumineuse, ce qui était impossible avant. En collaboration avec des chercheurs des universités locales et de l'INIFAP, l'institut national de recherche agricole, de nombreux paysans s'essayaient à l'intensification et à la diversification des cultures. Les légumineuses telles que la *Mucuna* (griffe du diable) ou le *Canavalia* (pois-sabre) ont été testés et donnent bien, réduisant ainsi la nécessité d'un ajout d'engrais azotés, la lutte contre les mauvaises herbes et offrant une source supplémentaire de fourrage de meilleure qualité pour leur bétail (ce qui compense leur utilisation des résidus végétaux comme fourrage) ou pour la vente. Bien que les paysans fassent état d'une réduction des problèmes liés aux ravageurs, leur expérience montre qu'au bout de trois ans, ces problèmes diminuent, plus probablement suite à la régénération de la biodiversité du sol qui se traduit par une meilleure lutte biologique contre ces ravageurs. Les premiers paysans affiliés au club incluent maintenant la réduction de l'utilisation des pesticides et produits herbicides comme l'un des plus grands avantages de leur système.



Photo: Mirjam Pulleman

Culture intercalaire de légumineuses dans les pieds de maïs. Avantages économiques et protection du sol et de l'eau vont de pair.

De plus en plus d'agriculteurs sont convaincus des avantages de la rétention des résidus végétaux sur leurs terres et tentent de trouver des moyens de protéger cette précieuse ressource. La mise en oeuvre de

PROCEDE, programme de l'administration centrale qui régleme l'utilisation des terres collectives et promeut la propriété privée, constitue une évolution importante. Les paysans qui ont réussi à avoir accès à la terre sont plus enclins à y investir, par exemple en clôturant leurs champs pour protéger leurs résidus végétaux des animaux qui les envahissent. Avec l'appui du Secrétariat d'Etat à l'Agriculture, les membres du club se sont aussi organisés en service d'incendie privé. Ils sont maintenant équipés et formés à la prévention et à l'extinction des feux de brousse qui menacent leurs terres et qui sont provoqués par des voisins qui continuent de pratiquer le brûlis dans leurs champs.

Les changements de pratiques de gestion des cultures adoptés par les paysans sont d'une importance cruciale pour la conservation des ressources naturelles telles que les sols, et pour la fourniture d'éco-services tels que la qualité et la quantité de l'eau, ainsi que la biodiversité aérienne et souterraine. Tous les membres du « Club de Labranza de Conservación de Villaflores » reconnaissent les nombreux avantages de l'agriculture écologique et encouragent d'autres paysans à les rejoindre. Mais ils sont aussi conscients de l'ampleur du défi et donc de la nécessité d'adapter leurs systèmes en permanence.

Défis futurs et dissémination

L'exemple du Chiapas nous montre que les avantages économiques immédiats et la protection du sol et de l'eau peuvent aller de pair, surtout lorsqu'une action collective vient les compléter. La combinaison des pratiques de gestion des résidus aux options de diversification et d'intensification permet d'améliorer la production et la rentabilité de la ferme. La biodiversité aérienne et souterraine est stimulée, favorisant ainsi une meilleure lutte biologique contre les mauvaises herbes, les ravageurs et les maladies. La production de sources alternatives de fourrage de meilleure qualité comporte d'autres avantages, même si l'utilisation rationnelle et la qualité du fourrage restent à relever. Malgré l'adoption d'un système meilleur que les systèmes traditionnels, la concurrence pour accéder aux résidus végétaux (y compris le libre package) et la faible qualité du fourrage restent un problème, de même que la dépendance encore relativement importante vis-à-vis des produits agrochimiques.

L'autre difficulté provient du fait que les paysans utilisent déjà des herbicides, surtout sur les terres en pente qu'ils n'ont jamais labourées. Bien qu'elle ait facilité la rapide adoption des méthodes d'agriculture écologique, l'utilisation d'herbicides devrait être réduite à long terme. Des taux de rétention des résidus plus élevés, les rotations culturales et les cultures de couverture rendront les paysans moins tributaires des herbicides en raison de l'élimination naturelle des mauvaises herbes et de l'épuisement de la banque de semences dans les cas de labour zéro.

Hormis cette difficulté, l'autre défi consiste à rendre visibles et accessibles au plus grand nombre de paysans tous ces avantages. Beaucoup de paysans de Villaflores n'ont pas encore accès à ces nouvelles informations ou au soutien financier et technique, d'où leur incapacité à tirer profit des résultats du club. Le développement des améliorations et de la dissémination ne dépend donc pas des actions des paysans et des chercheurs uniquement, mais aussi du cadre de politique, de la disponibilité et de la coordination de l'appui financier et technique accordé aux paysans et de l'existence d'une organisation paysanne efficace. Une évolution prometteuse a été relevée dans la zone de l'étude : il s'agit d'une initiative multi-institutionnelle entre l'INIFAP et d'autres institutions locales mettant en place un programme de gestion durable intégrée des bassins hydrographiques du Chiapas. L'une des stratégies qu'ils étudient dans ce cadre consiste à payer les paysans pour les éco-services qu'ils rendent en protégeant les ressources naturelles. Les technologies qu'ils encouragent s'inspirent des expériences décrites et sont combinées à d'autres technologies de conservation des ressources telles que les haies vives et l'agrosylviculture. Toutes ces initiatives mettent l'accent sur une approche intégrée et prennent en compte l'ensemble du bassin hydrographique en tant qu'écosystèmes agricoles interdépendants.

Mirjam Pulleman. International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) et Wageningen University, the Netherlands. Adresse actuelle : Wageningen University, Department of Soil Quality, P.O. Box 47, 6700 AA Wageningen, the Netherlands. E-mail : mirjam.pulleman@wur.nl

Jon Hellin et Dagoberto Flores Velázquez. International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), P.O. Box 6-641, CP 06600 Mexico. E-mails : j.hellin@cgiar.org; d.flores@cgiar.org

Walter López Báez, INIFAP Centro de Chiapas, México. E-mail : waloba10@hotmail.com

Références

- Erenstein, O., 2003. **Smallholder conservation farming in the tropics and sub-tropics: A guide to the development and dissemination of mulching with crop residues and cover crops.** *Agriculture Ecosystems and Environment* 100: 17-37.
- Hellin, J., 2006. **Better land husbandry: From soil conservation to holistic land management.** Science Publishers Inc, Enfield, New Hampshire, U.S.A.



Nutriments et fertilité au menu paysan !

Pablo Tittone, Michael Misiko et Isaac Ekise

12



Photo: Pablo Tittone

Le partage de visions et connaissances sur les sols est vital pour une compréhension mutuelle.

Nous autres les chercheurs, nous allons chez les agriculteurs pour obtenir des informations. Ensuite, nous publions nos résultats, pour la communauté scientifique, tout en nous imaginant qu'ils profiteront, au final, aux agriculteurs. Mais, les agriculteurs n'ont que très peu accès à nos conclusions. Lors d'une étude sur les nutriments du sol à l'ouest du Kenya, nous avons remarqué que les agriculteurs apprécient beaucoup le dialogue avec les chercheurs. En discutant des processus de base avec les paysans, nous les aidons à prendre des décisions sur l'adoption et l'utilisation d'une technologie, et nous en profitons aussi pour en savoir plus sur leurs pratiques.

Le contexte de nos recherches

Nous avons mené la recherche sur soixante exploitations agricoles à Emuhaya, à

l'ouest du Kenya. Nous tentons de mieux comprendre les équilibres des nutriments des sols pour contribuer au renforcement des stratégies de la gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS). La qualité des sols des petites exploitations d'Afrique subsaharienne varie très fortement d'une zone à une autre, en particulier dans les zones très peuplées telles que l'ouest du Kenya. Ces niveaux hétérogènes, appelés gradients de fertilité, résultent en partie de la variabilité des types de sols, mais ils sont également la conséquence des différents choix des agriculteurs. Lorsque les nutriments ou la main d'œuvre sont rares, les agriculteurs les concentrent dans les champs et les jardins proches de leurs maisons. Au fil du temps, cette stratégie a dessiné un paysage typique observé à travers les différentes zones de l'Afrique sub-saharienne : bonne croissance des cultures aux alentours de la maison ou

dans les champs du village et champs clairsemés à faible rendement dans les brousses. Il est nécessaire de prendre en compte les gradients de fertilité du sol lors de la conception des stratégies GIFS. (Pour plus de détails, voir l'encadré.)

Les données que nous avons recueillies comprennent les cartes de flux des ressources (voir Figure 1) et le calcul des équilibres nutritionnels, associés à des prélèvements d'échantillons de sol dans les différents types de champs et à une analyse en laboratoire. Nous avons également mesuré le rendement des cultures de maïs cultivées sur différents champs et avons noté des différences considérables. Nous avons constaté que les agriculteurs tendaient à concentrer leurs ressources organiques dans les jardins potagers. Très souvent, les résidus végétaux sont également collectés dans les champs et transférés vers un puits

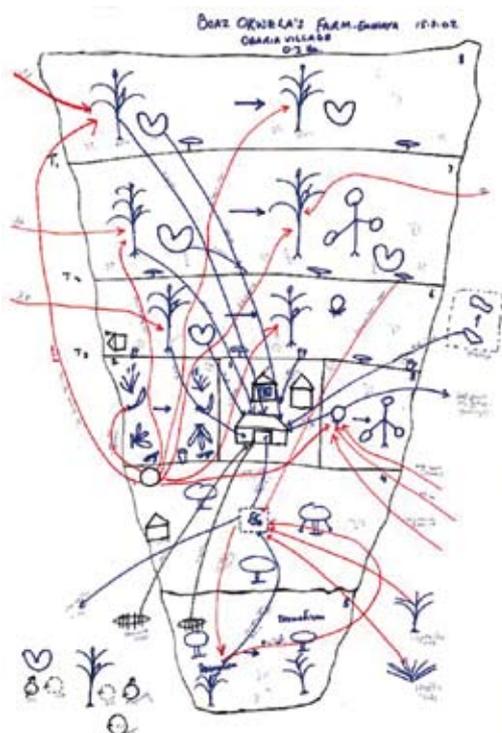


Fig 1 : Carte de flux de ressources d'un agriculteur, montrant le mouvement de toutes les ressources nutritionnelles dans toute l'exploitation agricole)

de compost où ils sont mélangés avec du fumier animal. Les agriculteurs utilisaient peu d'engrais minéraux en général et ceux qui en avaient recours appliquaient moins de 20 kg/ha (ridiculement bas comparé aux 200 kg/ha courants dans l'agriculture européenne !).

Les équilibres nutritionnels partiels (intrants utilisés comme engrais minéraux et organiques moins les productions de récolte et les résidus enlevés) ont été négatifs pour la plupart des champs. Les champs éloignés reçoivent peu d'intrants

et génèrent peu de rendements. Aussi, a-t-on calculé les ratios les plus négatifs dans les champs proches et à mi-distance, à savoir les champs où l'on obtient généralement les récoltes les plus importantes. Sur un gradient de fertilité du sol, les rendements de maïs variaient entre près de 4 tonnes par hectare à proximité de la propriété familiale à moins de 0,5 tonnes par hectare dans les champs lointains.

Rendre l'information scientifique plus accessible

Les agriculteurs voulaient connaître les résultats de notre analyse, mais les rapports avec des tableaux pleins de données analytiques n'auraient pas eu de sens pour eux. Par conséquent, nous avons décidé de discuter au préalable avec la communauté de certains concepts de base. Nous avons tenu un atelier avec 15 agriculteurs (hommes et femmes) au champ école d'Emanyoni, à Emuhaya. Nous avons commencé par dessiner une coupe d'exploitation agricole type sur un tableau à feuilles mobiles. Les agriculteurs ont reconnu l'existence des gradients de fertilité du sol et utilisent des noms locaux pour les différents champs. Durant les premières visites des exploitations, les agriculteurs avaient classé leurs champs en fonction de la perception qu'ils avaient de la fertilité, en utilisant les signes +, -, ou +/- sur la carte pour indiquer les champs ayant une fertilité bonne, médiocre

ou moyenne (voir Figure 2, page 14). Nous avons ensuite rappelé toutes nos activités de recherche sur leurs exploitations agricoles, en leur distribuant également les résultats des analyses pédologiques. Nous avons fourni des valeurs de référence pour les différents indicateurs pédologiques (carbone organique du sol, azote total, pH du sol, etc.) correspondant aux sols pauvres et fertiles dans la région.

Analogies nutritionnelles utiles

Pour permettre aux agriculteurs de mieux comprendre la discussion sur les nutriments et les indicateurs de la fertilité du sol, nous avons utilisé une analogie simple axée sur les principaux repas consommés dans la zone. Un repas typique comprend une portion relativement importante d'*ugali* (bouillie tiède à base de farine de maïs blanc), une petite portion de *nyama* (généralement de la viande de bœuf cuite en ragoût, frite ou bouillie) et même une portion encore plus petite de *sukuma wikii* (chou frisé ou autres légumes locaux bouillis).

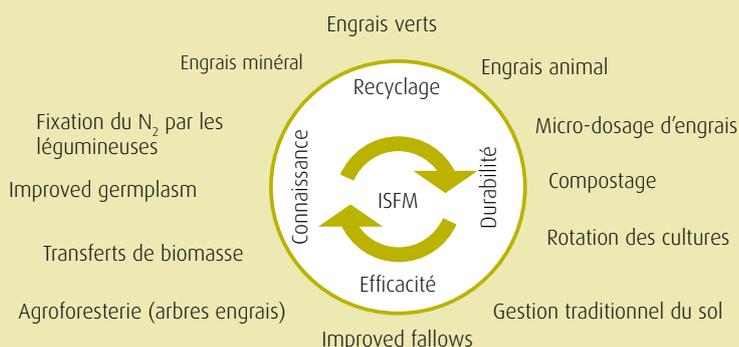
Nous avons comparé les cultures avec le corps humain. Nous avons expliqué que l'alimentation des cultures comprend principalement du NPK et d'autres nutriments en plus petites quantités. Nous avons utilisé les termes locaux pour les éléments et avons assimilé le N à l'*ugali*, le P au *nyama*, et le K au *sukuma wikii*. Une culture en bonne croissance, saine a besoin d'une plus grande quantité d'*ugali* (N), d'une plus petite quantité de *nyama* (P), et d'un peu de *sukuma* (K). Cette comparaison est plutôt bien adaptée à la situation d'Emuhaya, où les carences en K ne sont pas généralisées et son effet sur les plantes peu nombreux. Nous avons également expliqué qu'en plus du N, P et K, les plantes ont besoin d'autres macro- (par ex. S, Ca) et micro- (ex. Zn, Fe) nutriments qui sont à la plante ce que la soupe, les sauces, le sel et les épices sont pour nous à nos repas.

En étudiant les rapports, certains participants ont posé des questions sur les rôles du carbone et du pH pour les sols, suivant l'analogie proposée. Nous avons indiqué que le sol C représente le « plat » dans lequel l'on sert la nourriture. La quantité de nourriture peut être abondante, mais si le plat est trop petit, l'on ne peut servir qu'une petite quantité de nourriture (faible disponibilité). Le sol pH était comparé au goût de la nourriture, des valeurs en pH trop faibles indiquant un mauvais goût. Là encore, la nourriture peut être disponible mais si elle n'a pas bon goût, la plante n'absorbera pas correctement les nutriments.

A l'aide de ces analogies, nous avons tiré deux exemples des résultats de l'analyse pédologique en guise d'illustration, en utilisant les valeurs de référence pour les

Qu'est-ce que la gestion intégrée de la fertilité des sols ?

La GIFS est une approche basée sur l'intensité des connaissances, plutôt que sur l'intensité des intrants. Elle vise à réapprovisionner les réserves de nutriments des sols, optimiser le recyclage de nutriments au niveau de l'exploitation agricole, réduire les pertes en substances nutritives subies par l'environnement et améliorer l'efficacité des apports externes. La GIFS met à profit les connaissances locales, traditionnelles et scientifiques et les intègre dans les technologies favorisant des systèmes de gestion durable des ressources naturelles. Le diagramme indique un certain nombre d'exemples de ces technologies.



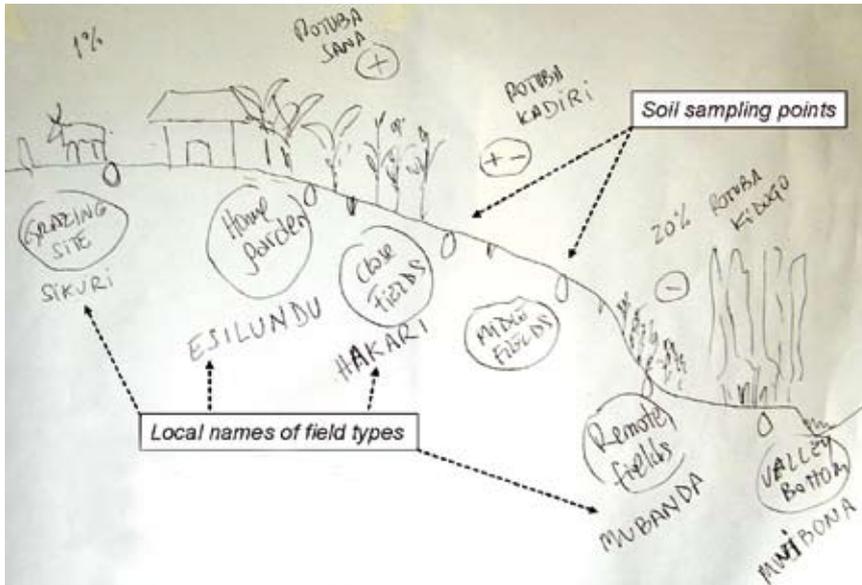


FIG 2 : Exemple de coupe d'exploitation agricole type, tracée avec les agriculteurs de Emuhaya.)

sols locaux fournis aux agriculteurs ainsi que les résultats analytiques. L'un des exemples était un échantillon de sol avec un contenu en K relativement élevé, un contenu en C, N et P faible (dessiné comme un grand plat avec beaucoup de sukuma et peu de nyama et d'ugali). L'autre exemple illustre une faible teneur en C et N. K était presque adéquat et P débordait (le plat n'était pas suffisamment grand pour contenir tout le nyama). Outre le dessin d'un plat contenant de l'ugali, du nyama et du sukuma, l'on a utilisé des graphiques à barres colorées pour représenter ces indicateurs du sol. Après plusieurs exercices de tracés de graphiques à barres à côté des « repas », les agriculteurs se sont familiarisés à cette représentation graphique. Toutefois, nous avons maintenu l'analogie car les agriculteurs trouvaient très drôles certaines images utilisées.

Compréhension des ressources nutritionnelles

Notre objectif suivant était de décrire les ressources nutritionnelles en fonction de leur teneur de façon accessible aux agriculteurs. Lorsqu'on leur a demandé de rappeler les différentes ressources nutritionnelles qu'ils connaissaient, les agriculteurs ont cité d'abord les engrais minéraux, ensuite le fumier de ferme, enfin les légumineuses et engrais verts. Certains d'entre eux ont souligné que le principal problème avec le fumier de ferme était son insuffisance. Le bétail n'étant pas gardé dans une stalle, ils ont également mentionné les efforts nécessaires pour le compostage, le transport et l'application du fumier comme des contraintes à son utilisation en guise d'engrais. Il faut noter que peu d'agriculteurs semblent être conscients du fait que la qualité de leur fumier est influencée par le régime alimentaire de leurs animaux, un point qui a suscité de nombreuses discussions dans le groupe.

Une des agricultrices a demandé pourquoi en ayant appliqué la même quantité d'engrais dans toute son exploitation agricole, elle obtient des rendements différents d'un champ à un autre. Les autres participants ont listé plusieurs hypothèses par exemple les ravageurs qui varient ou les agressions des maladies sur différents champs ou les différences dans le mode d'application de l'engrais. Par conséquent, nous avons utilisé le rapport de l'analyse des sols de son exploitation et tracé un croquis simple pour illustrer la variabilité qu'elle avait observée, à l'aide, encore une fois, de l'analogie nutritionnelle. Attirant l'attention sur ce croquis, nous avons fait observer qu'elle avait probablement appliqué plus de ressources nutritionnelles dans le passé aux champs à proximité de sa maison, ce qu'elle a confirmé. Cet exemple s'est avéré très utile car les résultats de l'analyse du sol ont clairement indiqué des teneurs en N, P et K plus élevées dans ses champs proches.

Explication des équilibres nutritionnels

La discussion sur le concept des équilibres nutritionnels s'est révélée plus difficile. Nous avons commencé par les comparer aux soldes de trésorerie d'une boutique : « Si nous voulons avoir des bénéfices, nos soldes doivent être positifs, ce qui signifie que les gains doivent être supérieurs aux dépenses ». C'est ce que nous avons expliqué dans les divers champs d'une exploitation agricole. Toutefois, il est pratiquement impossible d'avoir des équilibres nutritionnels positifs, mais au moins ils ne doivent pas être trop négatifs sinon les sols se dégradent. On a répertorié les flux de nutriments des récoltes depuis les champs éloignés jusqu'à la propriété familiale et les sorties vers le marché. Les agriculteurs ont été surpris par l'idée que ces nutriments sont introduits dans

l'exploitation lorsque le bétail paissant dans la terre commune retourne, la nuit, dans l'exploitation agricole où il est gardé. Cette discussion s'est terminée par un sentiment général que le concept d'équilibres nutritionnels s'est révélé trop abstrait et confus pour les agriculteurs.

Rapprocher les connaissances paysannes et scientifiques

Contrairement aux technologies tributaires uniquement des intrants, la gestion intégrée de la fertilité des sols est une approche basée sur les connaissances, et dans une grande mesure des connaissances et de la logique des agriculteurs. Néanmoins, les principes tels que les « stocks de nutriments », « pertes en nutriments » ou « efficacité de la rétention de nutriments », essentiels à la GIFS, s'avèrent souvent trop abstraits. Le simple concept de « nutriments » est peu connu des agriculteurs. Toutefois, nos discussions avec les agriculteurs ont révélé qu'ils apprécient avoir un contact direct avec les scientifiques, pour être en mesure d'accéder aux résultats de leur recherche et de discuter des problèmes complexes tels que le cycle des nutriments. Ils ont manifesté leur désir d'en savoir plus sur les processus sous-jacents affectant la fertilité des sols.

Cette expérience laisse penser que les stratégies GIFS perdureront dans les communautés rurales tant que des stratégies parallèles sont en place pour autonomiser les agriculteurs et leur permettre d'opérer des choix et prendre des décisions qui leur sont propres par rapport à l'utilisation et l'adoption des technologies. S'agissant spécifiquement du problème de la fertilité des sols, les stratégies de diffusion de la GIFS doivent aller au-delà de la comparaison des technologies dans les parcelles de démonstration. Elles doivent mettre l'accent sur le dialogue avec les agriculteurs et la discussion des processus de base déterminant la fertilité des sols.

Pablo Titttonell, Michael Misiko et Isaac Ekise.

Tropical Soil Biology and Fertility Institute of the International Centre for Tropical Agriculture (TSBF-CIAT), P.O. Box 30677-00100, Nairobi, Kenya.
E-mail : pablo.titttonell@wur.nl , m.misiko@cgjar.org, iekise@yahoo.com

Références

- Misiko, M., 2007. Fertile ground? **Soil fertility management and the African smallholder.** Wageningen University, the Netherlands.
- Titttonell, P., 2007. **Msimu wa Kupanda - Targeting resources for integrated soil fertility management within diverse, heterogeneous and dynamic farming systems of East Africa.** Wageningen University, the Netherlands.
- Vanlauwe, B., P. Titttonell, et J. Mukalama, 2006. **Within-farm soil fertility gradients affect response of maize to fertilizer application in western Kenya.** *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 76: 171-182.



Sols en mouvement : la lutte contre l'ensablement à Yabari, Niger

Amadou Barre



Photo : Auteur

15

Technique de fixation par l'épandage de rachis de doume ou mulching

Situé à la lisière du Sahara, le Niger, vaste pays sahélien de 1.267.000 Km² est menacé par le désert sur les deux tiers de son territoire.

Dans la région de Diffa au Nord, le département de Mainé Soroa est le plus menacé. Les dunes vives de sable sont passées de 70 ha en 1975 à plus de 186.000 Ha soit 32% de la superficie en 2003.

Au niveau des territoires agricoles, les tendances sont à la réduction de la fertilité des sols et une évolution vers la saturation

de l'espace agricole. Les terres cultivées sont évaluées à environ 6 millions d'Ha et 80 à 85% de ces terres sont dunaires donc pauvres et lessivées.

Depuis une dizaine d'années, l'ONG Nationale Karkara intervient dans la région de Diffa pour appuyer les communautés villageoises dans la gestion des ressources naturelles en général et la sécurisation de leurs espaces de production et de vie notamment en luttant contre l'ensablement.

Yabari, un espace enseveli

Le village de Yabari est situé au Sud du département dans la commune de Mainé Soroa. La population du village de Yabari estimée à 262 habitants est composée de 122 hommes et 136 femmes repartis au niveau de 46 ménages. L'ensablement menace directement la cuvette de Yabari (environ 120 ha) où sont situées les meilleures terres de culture destinées au maraîchage.

Le phénomène de l'ensablement

Le mot ensablement défini par Larousse désigne un «amas de sable formé par l'eau ou le vent». Pour notre cas, ce mot prend un sens plus large, il désigne tout envahissement d'objets ou de surfaces par des grains de sable, aboutissant ainsi à l'accumulation de sable et/ou à la formation des dunes qui peuvent être continentales ou maritimes.

L'érosion éolienne est la cause principale de tout ensablement où le vent joue le triple rôle d'agent érosif, de transport et de dépôt, de formation des dunes.

Les milieux naturels arides et semi arides présentent des conditions favorables à une vive érosion éolienne souvent accentuée par l'action néfaste de l'homme et de son bétail. L'intensité de cette érosion dépend essentiellement du vent qui est l'agent causal et des autres caractéristiques écologiques du milieu où s'exerce cette érosion.

Le changement climatique de ces dernières années a provoqué une réduction de la pluviométrie qui est passée de 300 mm par an à moins de 250 mm dans la zone ce qui ne permet pratiquement pas aux cultures céréalières de boucler leur cycle.

Au niveau des cuvettes, la baisse de la nappe phréatique est fortement ressentie par les producteurs maraîchers. Des cuvettes qui étaient classées parmi celles à eau affleurante (profondeur de la nappe entre 0,5m à 1m) se sont retrouvées dans la catégorie des cuvettes à eau intermédiaire (nappe entre 4 à 5m) et plusieurs cuvettes de la catégorie eau intermédiaire sont devenues des cuvettes à eau profonde (profondeur de la nappe entre 6m à 7m).

Les aires de pâturage ont pratiquement disparus et les terres de cultures s'amenuisent de jour en jour. Les terres de bas fonds qui sont emblavés pour les cultures de saison de pluie, subissent l'assaut des dunes mouvantes et les dépôts sédimentaires dégradent la structure et la texture du sol le rendant peu favorable aux cultures de mil et de niébé. Sur les lopins de terre encore exploitables, la fertilité est en baisse progressive avec une perte de rendement.

Les terres de cuvette qui servaient jadis de refuge aux exploitants en cas de campagne agricole défavorable sont entrain d'être englouties par l'ensablement qui est renforcé par les coupes abusives des strates arborées et arbustives qui servaient de brise vent tout autour des cuvettes.

Le village était aussi confronté à un véritable problème de communication avec l'extérieur. Les services techniques (vulgarisation agricole, eau et forêt etc.) et les services de santé publique n'ayant pas accès au village, les campagnes de vaccination des enfants et du bétail sont aléatoires et peu efficaces. Jusqu'à un passé récent, les services d'encadrement agricoles étaient méconnus du village.

Le village de Yabari fait parti des cent (100) sites d'intervention du projet d'appui à la gestion des ressources naturelles dans le département de Mainé (PAGRN) piloté par l'ONG Karkara. De 1992 à 2008, la structure a contribué à la mise en œuvre de trois projets¹ qui ont permis de mobiliser les communautés villageoises au niveau de deux communes du département de Mainé Soroa dans la région de Diffa.

¹ Projet de Mise en valeur des Cuvettes Oasiennes (MEVCO) de 1992 à 2002,

Projet Gestion des Ressources Naturelles dans le département de Mainé (GRN Mainé 1999 à 2002),

Projet d'Appui à la Gestion des Ressources Naturelles dans le département de Mainé (PAGRN Mainé 2003 à 2008).

Dans le cadre de la mise en œuvre de ces projets plus de 5000 ha de dunes de sable ont été fixés contribuant ainsi à la sécurisation de plus de 200 villages, de 120 cuvettes oasiennes et d'une cinquantaine de bas fonds pastoraux. Les interventions visent surtout la protection des terres cultivables (cuvettes oasiennes et bas fonds) ainsi que les infrastructures socio économiques (routes, villages, puits, etc.).

Des palissades pour fixer les dunes

Pour lutter contre l'ensablement, le PAGRN utilise des techniques simples de fixation des dunes basées sur l'implantation de palissades perpendiculaires à la direction du vent. Cette technique consiste à dresser plusieurs haies successives distantes de 10 à 15 m (largeur de la bande entre deux haies). La hauteur de la haie varie entre de 1m à 1,5m, cette haie permet de dévier le vent à une distance équivalente à 10 fois la hauteur de la haie. Les haies sont parallèles entre elles et perpendiculaires à la direction du vent. Sur une surface ensablée d'un Ha, 11 haies seront implantées sur une distance de 100m. Les palissades sont soit en claies simples ou en claies croisées selon le degré de l'ensablement.

Pour la fabrication des haies, le *Leptadenia pyrotechnica* est utilisé car il est disponible dans la zone et n'est pas néfaste pour l'environnement.

Les feuilles de palmier doum sont aussi utilisées car l'arbre pousse dans les cuvettes oasiennes et elles permettent de nettoyer la cuvette et de la protéger contre les fréquents feux de brousse.

Le processus de fixation des dunes comprend deux étapes : la fixation mécanique et la fixation biologique. La première étape consiste à fixer le sol en réduisant au maximum l'effet du vent sur la surface de la dune. Ceci est rendu possible par l'utilisation des haies en palissades fait de branchage de *Titarek* (*Leptadenia pyrotechnica*) une euphorbiacée dénommée *Kalimbo* dans les langues locales de la région de Diffa. Les palissades peuvent aussi se réaliser avec les feuilles de doumier ou tout autre branchage disponible, l'essentiel est que la hauteur de la claie n'excède pas 1m (voir photo ci-dessous). La deuxième étape consiste en la plantation d'arbres sur l'espace fixé, cette étape intervient en début de saison de pluies (juin-juillet). Les espèces d'arbres utilisés sont soit des essences exotiques (*Prosopis chilensis* et *P. juliflora* sont les plus fréquents) ou des espèces locales telles que le gommier blanc (*Acacia senegal*), l'*Acacia raddiana*, ou l'*Acacia nilotica*. Les espèces locales sont moins utilisées eu égard à leur croissance lente.

Une bonne maîtrise des techniques de pépinière et un bon choix des essences sylvicoles (adaptabilité et vitesse de croissance) conditionnent la réussite de la fixation à plus de 50%.

En plus des palissades, le projet utilise aussi la technique de *Mulching* qui consiste à épandre sur la surface de la dune des feuilles de doumier (*Hyphaene thebaica*) qui ceinture la plupart des cuvettes oasiennes.

La performance de ces différentes techniques en rapport avec le taux de survie des plants, le rythme de croissance des plants, et le niveau d'accrétion du sol sont répertoriés dans le tableau suivant.



Clayonnage avec des panneaux conçu avec des feuilles de palmier doumier et renforcé par des épineux pour éviter l'action des animaux errants sur le site.

Tableau 1 : Performance des techniques utilisées en fonction du taux de survie des plants, du niveau de leur croissance sur le site de Yabari

Degré de croissance	Claies croisés	
	Année 1	Année 2
Taux de survie des plants	81,67	42,5
Taille moyenne	1,71	2,31
Diamètre moyen	9,09	16,95

Sur le plan environnemental, les effets de la fixation des dunes sont très visibles. En effet on passe d'un site complètement vide chahuté par les vents à un site arboré qui protège l'espace contre l'action du vent en réduisant les dépôts sédimentaires au niveau de terres des cuvettes qui sont généralement à des altitudes plus basses.

Les boisés qui sont ainsi créés sont exploitables au bout de 10 ans ; la coupe organisée permet de disposer de bois pour la construction.

Aussi sur beaucoup de sites, la biodiversité renaît. Mais ceci ne fait pas la joie de toute la population ; en effet, un habitant du village qui élève des pigeons et des poulets a déploré le fait que la plantation des arbres tout autour du village a provoqué le retour des petits reptiles, des rongeurs (lézard, écureuils, lièvre etc.) et des prédateurs comme le fennec qui s'attaque à ses poulaillers.

Convention de partenariat avec les populations

L'ONG Karkara a commencé ses interventions au niveau du village de Yabari à partir de 2004, suite à une demande de la communauté villageoise.

Tableau 2 : Evaluation du taux de couverture herbacée en fonction des techniques de fixation mécaniques des dunes et niveau d'accrétion du sol sur différents sites

Techniques utilisées	Taux de couverture herbacée des crêtes (%) moyenne	Taux de couverture herbacée des inters dunes (%) moyenne	Niveau d'accrétion crête	Niveau d'accrétion inter dune
Epannage de rachis	5,84	10,73	++	+++
Claies simples	6,93	11,34	+	++
Claies croisées	4,95	7,59	+	++

+ : faible accrétion ++ : Accrétion moyenne +++ : Accrétion forte

un diagnostic participatif, l'ensablement a été identifié comme une contrainte majeure et une menace sur le potentiel productif du village. Le projet a alors établi une convention de partenariat avec la communauté villageoise, convention qui a abouti à la mise en place d'un plan d'actions de lutte sur plusieurs années. Le projet s'est engagé à financer le matériel et les activités de fixation des dunes et de production de plants à hauteur de 70% et les 30% restant constitue l'apport de la communauté. Cet apport de la population sert à acheter le petit matériel de pépinière (pèle, râteau, brouette, pot plastique pour la production des plants en pépinière, arrosoirs etc..).

Selon le chef du village de Yabari, le village était fortement ensablé et difficile d'accès avant l'intervention du projet. Depuis, 82 ha de terres ont été fixés, ce qui a permis d'ouvrir des voies d'accès au village et de protéger la cuvette et le puits du village. Le boisé qui a été créé protège le village contre les vents violents de sable surtout pendant l'harmattan. Une femme du village dont la case est située en périphérie nous a raconté qu'elle ne pouvait plus dormir à la belle étoile car le sable remplissait ses oreilles au cours de son sommeil. Mais depuis que les arbres ont été plantés autour du village, elle avoue que la

situation a changé, elle peut maintenant dormir dehors sans risque.

Au niveau du village, un comité de gestion chargé du suivi des travaux et de la gestion de la subvention et du petit matériel a été mis en place de manière participative. Ce comité communément appelé COGES est chargé de la supervision des travaux et s'est engagé à assurer la pérennisation à la fin du projet.

Le projet forme au niveau de la communauté des personnes ressources chargées de superviser les travaux ; c'est le cas des pépiniéristes villageois et des animateurs qui accompagnent l'ensemble du processus.

L'approche est fortement participative à tous les niveaux et permet de responsabiliser les populations. Seule la communauté à travers son comité de gestion peut décider des actions à entreprendre. Le projet est en position d'appui conseil et le conseil communal surveille le respect des clauses par tous les acteurs.

Conclusion

Le projet travaille avec les communautés en vu de répondre aux préoccupations du moment mais aussi de susciter à court et moyen terme un changement de comportements des communautés vis-à-vis de l'environnement. Le projet a obtenu de très bons résultats en matière de fixation des dunes et de protection de l'environnement à travers des techniques simples et peu coûteuses mais beaucoup de choses restent à faire, car le changement de comportements demande du temps. Plusieurs cuvettes oasiennes ont déjà disparues sous l'effet de l'avancement du désert avec le changement climatique observé ces dernières années (baisse de la pluviométrie, hausse des températures moyennes, dégradation du couvert végétal etc.). Il sera difficile si rien n'est fait dans la zone des cuvettes oasiennes de Mainé et de Goudoumaria de laisser un héritage environnemental aux futures générations.

Amadou Barre
Secrétaire Général ONG Karkara, Niger
barreamadou@yahoo.fr



Formation des paysans relais sur la production et la plantation d'arbres

Photo : Auteur

Les engrais verts font tout chez Don Ramón

Máximo Ochoa et Pedro J. Oyarzun

Photo: Horacio Narvaez, MACRENA



Ces personnes venues admirer la production de mangues de don Ramón s'entendent dire qu'il n'a pas fait grand chose : « tout le crédit revient aux cultures de couverture ».

18

En Equateur, les sols agricoles sont extrêmement dégradés. La déforestation, les pratiques telles que les monocultures et l'agriculture sur des pentes raides ont contribué à la disparition des sols fertiles. Le sous-sol, composé en grande partie de sables volcaniques endurcis, est aujourd'hui très visible. Cette dégradation est perceptible au niveau de la teneur des sols en matières organiques et par conséquent de la stabilité de leur structure et du contenu nutritionnel. L'utilisation des produits agrochimiques a aggravé la situation. Dans ce contexte, il est donc plus approprié de parler de « réhabilitation » que de « conservation » de cette ressource.

Naturellement, la première action à envisager dans ce processus de réhabilitation est d'étudier les changements à opérer dans les pratiques locales. Etant donné les effets connus de la matière organique, le Réseau de Gestion des ressources naturelles de l'Equateur (MACRENA), en collaboration avec *World Neighbors* et la Fondation McKnight, ont décidé d'orienter leurs efforts sur les meilleurs moyens de garantir suffisamment de

matière organique, notamment chez les petits exploitants. Dans le cadre de cette recherche de solutions alternatives aux pratiques actuelles, nous sommes allés à la rencontre de nombreuses expériences réussies au Mexique, en Amérique centrale et au Brésil. Vu que les cultures de couverture ne sont pas courantes dans les hautes terres andines, nous avons commencé à travailler avec un réseau d'agriculteurs innovateurs issus des basses, moyennes et hautes terres des hauts plateaux du nord du pays.

Avantages des cultures de couverture

Les « cultures de couverture » font référence aux cultures supplémentaires intégrées à la culture principale. Il peut s'agir également de cultures couvrant la terre lorsqu'elle est en jachère afin de protéger le sol contre les effets de l'érosion éolienne, pluviale et contre les températures élevées. De même, les « engrais verts » sont des cultures de couverture destinées à renforcer les matières organiques des sols, améliorant ainsi leur fertilité globale. Ce sont des espèces à

croissance rapide coupées et enfouies au même endroit où elles croissent, avant la floraison pour éviter la concentration de nutriments vers les graines ou les fruits. Les cultures de couverture et les engrais verts comportent des avantages similaires et complémentaires :

- protection du sol contre l'érosion et l'assèchement d'où une amélioration des niveaux d'humidité des sols et de la circulation de l'eau ;
- protection contre le développement des mauvaises herbes, soit directement (en bloquant la lumière), soit indirectement (grâce à certaines espèces réputées agir comme des herbicides) ;
- enrichissement du sol avec de l'azote et d'autres nutriments ;
- création d'habitats pour les ennemis naturels des animaux nuisibles et organismes vecteurs de maladies ;
- contribution à une meilleure structure des sols grâce à une plus grande activité biologique du sol et l'action mécanique des substances libérées par les racines ;

- contribution à la formation de la matière organique et de l'humus du sol, activation de la faune et des micro-organismes du sol ;
- création d'un environnement plus humide permettant de briser les résidus durs tels que la paille des systèmes céréaliers, équilibrage du rapport carbone/azote.

Les espèces les plus courantes utilisées comme cultures de couverture/engrais verts sont généralement les haricots, les légumineuses, les herbes et également les plantes de la famille des cucurbitacées. Elles peuvent se développer dans des sols pauvres, produire de grands volumes de masse verte sur une courte période, être peu exigeantes en eau et jouir d'un réseau racinaire dense.

D'un autre côté, leur utilisation est soumise à de nombreuses restrictions et exigences, qui sont liées non seulement aux espèces mais aussi aux conditions agricoles particulières. Par exemple, les cultures de couverture ne doivent pas freiner le chauffage approprié du sol dans les hautes terres froides. L'ensemencement et la croissance ne doivent pas coûter cher ; elles ne doivent pas constituer une source de ravageurs ou de maladie pour la culture principale et la libération des nutriments doit avoir lieu au moment où la culture principale en a le plus besoin. De préférence, elles ne doivent pas entrer en compétition avec les cultures commerciales ou vivrières en termes de main d'œuvre et de temps.

Engrais verts et cultures de couverture prometteurs

Dans les montagnes de 1500 à 3400 m au-dessus du niveau de la mer, les hautes terres du nord de l'Equateur présentent une diversité d'écosystèmes, couvrant les vallées andines, les pentes raides et les plateaux des hautes terres. De nombreux agriculteurs, en collaboration avec MACRENA et World Neighbors, ont expérimenté les cultures de couverture et les engrais verts dans différentes zones écologiques. Travailler dans différents écosystèmes permet d'acquérir des expériences et des informations que l'on peut adapter dans d'autres régions andines. Jusqu'ici, les agriculteurs des vallées plus basses ont utilisé la mucuna (*Stizolobium* sp. ou *Mucuna pruriens*), *Canavalia ensiformis*, dolique d'Égypte ou dolique lablab (*Lablab purpureus*), le pois cajan (*Cajanus cajan*) et d'autres variétés de haricot comme par exemple le haricot ordinaire (*Phaseolus vulgaris*) et l'*Arachis pintoi*. Les agriculteurs des zones plus élevées ont utilisé des fèves courantes, telles que les pois, l'avoine, la luzerne, la vesce (*Vicia spp.*), le lupin (*Lupinus spp.*) et la « torta » ou haricot de Lima (*Phaseolus lunatus*).

Même si le processus de réhabilitation des sols peut prendre plusieurs années, les effets de l'utilisation des cultures de couverture et des engrais verts se constatent immédiatement. Les résultats obtenus par Don Ramón Alcívar et sa famille en sont un exemple. Il fait partie des paysans chercheurs membres d'EcoAmbuquí, une des organisations paysannes appuyées par MACRENA et World Neighbors. Son exploitation se trouve dans la commune d'Ambuquí, dans une vallée connue sous le nom de Chota, à une altitude de 1500 à 2000 m. Il s'agit d'une zone semi-aride, avec des précipitations annuelles de seulement 500 millimètres. Il y a deux ans, don Ramón a commencé à expérimenter les cultures de couverture. Il a semé six différents types de fèves entre ses manguiers.

L'expérience de Don Ramón

Les cultures de couverture ont bien poussé. Il suffisait d'un seul désherbage, après l'ensemencement. Le premier problème est cependant apparu immédiatement : Don Ramón et sa famille ont constaté à quel point les fèves grimpaient sur les manguiers en croissance. La solution consistait à contrôler la façon dont les vignes croissaient, en les coupant avec des ciseaux. Aucune autre difficulté ne s'étant présentée, Don Ramón a poursuivi ses cultures. Aujourd'hui, après deux saisons, il s'exclame : « Les cultures de couverture sont merveilleuses. Je n'ai besoin de les semer qu'une seule fois. La première chose que vous pouvez constater est que les herbes arrêtent de pousser, alors je n'ai pas besoin de dépenser de l'argent pour le désherbage. Et puis, je me suis rendu compte que ces fèves produisent beaucoup de graines. J'ai récolté beaucoup de fèves que j'ai partagées avec mes voisins, mais aussi avec les autres membres d'EcoAmbuquí. J'ai gardé une partie des cultures de couverture dans la terre et elles se développent toutes seules, donc je n'ai pas besoin de semer une nouvelle fois. Maintenant, je dispose d'un lit de 20 cm de matière organique et de beaucoup de vers de terre ; les animaux du sol sont apparus, tous décomposent les matières organiques. Le plus incroyable c'est que la terre reste humide pendant longtemps, ce qui a également modifié les fréquences de l'arrosage. Aujourd'hui, je n'ai pas besoin d'arroser mon champ chaque semaine, mais toutes les trois ou quatre semaines ! »

Grâce à la présence de ces cultures de couverture depuis deux ans, les changements qui se produisent dans le sol sont visibles à l'œil nu : une nouvelle couche s'est constituée, suite à la décomposition de la matière organique. La surface du sol de l'exploitation de Don Ramón a maintenant une couleur différente. La teneur en nutriments du sol constitue également une nette différence.

Au cours des deux dernières années, Don Ramón et ses collègues ont prélevé une série d'échantillons de sol. En comparant les champs où ils ont cultivé deux types de pois Mascate (griffe du diable), de dolique lablab et de pois-sabre (*Canavalia*), ils ont constaté un changement significatif dans la teneur en azote du sol allant jusqu'à 35 %. Aucune des autres propriétés mesurées n'a montré de différences significatives.

Rendements et performances des cultures

Par rapport aux rendements et à la performance des cultures, et en invoquant d'autres travaux similaires sur les cultures de couverture et les engrais verts, Don Ramón a ajouté : « Maintenant je consacre plus de temps à d'autres choses, à ma famille par exemple. Ma plus grande surprise a été de voir les plantes à proximité des engrais verts devenir plus grosses et plus vertes que les autres qui en étaient éloignées. J'ai commencé la récolte et constaté que ces cultures ont produit presque deux fois plus que les autres. Je récoltais mes mangues chaque semaine pendant deux mois et enregistrais des rentrées d'argent chaque semaine. Ma femme est heureuse et, elle aussi, reconnaît aujourd'hui les avantages des engrais verts et des cultures de couverture. Les habitants des autres communautés, et même d'autres provinces, viennent visiter mon champ. Lorsqu'ils voient mes belles mangues, ils me demandent : Qu'avez-vous fait ? Et ma réponse : « Rien, les engrais verts font tout ».

Mis en œuvre par World Neighbors, le projet COVERAGRI appuie de nombreux agriculteurs comme Don Ramón, tous s'emploient à créer des systèmes plus durables et plus productifs. Tous ces systèmes reposent sur de meilleures techniques de gestion des sols et sur la constitution *in situ* de la matière organique. Notre projet a commencé par une petite exploitation et une banque de semences de 2 kg pour la multiplication. Aujourd'hui, les différentes exploitations gérant des cultures de couverture et des engrais verts s'étalent presque sur 30 hectares. Nous envisageons de continuer à développer cette zone sur un modèle agriculteur à agriculteur. Nous comptons également travailler dans différentes zones écologiques ultérieurement, notamment dans les altitudes plus élevées, où nous espérons apporter une importante contribution à la reconstitution des sols dégradés. La rentabilité de la production agro écologique locale s'en trouvera renforcée.

Máximo Ochoa et Pedro J. Oyarzun.

Programa de los Andes, Vecinos Mundiales / World Neighbors, Avenida Florencia 203 y Bramante La Primavera I, Cumbaya. Casilla Postal 17-17-1797 Quito, Ecuador.
E-mail : poyarzun@wnandes.org



Paysans et chercheurs ensemble pour l'intégration des micro-organismes dans le système agricole ouest-africain

Hamet Aly Sow, Marc Neyra

20



Photo H. Sow

Visite d'un essai d'inoculation du niébé à Darou Mousty (Sénégal)

En Afrique de l'ouest, les contraintes liées à l'agriculture, parmi lesquelles la salinisation et pauvreté des sols en éléments nutritifs, le déficit hydrique, entraînent notamment un faible niveau de production, l'insécurité alimentaire, et des revenus agricoles faibles pour les familles paysannes. Pour lever ces contraintes, les solutions préconisées, comme l'épandage de fertilisants chimiques, l'utilisation de nouvelles variétés de semences, la maîtrise de l'eau, ne sont pas accessibles à tous et peuvent entraîner une dégradation de l'environnement. D'autres solutions issues de la recherche existent mais ne sont pas diffusées en Afrique de l'ouest, à cause notamment d'un déficit de connaissances par les acteurs de la recherche de la dynamique organisationnelle des organisations de producteurs (et inversement).

C'est dans ce contexte que le Ministère Français des Affaires Etrangères a, dans le cadre du programme DURAS, « Promotion du Développement Durable dans les Systèmes de Recherche Agricole du Sud », financé de 2005 à 2008 le projet « Appropriation par les Organisations de Producteurs d'Afrique de l'Ouest de la technologie d'inoculation avec des microorganismes améliorant la production végétale » (projet « DURAS Inoculation »).

L'objectif de ce projet est de contribuer à lever les contraintes évoquées ci-dessus à travers une utilisation par les organisations paysannes des microorganismes améliorant la production végétale basée sur :

- la promotion d'un itinéraire technique respectueux de l'environnement, contribuant à la sécurité alimentaire des po-

pulations rurales par l'augmentation des rendements des cultures et des niveaux de production.

- un partenariat resserré entre structures de recherche et organisations de producteurs agricoles.

Des micro-organismes pour rendre les sols plus vivants

Du point de vue scientifique, le projet s'est appuyé sur le fait qu'il existe dans les sols des micro-organismes (bactéries et champignons) vivant naturellement en symbiose avec les plantes, et qui participent à la nutrition hydrique et minérale de la majorité des végétaux (voir encadré). L'inoculation, apport massif de bactéries et champignons sélectionnés, permet de remédier à leur absence éventuelle ou à

leur nombre insuffisant et peut améliorer la croissance de la culture associée.

La technique d'inoculation est largement pratiquée dans le monde depuis plusieurs dizaines d'années. Des sociétés commerciales se sont développées dans de nombreux pays, proposant des produits spécifiques pour différentes spéculations. Par contre l'inoculation n'est pas du tout diffusée en Afrique de l'Ouest alors que les conditions édaphiques, climatiques et économiques justifieraient largement son emploi.

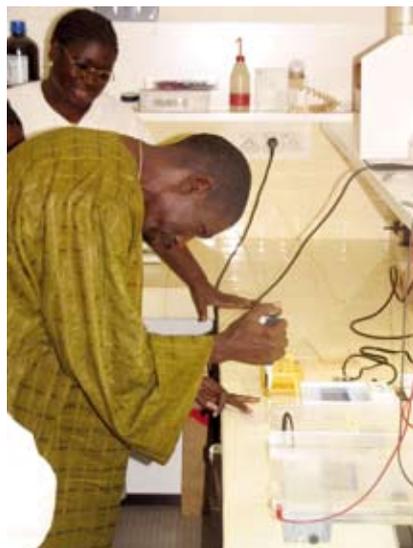
Le projet « DURAS Inoculation » a rassemblé deux groupes de partenaires dans cinq pays (Bénin, Burkina Faso, Mali, Niger et Sénégal) : les plates-formes paysannes nationales membres du Réseau des Organisations Paysannes et des Producteurs Agricoles d'Afrique de l'Ouest (ROPPA) et des Laboratoires de Microbiologie présents dans chacun de ces pays. La coordination est assurée par le Cadre Local de Concertation des Organisations de Producteurs (CLCOP) de Keur Momar Sarr (Sénégal), mandaté par le Conseil National de Concertation et de Coopération des Ruraux (CNCR).

Le projet repose sur deux activités principales :

- Mise à niveau mutuelle des producteurs et des chercheurs
- Mise en place de parcelles pilotes

La première activité a eu pour objectif de permettre aux deux groupes d'acteurs de se connaître et de s'apprécier mutuellement. Elle s'est déroulée sous forme de rencontres locales, nationales et régionales, de réunions et d'ateliers de plusieurs jours regroupant des leaders d'Organisation Paysanne et des chercheurs. Les ateliers ont notamment permis à différents représentants de paysans de découvrir le fonctionnement et les activités des chercheurs dans leurs laboratoires,

en pratiquant en petits groupes des observations à la loupe et au microscope, ainsi que des manipulations de microbiologie et de biologie moléculaire (voir photo).



Représentant paysan effectuant un dépôt pour une électrophorèse d'ADN

Les réunions ont également permis de planifier ensemble la deuxième activité principale du projet, c'est à dire la mise en place de parcelles pilotes permettant de tester ensemble l'effet de l'inoculation dans des conditions environnementales variées et de montrer l'efficacité de la technique. Le choix des spéculations inoculées est fait en commun ; la production des inoculums est assurée par le Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD (LCM) de Dakar (Sénégal). Les paysans ont, avec l'appui des chercheurs et techniciens des laboratoires partenaires, appliqué l'inoculum lors de la mise en place des cultures, et assuré le suivi et l'entretien des cultures. Des visites conjointes chercheurs et paysans, ont été effectuées dans les parcelles, et, en général ; l'objectif était de mesurer ensemble l'effet de l'inoculation.

Connaissance, confiance et respect réciproques entre partenaires

Le premier résultat du projet a été la création de cadres de concertation entre les chercheurs et les paysans impliqués par l'intermédiaire de leurs organisations. Au Sénégal, où ces cadres ont été initiés avant le démarrage du projet, ils ont permis de créer une réelle connivence entre partenaires. Au Mali, ils sont apparus bien établis à la fin du projet, et le Bénin suit la même voie. Plus difficiles à mettre en place au Burkina Faso et au Niger, en partie par manque de disponibilité des acteurs, ils apparaissent maintenant possibles suite au partage des expériences vécues dans les autres pays.

L'inoculation : ses potentialités se confirment !

L'effet de l'inoculation a été testé sur deux spéculations principales. La première, le soja, a permis de confirmer ses effets positifs et parfois spectaculaires sur cette variété: ainsi, à Djimini-Velingara, au Sénégal, la production de biomasse aérienne et de graines a pu être multipliée par 4 à 5 fois par l'inoculation. Le niébé est par contre considérée insensible à l'inoculation par les chercheurs, qui n'ont jamais réussi à obtenir des résultats convaincants.

Les échanges au cours des différentes rencontres ont permis aux paysans de proposer aux chercheurs de partager le risque potentiel en cas d'échec. Les résultats sont plus que prometteurs, même s'ils ont été obtenus parfois de façon non « académique ». Ainsi dans la région de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso, les chercheurs n'ayant pu assister les producteurs, ceux-ci, après avoir été initiés par la coordination du projet à l'application de l'inoculum, ont travaillé seuls pour le

Les symbioses plantes micro-organismes

Deux groupes principaux de micro-organismes présents naturellement dans les sols sont capables de former avec les végétaux une symbiose (association très étroite à bénéfique réciproque) :

- Les rhizobiums s'associent aux plantes de la famille des légumineuses (arachide, niébé, haricot, soja, acacias, prosopis, pterocarpus,...) ; la symbiose entre ces bactéries et les plantes se traduit par la formation d'organes particuliers au niveau des racines (parfois sur les tiges), appelés nodosités, au sein desquelles la bactérie fixe l'azote atmosphérique gazeux en une forme assimilable par la plante. Au niveau mondial, la quantité d'azote ainsi intégrée dans les systèmes agricoles est estimée équivalente à la quantité d'engrais azoté produit industriellement.
- Les champignons mycorhiziens, en colonisant le système racinaire forment avec la quasi-totalité des végétaux une

symbiose appelée mycorhize (en zones arides et semi-arides d'Afrique de l'Ouest, le type le plus fréquent est l'endomycorhize). En explorant un plus grand volume de sol, par l'intermédiaire des filaments mycéliens du champignon, la mycorhize permet à la plante une meilleure absorption d'eau et de différents éléments nutritifs, parmi lesquels le phosphore.

Au sein des symbioses la plante fournit des sucres et de l'énergie provenant de la photosynthèse, et est approvisionnée en retour en éléments nutritifs (N et P) très souvent limitant dans les sols des régions arides et semi-arides, et bénéficié ainsi d'une meilleure capacité de survie en conditions de stress (déficit pluviométrique, salinité, attaque par des parasites, notamment). Ces deux types de symbioses participent donc à l'amélioration de la fertilité des sols et de la productivité agricole.

semis, le suivi et la récolte des cultures. Les résultats ont été mesurés en sacs récoltés, unité de mesure non internationalement reconnue mais tout aussi expressive que des kilogrammes.

Deux essais menés par deux groupes différents ont donné des résultats similaires : dans un cas, 3 sacs récoltés sur les parcelles inoculées contre 1,8 sacs pour celles non inoculées de même taille et densité que les parcelles inoculées, et dans l'autre cas 6 sacs contre 4 sacs. Un troisième groupe de producteurs, voyant le retard que prenaient les plants non inoculés, a appliqué au témoin une dose d'engrais qui a tout juste été suffisante pour permettre de parvenir au même niveau de production que les parcelles inoculées, prouvant ainsi que l'inoculation peut remplacer les fertilisants.

Au Mali, par crainte que l'inoculation n'affecte le goût des graines de niébé, des dégustations ont été organisées par les paysans responsables des parcelles pilotes, qui ont au contraire indiqué lors de la réunion bilan du projet à Bamako, que les graines des plants inoculés apparaissaient plus tendres que celles des plants non inoculés.

unité locale de production d'inoculum. L'appel à des sociétés internationales spécialisées est également envisageable. Quelles que soient la ou les solutions retenues pour la production des inoculums, l'ensemble des partenaires s'accorde à reconnaître qu'il est indispensable de définir, de façon concertée entre chercheurs et utilisateurs, des normes strictes pour régir leur distribution, à l'image des pratiques développées dans le reste du monde et en prenant en compte les spécificités ouest africaines.

Création d'un réseau

Réunis à Bamako fin avril 2008, les représentants des différents partenaires du projet ont décidé de créer le réseau INOCAO (Inoculation en Afrique de l'Ouest). Ce réseau se veut ouvert à d'autres acteurs (économistes, sociologues, juristes, nutritionnistes, sélectionneurs, environnementalistes,...), aux structures de conseil agricole et rural, et aux « décideurs » (politiques, médias,...) afin de résoudre toutes les questions posées pour l'intégration réussie des micro-organismes symbiotiques dans les systèmes agricoles de la région.

Ce réseau s'est fixé deux axes d'intervention :

- la promotion de l'utilisation des inoculums : production, distribution et application des inoculums définition des normes techniques et réglementaires, évaluation de la rentabilité économique, etc.
- la poursuite des recherches sur l'inoculation : diversité et écologie des micro-organismes, besoins en inoculation en fonction des spéculations, l'avenir des inoculums, impact sur la fertilité des sols, impact environnemental, etc...

D'ores et déjà un certain nombre d'activités réunissent paysans et chercheurs du réseau INOCAO pour poursuivre l'aventure humaine initiée par le projet « DURAS Inoculation » : des projets de recherche, de développement (notamment un projet en cours d'élaboration pour soumission au FNRAA dans le cadre du projet WAAPP financé avec l'appui de la Banque Mondiale), de formation (Master de Biotechnologies Végétales et Microbiennes en zone sahélienne à l'Université de Dakar) et diffusion (Atelier international sur l'apprentissage, la production et le partage d'Innovations, qui a eu lieu à Ouagadougou, Burkina Faso en octobre 2008).

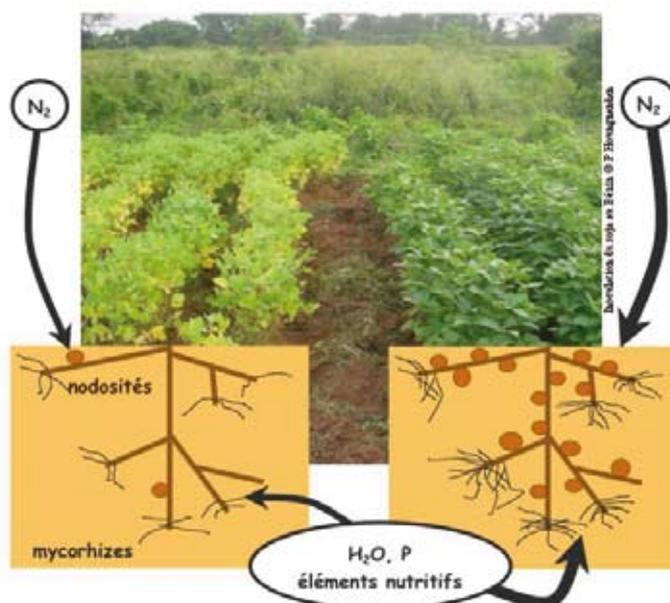
Leçons apprises

Le projet « DURAS Inoculation » a permis de mettre en avant que, pour renforcer la participation de la société civile, et notamment des organisations paysannes dans la mise au point et l'application d'innovations en agriculture, il était important :

- de créer des liens directs entre chercheurs et paysans ;
- de poser les bases du partenariat avec des organisations représentatives, pas seulement avec des individus ;
- de répartir la responsabilité de gestion (financière et technique) entre les OP et les laboratoires ;
- de faire accepter par les chercheurs la perte d'une partie de leur « pouvoir » ;
- de sensibiliser les paysans aux questionnements de la recherche, pas seulement aux résultats ;
- de s'appuyer sur l'effet « boule de neige » provoqué par la réussite de certains groupes ;
- d'envisager la collaboration dans la durée

22 Demande de mise en place et de contrôle d'unités de production d'inoculum

L'effet positif de l'inoculation, notamment concernant le soja, a très vite induit l'expression d'une demande d'approvisionnement en inoculum. Diverses possibilités sont envisagées. Les OP de la Région de Kolda (Sénégal) ont ainsi classé prioritaire en 2008, parmi les actions de recherche développement, la mise en place d'une



Hamet Aly Sow, Chargé de Programme à l'ASPRODEB (Association sénégalaise pour la promotion du développement à la base, Dakar, Sénégal), hametaly.sow@asprodeb.org

Marc Neyra, Chercheur à l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement, Montpellier, France), Marc.Neyra@ird.fr



Arroser et nourrir le sol pour une meilleure production alimentaire : l'expérience de Potshini en Afrique du Sud

Erna Kruger, Jody Sturdy, Marna de Lange

Les zones rurales de l'Afrique du Sud s'appauvrissent et les maigres revenus des populations ne couvrent plus leurs besoins alimentaires. Alors, l'intérêt porté à la production alimentaire des exploitations familiales s'est accru, même là où la pratique était rare. Aujourd'hui, les services gouvernementaux et non gouvernementaux font la promotion du jardinage au niveau des exploitations des familles rurales vulnérables et des ménages vivant avec le VIH/sida. Dans ces communautés, les légumes sont la plupart du temps cultivés dans des jardins collectifs. Ces jardins ne garantissent pas encore la sécurité alimentaire et l'amélioration des revenus. En effet, les conflits internes dans les groupes, le manque de ressources et les graves pénuries d'eau pendant l'hiver, entravent tous les efforts.

Formation conjointe

Quelques membres de la petite communauté rurale de Potshini, dans les contreforts des montagnes du Drakensberg, dans le KwaZulu-Natal, ont décidé de développer l'exploitation familiale de la production alimentaire, au niveau de leur village. Ils savaient exactement ce qu'ils voulaient : contrôler la production alimentaire familiale au niveau de chaque propriété et faire leur jardinage de manière naturelle, sans engrais et ni autres intrants coûteux. Ils avaient découvert par hasard l'expérimentation agricole comme moyen d'apprentissage et tenaient à la poursuivre.

Le programme de recherche sur les Innovations des petites exploitations agricoles (SSI) de l'Université du KwaZulu Natal, axé sur l'exploitation des eaux pluviales intervenait activement dans la région. Par bonheur, il était à la recherche d'une communauté où, par un processus de développement participatif, le SSI pourrait concevoir conjointement du matériel de formation pour l'utilisation agricole de l'eau dans les systèmes d'exploitation familiale. Le besoin exprimé par la communauté correspondait parfaitement à ces objectifs ! L'équipe de travail était formée de représentants du programme SSI, de la Commission des Recherches hydrauliques (WRC), du groupe de soutien aux agriculteurs (ONG locale) ainsi que du facilitateur communautaire



Une utilisation plus rationnelle de l'eau a permis d'accroître la production de légumes. Ici, les membres du groupe d'apprentissage installent un système d'irrigation au goutte-à-goutte sur l'un des casiers.

Photo: Les auteurs

23

et du vulgarisateur du Département de l'Agriculture de la région.

L'équipe a été scindée en deux groupes d'apprentissage (au total 66 membres) pour permettre à l'ensemble des participants d'assister aux réunions qui se tenaient à tour de rôle dans les exploitations familiales de la région. Les participants ont accepté de rentrer chez eux pour conduire leurs propres expérimentations. En tant que groupe d'apprentissage, nous avons procédé à des évaluations mutuelles de nos travaux et progrès. Ce processus a été mené en 2006 sur une période de 9 mois, couvrant ainsi une saison culturale d'été et d'hiver.

Nous avons voulu utiliser les techniques les plus prometteuses visant à améliorer la fertilité du sol, la capture et le stockage des eaux pluviales. Nous visons une production plus intensive qui optimise l'emploi des intrants disponibles au niveau local et l'utilisation plus efficace des ressources. Parmi les méthodes utilisées nous avons le « run-on » (création de mécanismes permettant à l'eau de couler vers les plantes), le stockage de l'eau, la lutte contre les ennemis naturels des cultures et les tranchées en profondeur.

La mise en œuvre et l'évolution des différentes techniques ont été suivies au cours de l'intervention des membres

du groupe d'apprentissage ; les familles individuelles bénéficiaient de conseils et d'une assistance pratique. A la fin du processus d'apprentissage, les deux groupes ont subi une évaluation au cours de laquelle ils ont fait état des progrès réalisés et de leurs projets pour l'année suivante. Sept autres volontaires ont accepté de mettre en œuvre un mode de gestion de l'eau et des expériences de fertilité au niveau de leurs exploitations familiales. L'équipe du SSI a introduit le matériel de mesure de l'eau dans ces jardins en vue d'évaluer de manière scientifique l'impact des innovations et technologies.

Ce qu'en pense la communauté

Dans l'ensemble, la majorité des membres du groupe d'apprentissage (73 pour cent) considéraient les casiers de tranchée comme le processus de changement le plus important pour leurs jardins. Le rendement n'avait pas été évalué, mais les membres du groupe d'apprentissage ont fondé leur opinion sur leurs propres observations et expérimentation. La plupart ont fait une comparaison directe entre la préparation de casiers de tranchée et leur méthode normale de culture. L'effet positif des casiers de tranchée sur leurs niveaux de production était très visible. Depuis, ceux qui préparaient des casiers continuent

de les utiliser et en ont même construit davantage. L'animateur de la communauté a soutenu chaque famille à la demande et de façon personnalisée. Il a récemment laissé entendre qu'il était temps qu'une autre équipe fasse une intervention ciblée en se fondant sur les processus engagés et en incitant ainsi les chefs de famille à continuer à développer leur production.

Résultats obtenus grâce aux casiers

Il est très important de créer ou de conserver une fertilité optimale dans un système de production intensif tel que la production de légumes dans des tranchées en profondeur. Pour étudier les effets de l'addition de matière organique, les niveaux de phosphore, d'azote et de potassium dans la tranchée comme dans les planches normales ont été testés. L'étude a montré que les casiers fournissaient au profil pédologique une importante quantité de phosphore qui devrait suffire pendant 5 à 10 ans. C'est un avantage important parce qu'il est difficile d'ajouter du phosphore plus tard, en raison de son manque de mobilité. Le phosphore est souvent un facteur limitant dans les sols très lessivés de cette région.

L'effet du système de tranchée et du « *run on* » sur le stress hydrique de la plante était mesuré dans la tranchée et les planches normales. Les relevés se faisaient à 20 mm, 40 mm et 80 mm de profondeur. Différents résultats ont été obtenus : les casiers étaient humides à une profondeur de 80 cm. Le sol desdits casiers pouvait absorber et conserver l'eau de pluie au profit des plantes. Cependant, dans la planche normale, la majeure partie de l'eau s'infiltrait dans le sol et ne pouvait bénéficier à la plante. Les casiers de tranchée augmentent donc considérablement la capacité de rétention d'eau du sol et fournissent un équilibre hydrique régulier à diverses profondeurs. Cela réduit le stress hydrique pour les cultures pendant un certain temps.

Impact socioéconomique

Une enquête menée vers la fin de l'année 2007 par le groupe de soutien à l'agriculteur, a révélé certains impacts du groupe d'apprentissage, compte tenu du changement nutritionnel, des niveaux de revenu et de l'impact social, entre autres. Par exemple, en ce qui concerne les revenus, 63 pour cent des membres ont fait état d'une capacité accrue à acquérir des produits et à économiser de l'argent. Les membres ont réussi à épargner un maximum de 1000 R (ou 84 euros) par saison dans la mesure où ils dépensent moins pour les intrants et autres. Plus de la moitié des membres du groupe d'apprentissage vend des légumes, le plus souvent du chou, des épinards et des tomates. Par contre, les membres de la communauté qui possèdent des jardins potagers mais qui ne sont pas affiliés au

Notre expérience en matière de construction de casiers de tranchée

Nous avons amélioré nos méthodes en observant les casiers de tranchée creusés par les membres du groupe d'apprentissage. Voici le résumé d'une brochure produite avec et à l'intention des jardiniers de la communauté ; elle est rédigée dans la langue locale et sert à des activités d'apprentissage.

- Creuser une tranchée de 60 cm de profondeur ou plus et d'1m de large environ. Séparer la couche arable du sous-sol lorsque vous creusez. Si votre sous-sol est très fertile, ne l'utilisez pas dans la tranchée. Répandre ce sol autour du jardin pour aider à diriger l'eau vers votre casier.
- Placer une couche de branches ou de vieilles boîtes de conserve alimentaire aplaties à une profondeur d'environ 3 boîtes de conserve au fond de la tranchée pour aider à l'aération et également à la fourniture de certaines substances nutritives. (Nous n'avons trouvé aucun effet néfaste dans l'utilisation des boîtes de conserve en fer. Les résultats tirés des échantillons de sol prélevés des casiers et analysés ont indiqué un accroissement négligeable de la teneur en fer dans ces casiers.)

- Remplir la tranchée de diverses matières organiques et de terre végétale. Ajouter d'abord de l'herbe sèche ou de mauvaises herbes (10 cm de profondeur environ), puis du fumier (2 cm de profondeur environ). Ajouter un peu de cendre de bois (moins d'1 cm de profondeur), puis une couche de terre végétale (5 cm de profondeur environ). Mélanger ces couches à l'aide d'une fourche et les enfoncer en tapant du pied. Enfin, bien arroser le mélange !
- Creuser le casier à 10-15 cm environ au dessus du niveau du sol. Utiliser un bon mélange de terre végétale et de fumier et/ou de compost. La matière organique de la tranchée doit se décomposer 2-3 mois environ avant la plantation.
- Le casier peut également servir de lit de semences. Ainsi, lorsque vos jeunes plants seront prêts à être repiqués, le casier aussi sera prêt pour l'ensemencement.
- Il est très important de bien arroser les casiers au moment de leur préparation et après. La matière organique de la tranchée ne peut pas se décomposer si elle est sèche.

groupe d'apprentissage ne peuvent pas vendre car ils ne produisent pas assez.

Concernant la nutrition, 23 des 27 familles interrogées ont fait état d'un meilleur état nutritionnel au niveau du foyer. La mesure s'est faite en fonction de leur régime alimentaire, de la consommation de denrées fraîches, de moins de gras et de la fréquence moindre des cas de maladie. Certaines familles tiennent comptent également des aspects nutritionnels dans la conception de leur jardin.

S'agissant de l'impact social, plus de 90 pour cent des membres sont conscients du fait que le projet a influé sur la façon dont fonctionnent les groupements paysans. Des changements importants se sont produits : les membres ont en effet pu jouir de confiance, de motivation et d'indépendance, et des possibilités de partager des connaissances et compétences.

Des résultats à plus grande échelle

Ce processus d'apprentissage a connu des variantes qui ont été appliquées dans cinq autres communautés en Afrique du Sud entre avril et décembre 2007. De ces différentes expériences ont émergé quelques recommandations :

- Il est possible d'organiser des ateliers dans des combinaisons différentes pour couvrir et le contenu et le processus d'apprentissage. Il n'est toutefois pas possible de les réduire à moins de quatre sessions, ou de les organiser sur une période inférieure à une saison culturale (4 mois), pour obtenir un certain impact.

- Sans l'expérimentation locale, le mentorat et les visites de suivi à domicile, le taux d'adoption et de mise en œuvre se situent entre 0 et 30 pour cent.

- Avec le mentorat et le suivi, le taux d'adoption peut atteindre 70 à 90 pour cent (à Potshini il se situait autour de 60-70 pour cent).

Les membres du groupe d'apprentissage sont beaucoup plus conscients de la nécessité de s'occuper de leur sol et emploient à présent différents moyens pour le faire, les casiers de tranchée étant les plus prisés. Ils sont également beaucoup plus conscients de la nécessité d'inclure la matière organique et d'avoir des planches et des trajectoires spécialisées pour éviter le compactage du sol. Pour les membres de la communauté, l'accent n'est toutefois pas mis véritablement sur la fertilité du sol en tant que tel, mais plutôt sur le fait que ces améliorations ont mené à une augmentation de la production (qualité, quantité et diversité), d'où un impact positif sur d'autres aspects de leur vie.

Erna Kruger. Rural Development Specialist. Mahlathini Organics, P.O. Box 807, Richmond, 3780, UKZN, South Africa.
E-mail : mahlathini@gracenet.co.za

Jody Sturdy. Masters Student, Smallholder Systems Innovation Programme, School of Bioresource Engineering and Environmental Hydrology, UKZN. Private Bag x01, Scottsville, 3209, South Africa.
E-mail : 1waterdrinker@gmail.com

Marna de Lange. Development Facilitator, Socio-Technical Interfacing. P.O. Box 1250, Ladanna, 0704, Limpopo, South Africa.
E-mail : marna@global.co.za

A lire également :

- Mudhara, M., M. Malinga et M. Salomon, 2008. **Enhancing farmers' innovative capacity in soil and water management through participatory action research in Potshini, South Africa** (sous presse).



Les engrais verts : un don de la nature pour la fertilité des sols

Arulanandam Vakeesan, Tharshani Nishanthan et Gunasingham Mikunthan

L'entretien des sols est un travail énorme pour les agriculteurs dont les effets sont parfois contraires aux objectifs initiaux. En 2006, l'ouverture de la route reliant la péninsule de Jaffna, au Sri Lanka, au reste du pays a favorisé l'utilisation d'énormes quantités de pesticides. D'après les statistiques, la péninsule de Jaffna, a un fort taux de consommation de produits non organiques (engrais et pesticides) par surface cultivable. Pour cette raison, l'eau potable de la zone agricole contient trop de nitrate d'azote (au-dessus du niveau des 10mg/l recommandés par l'OMS). Environ 65 % des puits connaissent un excès de nitrate d'azote dans les zones où l'agriculture intensive est pratiquée. A présent, les sols sont pollués et malades.

Les agriculteurs prennent progressivement conscience de ces problèmes et souhaitent désormais adopter des pratiques biologiques. Les engrais verts constituent une alternative convenable pour augmenter la teneur en matière organique du sol. Les tissus de plantes partiellement décomposées ou en décomposition alimentent les organismes bénéfiques du sol. Dans certaines zones de Jaffna, quelques agriculteurs ont traditionnellement utilisé des engrais verts. Les étudiants de la Faculté d'Agriculture de l'Université de Jaffna, à travers des visites et entretiens, ont étudié les méthodes des agriculteurs pour enrichir le sol en matières organiques, les espèces de plantes qu'ils utilisent comme engrais verts et les difficultés qu'ils rencontrent pour conserver la fertilité des sols. Plus de 250 agriculteurs ont participé à cette revue qui a eu lieu de 2005 à 2007. Une enquête a été menée auprès des agriculteurs des zones touchées ou non par le tsunami pour connaître les différentes expériences sur l'utilisation de l'engrais vert comme élément d'amélioration des sols.

Cultures tributaires des engrais verts

Environ 60 % de la population de Jaffna sont agriculteurs, cultivant des légumes, des céréales, des cultures commerciales et fruitières. Les engrais verts sont perçus comme un apport essentiel pour ces types de culture. Les agriculteurs affirment qu'avec l'utilisation accrue et efficace des engrais verts, les engrais chimiques deviennent inutiles. En outre, les engrais verts ajoutent de la matière organique plus importante, améliorent la richesse du sol et permettent d'augmenter les rendements. Certaines cultures de rente dépendent d'engrais verts spécifiques et sans ces derniers, il n'y a aucun espoir d'avoir une production meilleure (voir Tableau 1 pour l'association de cultures courantes).



Photo: Auteur

L'utilisation d'engrais vert est exigeante en main d'œuvre mais présente aussi beaucoup d'avantages. Ici, un paysan mélange les plantes adventices et l'herbe pour les intégrer au sol

Tableau 1 : Culture - Associations d'engrais verts pratiquées à Jaffna

Engrais verts utilisés	Culture principale
<i>Thespesia populnea</i>	Tabac, raisin, banane
Chanvre du Bengale (<i>Crotalaria juncea</i>)	Tabac, oignon
Margousier (<i>Azadirachta indica</i>)	Tabac, raisin
<i>Calotropis gigantea</i>	Oignon
Palmier à sucre (<i>Borassus flabellifer</i>)	Paddy
Haricot mungo (<i>Vigna radiata</i>)	Paddy
Soja noir (<i>Vigna mungo</i>)	Paddy
<i>Gliricidia sepium</i>	Paddy, noix de coco
Jacquier (<i>Artocarpus heterophyllus</i>)	Pomme de terre
<i>Clausena indica</i>	Piment rouge

Engrais vert *in situ*

Dans la méthode *in situ*, les engrais verts sont cultivés dans un champ avant la culture principale, puis coupées et enfouies au beau milieu de la phase de floraison en tant que matière verte fraîche. L'utilisation du chanvre du Bengale est prisée par la plupart des agriculteurs de Jaffna. En raison de leur capacité à croître rapidement et de leur aptitude à fixer efficacement l'azote, ces plantes sont cultivées pour améliorer les conditions de vie de la culture principale.

Le chanvre du Bengale (*Crotalaria juncea*) est cultivé dans les champs de tomates, de

tabac et d'oignons. Ses graines sont semées à la volée après le labourage. Les agriculteurs coupent ensuite le chanvre et l'intègrent au sol lorsqu'il est au milieu de la phase de floraison. Après le brassage, le sol est laissé inactif pendant un à deux mois pour faciliter le processus de décomposition.

Les haricots mungo et sojas noirs sont également utilisés comme engrais verts *in situ* dans les rizières. Après la récolte des gousses, les parties de plante restantes sont intégrées dans le sol. Durant la période la plus chaude de l'année, les agriculteurs retardent la culture et mettent le champ en jachère pendant un à deux mois. Les herbes telles que la sensitive pudique ou *Mimosa pudica*, la *Tephrosia pumila* et d'autres plantes non légumineuses sont cultivées comme cultures de couverture. A la fin de la période chaude, le sol est labouré une fois, puis cette végétation intégrée dans le sol comme engrais verts.

Engrais à feuilles vertes

La pratique consistant à introduire les engrais à feuilles vertes est différente de celle des engrais verts *in situ*. L'hibiscus (*Thespesia*) et le madré de cacao (*Gliricidia*) sont cultivés en haies vives, tandis que le jacquier, le

margousier et le palmier à sucre sont cultivés sur des terres stériles. On coupe les feuilles, puis on les transporte aux exploitations en fagots. Le transport comporte des frais. Toutefois, « ...les avantages de son utilisation sont innombrables », selon un agriculteur traditionnel. L'hibiscus représente la demande la plus forte et se vend entre 20 et 25 \$ EU par charge (soit une charretée). Avant incorporation au sol, on le laisse flétrir pendant deux jours. On le maintient dans le champ sous forme de tas couvert de feuilles de bananier. Cela facilite la décomposition partielle, réduit le rapport carbone/azote et facilite son application.

Le moment choisi pour l'application d'engrais à feuilles vertes dépend du niveau d'humidité du sol. Les agriculteurs mesurent cette humidité en creusant un trou de 5 cm pour prélever un échantillon du sol. Ils forment une motte en pressant le sol entre leurs mains. Si la motte se brise immédiatement, alors l'humidité du sol est insuffisante. Si le sol est assez humide, les agriculteurs commencent à ajouter l'engrais vert. Les agriculteurs disposent également de leur propre méthode de détection de la fertilité du sol. La teneur en matière organique est pour eux du « sol gras », caractérisé par sa nature collante. S'ils trouvent que le sol n'est pas assez collant, ils en déduisent qu'il est moins fertile et utiliseront les engrais verts. Pour tester la fertilité, certains agriculteurs enfoncent les pieds dans le sol : s'ils arrivent à le faire facilement, alors ils en concluent que le sol est riche en matière organique. Sinon, ils doivent l'alimenter en engrais verts ou en fumier de ferme.

Des engrais verts pour récupérer les sols salés

Le 26 décembre 2004, un raz-de-marée a frappé de plein fouet la côte orientale de la péninsule de Jaffna, portant un coup dévastateur à la pêche et à l'agriculture. A Jaffna, plus de 121 hectares de surface cultivable ont été inondées par l'eau de mer et environ 560 familles de paysans ont été directement touchées par le raz-de-marée. Les champs d'oignon, de tabac, de piment rouge et

d'autres légumes ont été totalement dévastés. Après le tsunami, les plantes cultivées dans les zones touchées ont souffert de brûlure et de retard de croissance. Toutefois, les agriculteurs ont résolu ce problème en utilisant des engrais verts appropriés. Ils ont rétabli le sol dans une période de 4 à 6 mois après la catastrophe.

La plupart des agriculteurs traditionnels des régions côtières ont utilisé les feuilles de tamarin (*Tamarindus indica*) partiellement pétrées comme agent efficace de réhabilitation des sols. Les feuilles de tamarin sont légèrement acides par nature et peuvent créer un environnement propice aux micro-organismes. En outre, le service de vulgarisation du ministère de l'agriculture a dirigé un projet, avec cent paysans, pour résoudre les problèmes de salinité dans les terres touchées par le tsunami. Ils ont ainsi reçu des semences de mil rouge (Eleusine). Après la récolte, on a tourné les résidus végétaux dans le sol avant de les laisser s'y décomposer pendant deux mois. Chose intéressante, le sol s'est rétabli, pour le plus grand bien des agriculteurs. Ils se sont remis à cultiver six mois après le tsunami.

Aussi, le *Pavetta indica*, l'hibiscus, le margousier et le chanvre du Bengale se sont également révélés efficaces dans la lutte contre la salinité. Les agriculteurs ont associé et enfoui ces espèces dans le sol à deux reprises, à six mois d'intervalle. Ils ont affirmé que l'utilisation combinée du fumier de ferme et de ces engrais verts en quantités égales a amélioré la productivité des sols affectés par le tsunami. Toutefois, les feuilles de tamarin et mil rouge se sont révélées les meilleures et ont agi rapidement et efficacement pour la réhabilitation des sols salés. La réhabilitation du sol alcalin implique fondamentalement le remplacement des ions de sodium par des ions de calcium plus favorables. Il existe une relation intime entre le pH du sol, la pression partielle du CO₂ et l'activité des ions de calcium dans les sols alcalins calcaires. Il est prouvé que l'augmentation de la quantité des tissus des plantes dans ces sols facilite la production rapide CO₂ et améliorent l'état du calcium soluble des sols.

De nombreux agriculteurs ont choisi d'utiliser les engrais verts et ont fait part de leur intention de contribuer ainsi à la promotion de l'agriculture durable. Toutefois, ce ne sont pas tous les agriculteurs qui cultivent ces plantes. De concert avec le Ministère de l'Agriculture et le Conseil pour la Culture de la Noix de Coco, la Faculté d'Agriculture de l'Université de Jaffna collabore avec les agriculteurs pour prouver qu'une bonne santé des sols est la base de la formation de plantes saines. La prochaine étape est le travail effectué avec les agriculteurs sur la formation de sols sains, à travers des séminaires, articles de presse et projets promouvant l'agriculture biologique. Puisqu'il n'existe pas d'engrais verts en quantités suffisantes, la Faculté d'Agriculture encourage également d'autres types d'engrais et de méthodes biologiques. Il s'agit notamment du vermicompost, de la promotion des plantes médicinales et des techniques agro forestières.

A travers les groupements locaux et organisations communautaires, les agriculteurs ont compris que le « sol est une ressource communautaire et un réservoir actif » et « les engrais verts un remuant naturel pour le sol ». Ces notions inspirent et éclairent le concept et contribuent à la constitution de connaissances et de compétences pour la mise en place d'une gestion plus intégrée de la fertilité des sols.

Arulanandam Vakeesan, Maître-assistant, **Tharshani Nishanthan**, Maître de Conférences, et **Gunasingham Mikunthan**. Encadreur de recherches et Chef du Département de Biologie agricole, Faculté d'agriculture, Université de Jaffna. P.O.Box 57, Thirunelvely, Jaffna, Sri Lanka.
E-mails : tharshani@yaho.com ; gmikunthan@gmail.com ; avakeesh@gmail.com

Remerciements :

Les auteurs tiennent à remercier le Directeur adjoint et les formateurs du service de vulgarisation agricole du Ministère de l'Agriculture de Thirunelvely à Jaffna. Mme A. Sivaruban, Maître-assistant et Mr N. Senthikumar, Responsable technique au service de la biologie agricole de la Faculté d'agriculture de l'Université de Jaffna, les étudiants (notamment le groupe 16) de la Faculté d'Agriculture de l'Université de Jaffna, ainsi que les agriculteurs progressistes de la péninsule de Jaffna au Sri Lanka.

Analyse des forces, faiblesses, possibilités et menaces (analyse SWOT) de l'utilisation des engrais verts

Les étudiants, en collaboration avec les agriculteurs, ont effectué cette analyse, dans le cadre de leur programme d'étude.

Force

Les agriculteurs pensent que l'application d'engrais verts comporte de nombreux avantages par rapport au compost ou aux engrais conventionnels.

- Plus grande fertilité des sols.
- Amélioration de la structure des sols.
- Bonne alimentation pour les vers de terre.
- Risque zéro pour la santé des sols.
- Augmentation de la biodiversité des sols en microbes bénéfiques par la stimulation de leur croissance.

- Engrais verts bon marché et accessibles à tout le monde pratiquement.

Faiblesse

- Grandes quantités d'engrais verts nécessaires.
- Solution exigeante en main d'œuvre
- Disponibilité des nutriments uniquement après le processus de décomposition, soit une attente d'environ 2 à 3 mois.

Opportunité

- Feuilles et engrais verts bon marché, biologique et facilement accessibles.
- Potentiel des espèces d'engrais verts à supprimer les maladies fongiques transmises par les sols.

- Possibilité d'utiliser les engrais verts pour récupérer des sols salins.

Menaces/obstacles

- Termites devenus un problème dans les sols alluviaux.
- Salinité - Jaffna est entouré par la mer, et le calcium constitue le substrat rocheux pour la formation du sol, ce qui fait que le sol est toujours alcalin de nature.
- Insuffisance de la recherche sur les cultures d'engrais verts.
- Insuffisance de semences d'engrais verts de bonne qualité.



Compostage traditionnel à la poudrette

Santaram S. Oinam

Pendant l'hiver, la vallée du Lahaul, au nord-ouest des montagnes de l'Himalaya en Inde, est coupée du reste du monde par les chutes de neige. Les conditions climatiques difficiles et inhospitalières de cette région ont amené les agriculteurs à imaginer des pratiques de gestion agricole exceptionnelles. Depuis quelques années, le *G.B. Pant Institute of Himalayan Environment & Development* documente ces pratiques, notamment celles relatives à la gestion traditionnelle et novatrice des substances nutritives du sol qui soutiennent les écosystèmes agricoles avec peu d'apports externes. Dans ce cadre, une enquête a été menée dans quatre villages pour évaluer l'état du système local de compostage à la poudrette. Entre novembre 2003 et janvier 2004, des entretiens ont été organisés avec des chefs de famille. Les informations recueillies ont également été vérifiées par des observations personnelles des différents acteurs sur le terrain.

Dans ces régions, le manque de fertilité du sol constitue un obstacle de taille à une agriculture durable. Dans les conditions difficiles de la région où la couverture herbacée et végétale est rare, il est impossible de garder assez de bétail pour la production de quantités suffisantes de fumier de ferme. Face à cette situation, les populations locales se sont, selon la tradition, surtout servies du fumier organique dérivé du compostage d'excréments humains. Au tout début, par manque d'alternative, les agriculteurs ont du surmonter leur dégoût pour manipuler les excréments humains. A présent, la modernisation et la facilité d'acquisition des engrais chimiques permettent aux populations de prendre du recul par rapport à cette pratique ancestrale. De plus, les agriculteurs sont obligés d'utiliser des engrais chimiques pour augmenter les rendements des cultures de rente récemment introduites telles que le pois, la pomme de terre et le houblon.

Scénario actuel et conséquences futures

Les agriculteurs ne préfèrent pas utiliser des produits chimiques pour leurs cultures et ils sont bien avertis des conséquences de leur utilisation prolongée. Ils sont donc plus favorables aux engrais organiques mais, les disponibilités sont limitées comparées à l'engrais chimique subventionné et facile à obtenir. Malgré les avantages apparents du compost à la poudrette (NSC), son

utilisation dans la vallée du Lahaul baisse progressivement. Les principales raisons sont : les conditions peu hygiéniques des toilettes traditionnelles, l'introduction de toilettes modernes, le manque de main d'œuvre, l'influence croissante de la culture extérieure, l'amélioration du niveau d'instruction, les préoccupations d'ordre social et la disponibilité de l'engrais chimique subventionné. De plus, les latrines traditionnelles qui ont facilité la transformation des matières de vidange en compost sont de moins en moins utilisées. La production de poudrette est donc gravement menacée par la modernisation et risque fort de disparaître dans un avenir proche si des mesures ne sont pas prises pour la sauver.

Préparation de compost à la poudrette

A Lahaul, les villageois construisent des toilettes traditionnelles au premier niveau de leur maison attenant aux salles communes. Par un trou rectangulaire d'environ 30 sur 15cm creusé au plancher des toilettes, les matières de vidange tombent au rez-de-chaussée où le compostage doit se faire. Pour éviter une teneur excessive en humidité au cours du compostage, l'utilisation de l'eau dans ces toilettes est strictement interdite. Il convient d'éviter de mélanger d'anciennes et de nouvelles fèces. Après la défécation, les villageois recouvrent les fèces avec d'autres matières localement connues sous le nom de *fat* (fumier solide, cendre de combustibles, herbes ou feuilles sèches etc.). Ce *fat* enrichit le compost de substances nutritives, tout en évitant les mauvaises odeurs et en éloignant les mouches. Pour obtenir de meilleurs résultats au cours du processus de compostage, les matières de vidange doivent être stockées dans deux chambres ou fosses séparées pendant au moins six mois. La première fosse peut être réservée au compostage sur une période de six mois, pendant que l'autre est utilisée. Ainsi, on peut obtenir du bon compost deux fois par an et le compostage peut se faire en continu en passant d'une fosse à l'autre. La poudrette provenant de la chambre de compostage est normalement vidée en octobre/novembre et mars/avril. La chambre de compostage est dotée d'une porte spéciale pour l'enlèvement du compost. Le compost est transporté aux champs et réparti en plusieurs tas, ils y restent pendant quatre à cinq mois.

Aussitôt après la fonte des neiges et avant le début de la saison des cultures, ils sont répandus sur toute la surface des champs. Ce travail se fait généralement la nuit, surtout en pleine lune.

Pour éviter des pertes de nutriments, les tas de compost doivent être protégés des eaux pluviales présentes dans les champs. La poudrette doit être mélangée au sol avant de semer les graines et le dosage doit être correct. Le mélange d'urine et de fèces ne devrait jamais être utilisé car, non seulement il sent mauvais, mais encore la pâte produite par ce mélange contient beaucoup de micro-organismes entériques. L'urine peut être traitée en la stockant séparément pendant six mois pour la débarrasser des bactéries et elle peut alors être utilisée sans danger dans les champs. En suivant à la lettre ces procédures, l'on réussit à lutter efficacement contre les entérobactéries, virus, protozoaires et œufs d'helminthe présents dans les fèces.

Risque sanitaires associés

Les matières de vidange contiennent différentes sortes de bactéries pathogènes, de virus, de champignons et d'œufs parasitaires. Les maladies éventuelles dues au traitement partiel et à l'utilisation dangereuse de compost à la poudrette sont la dysenterie amibienne, le ténia humain, le choléra, l'hépatite. Il est important d'utiliser de façon hygiénique et sans risque la poudrette afin de protéger la santé tant des utilisateurs que de l'environnement. Pour prévenir les maladies, il convient donc de gérer adéquatement la transformation des matières de vidange en suivant une série de mesures de contrôle.

L'Organisation mondiale de la Santé a également publié des directives concernant

27

Photo: Auteur

Il est important de porter des vêtements adéquats de protection au moment de récupérer la poudrette de la salle de compostage.



Directives de l'Organisation Mondiale de la Santé pour l'utilisation sans risque des eaux usées, ménagères et des excréments.

Lorsque les matières fécales et les autres matières organiques sont compostées à la température ambiante, le produit final de ce processus de compostage par voie aérobie ne sent pas et a de bonnes propriétés en tant qu'amendement synthétique et engrais phosphaté à libération prolongée.

Pour réduire au maximum les risques sanitaires liés à l'utilisation des matières de vidange comme engrais, l'OMS a fait plusieurs déclarations et préconise certaines recommandations. Lorsqu'il est difficile d'augmenter la température du tas de compost, l'OMS recommande "un stockage prolongé" pour garantir la sécurité. Avec une température ambiante de 2 à 20°C, ils notent que les temps de stockage d'un an et demi à deux ans permettront «d'éliminer les agents pathogènes bactériens et de ramener les virus et les protozoaires parasites en deçà des niveaux de risque.»

Pour « contrôler l'exposition » au risque, l'OMS recommande, en outre, diverses précautions que devraient prendre les personnes chargées de manipuler ces matières de vidange, notamment le port de bottes, de gants et de masque et l'utilisation d'outils ou de matériel non destinés à d'autres fins.

Au moment d'appliquer la poudrette au champ, à défaut de pouvoir en garantir la qualité, il est recommandé de procéder à une « application au ras du sol », en introduisant le matériel au sol par un travail de malaxage et en le couvrant. En outre, les enfants doivent être éloignés de toutes zones de préparation, traitement et application de la poudrette.

Enfin, l'OMS souligne l'importance capitale de l'hygiène personnelle et domestique. La technologie à elle seule ne saurait empêcher la transmission de maladies ; les communautés doivent donc être informées des bonnes pratiques en matière d'hygiène. Si les recommandations thérapeutiques sont accompagnées d'une bonne hygiène collective, les risques courus par les personnes qui recueillent et utilisent les matières de vidange (ainsi que celles qui consomment les produits) seront minorés à des niveaux acceptables.

Source : OMS, 2006. **Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Volume IV: Excreta and greywater use in agriculture.** Genève, Suisse

l'utilisation sans risque des eaux usées, des excréments et des eaux ménagères.

28

Préservation de la fertilité des sols

Le G.B. Pant Institute encourage l'utilisation de la poudrette comme une des pratiques agricoles biologiques dans la région. L'enrichissement du sol en substances nutritives à l'aide de la poudrette dans la vallée de Lahaul est très profitable aux populations locales. L'étude a révélé qu'à la suite d'un traitement adéquat des matières de vidange par le système des toilettes à deux fosses, les NSC sont débarrassées des pathogènes, ce qui minore les risques pour la santé des utilisateurs. Les populations de ces villages ne disposant pas de toute l'information nécessaire, l'utilisation de la

poudrette est en train de disparaître dans cette région désertique et froide. L'étude a également montré que l'utilisation de la poudrette peut jouer un rôle essentiel dans la préservation de la fertilité du sol et l'accroissement des rendements dans une région qui a une période culturale relativement courte (mi-avril à mi-août). Ce mode de gestion traditionnelle durable du sol dans les régions désertiques froides de l'Himalaya peut être scientifiquement validé et répété dans plusieurs régions du monde, ce qui contribuerait à rendre les systèmes culturels plus efficaces.

Santaram S. Oinam. G.B. Pant Institute of Himalayan Environment & Development, North-East Unit, Vivek Vihar, Itanagar 791 113, Arunachal Pradesh, India.
E-mail : oinamsantaram1@rediffmail.com

Références

- Drangert, J.O., 1998. **Urine blindness and the use of nutrients from human excreta in urban agriculture.** *GeoJournal*, 45: 201-208.
- Jonsson, H., A.R. Stinzing, B. Vinneras, et E. Salomon, 2004. **Guidelines on the Use of Urine and faeces in Crop Production.** *EcoSanRes.*, 1-35.
- Kuniyal, J.C., S.C.R. Vishvakarma et G.S. Singh, 2004. **Changing crop biodiversity and resource use efficiency of traditional versus introduced crops in the cold desert of the northwestern Indian Himalaya: a case of Lahaul valley.** *Biodiversity and Conservation* 13 (7): 1271-1304.
- Mashauri, D.A., M.A Senzia, 2002. **Reuse of nutrients from ecological sanitation toilets as a source of fertilizer.** (www.2.gtz.de/ecosan/download/CESMA2002-mashuari.pdf)
- Oinam, S.S., Y.S. Rawat, R.S. Khoiyangbam, K. Gajananda, J.C. Kuniyal, et S.C.R. Vishvakarma, 2005. **Land use and land cover changes in Jahlma watershed of the Lahaul valley, cold desert region of the northwestern Himalaya, India.** *Journal of Mountain Science*, 2 (2): 129-136.

Remerciements

L'auteur remercie le Directeur du G. B. Pant Institute of Himalayan Environment and Development, à Kosi-Katarmal, Almora (Uttarakhand), qui a bien voulu lui fournir les équipements nécessaires et redit toute sa gratitude au *Indian Council of Social Science Research* de New Delhi pour l'assistance financière à la réalisation de la présente étude.



La poudrette s'utilisant de moins en moins, le design traditionnel des maisons à Lahaul, à l'instar de celle-ci, connaît aussi des changements.

**Visitez
la page web
de AGRIDAPE
<http://agridape.leisa.info>**

Un autre regard sur la poudrette en Tanzanie

Patrick Mwalukisa

La production céréalière a baissé dans plusieurs régions de la Tanzanie depuis la fin des années 1970, avec la fin des subventions sur les intrants. A la fin des années 1980, une étude menée dans le district d'Ileje dans les hautes terres du Sud, a révélé un taux élevé de malnutrition et de mortalité chez les enfants de moins de 5 ans, en raison de l'insuffisance de la ration alimentaire journalière. La principale raison est, semble-t-il, la faiblesse de la production agricole due à la faible fertilité du sol dans la région. Face à cette situation, une ONG belge, l'association de coopération au développement (COPIBO), la CDTF (une ONG tanzanienne) et le Conseil du District d'Ileje ont signé un accord tripartite pour former le Projet de Production de denrées vivrières d'Ileje (IFCPP) en 1988. L'IFCPP a commencé à former de petits exploitants agricoles à la pratique d'une agriculture durable, à travers la recherche participative et les groupes de vulgarisation. Ces nouvelles techniques avaient pour objectif principal l'utilisation des ressources naturelles disponibles en vue d'améliorer la fertilité du sol. C'est une alternative pour récupérer la terre épuisée par l'agriculture intensive pratiquée à un moment où l'on disposait de suffisamment d'intrants industriels subventionnés par le gouvernement.

Mbebe fait partie des villages où des techniques agricoles durables ont été introduites, mais changer les habitudes des populations n'est pas chose facile. Des agriculteurs ont été formés à la décomposition du fumier de ferme. Les agriculteurs non éleveurs ont commencé à améliorer leurs fermes en utilisant d'autres techniques comme l'enfouissement des débris de culture, l'utilisation du chanvre de Bengale (*Crotalaria juncea*), de crotalaria (*Crotalaria ochroleuca*), le système de rotation des cultures et le compost.

La poudrette a été introduite comme technique supplémentaire. Lorsqu'elle a été présentée aux agriculteurs pour la première fois, il l'on trouvée difficile à adopter parce que les matières de vidange étaient généralement considérées comme dangereuses, insalubres et inutiles. Cependant, un agriculteur du nom de Bahati Simbeye avait, en secret, vidé ses toilettes qui existaient depuis trois ans environ et utilisé les matières pour ses champs de maïs. Certaines personnes ayant vu faire Bahati ont constaté les changements positifs intervenus dans son champ de maïs. Bahati est venu au bureau pour parler de son expérience et nous a demandé d'aller voir

sa parcelle de maïs. Nous y sommes allés et avons été impressionnés par ses efforts. Nous lui avons alors demandé s'il pouvait inviter d'autres agriculteurs à sa parcelle et il a accepté. Nous avons alors organisé une journée de visite d'échange avec les paysans des villages alentours, nous leur avons montré les différentes technologies pratiquées et dont celle de Bahati. Ils ont apprécié ce qu'ils ont vu et décidé de tenter l'utilisation de la poudrette. C'était en 2004.

L'année d'après le nombre d'agriculteurs ayant appliqué la poudrette a augmenté. L'idée selon laquelle les matières de vidange étaient inutiles a été abandonnée avec le temps. Les agriculteurs ont commencé à acheter le contenu d'anciennes toilettes entre 800 et 1000 shillings tanzaniens (1\$US) le puits. Ceux qui ont appliqué la poudrette et d'autres engrais organiques ont réalisé un accroissement moyen de deux à quinze sacs de 100kg de maïs par acre (1 acre = 0.40 hectare). De nombreux agriculteurs ont ainsi été amenés à l'appliquer comme fumure de base et engrais. Les matières de vidange ayant été au préalable considérées comme inutiles, les latrines étaient construites loin des propriétés familiales, où elles étaient creusées jusqu'à 4 mètres environ de profondeur. Aujourd'hui, les toilettes sont construites plus près des maisons et ne le sont plus à cette profondeur, ceci afin de réduire la charge de travail de la vidange des puits. D'autres améliorations ont été apportées notamment l'introduction de résidus végétaux et d'autres matières organiques dans le puits pour accroître le volume d'engrais.

Collecte des matières de vidange

Lorsque les toilettes sont pleines, les agriculteurs les recouvrent de terre et les laissent pendant au moins deux ans pour laisser place au processus de décomposition. Ensuite, la couche de sable est enlevée et les puits vidés à l'aide de bêches et de houes. Pour se protéger du matériel tranchant, les agriculteurs portent des gants et des bottes de caoutchouc. Avant, les populations jetaient dans les latrines les matières dangereuses comme le verre brisé et les clous. A présent, conscients du danger, ces déchets sont jetés ailleurs.

La poudrette ainsi obtenue s'est avérée meilleurs par rapport aux autres engrais organiques dans la mesure où elle réagit rapidement, surtout lorsqu'elle est utilisée

comme fumure. Les agriculteurs ont remarqué qu'il faut appliquer la poudrette en petites quantités sinon elle peut provoquer une brûlure des cultures. Ils mentionnent également la rentabilité de ces intrants organiques puisque les rendements sont de loin meilleurs comparés à l'absence totale d'engrais. Les champs enrichis de poudrette restent fertiles pendant plus de deux ans. Il est possible d'obtenir de bonnes récoltes sur la même parcelle pendant trois années consécutives sans utiliser d'autres engrais.

Bien que la poudrette soit classée parmi les meilleurs engrais organiques de la région, sa disponibilité constitue une entrave majeure. En outre, certains agriculteurs doutent encore du caractère hygiénique et de l'innocuité des matières de vidange en cas de manipulation à mains nues.

Dans le district d'Ileje, l'application d'engrais organique a permis à des agriculteurs de récupérer des terres. La nature du sol s'est améliorée par rapport aux années précédentes. Les cultures se développent aussi bien qu'avant l'introduction des intrants chimiques.

Patrick M. Mwalukisa. Head of Agriculture Department, Ileje Rural Development Organisation, Box 160 Ileje, Tanzanie.

29



M. Admin Lungwe dans son champ de maïs enrichi à la poudrette

Photo: Auteur

Des méthodes culturales novatrices pour régénérer les sols

Wardjito

Le Groupement d'Agriculture biologique de Bakti Lestari-Banjarnegara a vu le jour en février 2004. Ses membres, tous originaires de la sous-région de Banjarnangu, à Central Java, partagent ressources et connaissances et mènent aussi les mêmes expérimentations. Ils ont alors pris conscience de l'existence d'un lien entre les produits agrochimiques et le début des problèmes de dégradation des sols et de raréfaction de l'eau auxquels ils étaient confrontés. La biodiversité de l'écosystème des rizières-anguilles, oiseaux et serpents-commençait aussi à disparaître. D'un commun accord, ils ont décidé d'arrêter l'utilisation des engrais et pesticides chimiques et de rechercher de meilleures pratiques culturales. En septembre 2005, une séance de formation sur l'agriculture de conservation a été organisée en collaboration avec le Secrétariat de Bina Desa à Jakarta. Venue de Corée dans les années 1960, la technique accorde une grande attention à la gestion du sol, notamment l'utilisation des cultures de couverture et du paillage organique, tout en respectant les processus naturels. Pour le groupement, ce serait là un moyen utile pour résoudre les problèmes de sol auxquels ils étaient confrontés.

Concepts et pratiques

Lors de la formation, les agriculteurs se sont familiarisés au concept de « sol vivant » qui signifie que le sol vit et tombe malade ou se porte bien, tout comme les êtres humains, tout dépend de la manière dont il est traité.

Les méthodes débattues ont mis l'accent sur l'utilisation adéquate du matériel approprié, au stade approprié et en quantité appropriée.

Ne disposant que de terres et ressources limitées, ils ont constaté que ces méthodes culturales simples, bon marché et pourtant productives, leur conviennent à merveille. L'on trouvera ci-dessous certaines pratiques que les agriculteurs de Paseh utilisent. Nombre d'entre elles sont très différentes des méthodes traditionnelles que ces paysans ont utilisées depuis fort longtemps.

- Utilisation des restes de riz fermenté près des boutures de bambou comme matériel permettant de réintroduire dans les exploitations les micro-organismes locaux.
- Application de sève de plante fermentée, obtenue par fermentation de certaines parties de la plante dans du sucre de palme.

- Utilisation de mélanges de nutriments à base d'herbes orientales, obtenus d'herbes prisées en médecine orientale, pour lutter contre les ravageurs et fournir des nutriments solubles.
- Traitement des mauvaises herbes : les herbages naturels ou les trèfles qui poussent entre les cultures peuvent servir de paillis.
- Travail minimum du sol permettant de conserver les graines des herbages en profondeur dans le sol et de réduire les problèmes de mauvaises herbes.
- Valorisation des vers, ces étonnants enfouisseurs : les agriculteurs sont maintenant conscients que les vers de terre et autres petits animaux vivant dans le sol les aident à obtenir un sol meilleur.
- Utilisation des ordures ménagères biologiques (pelures de légumes, coquilles d'oeufs, arêtes de poissons et os) pour le compostage.

Constats

Depuis l'adoption de ces méthodes, les membres du groupement ont relevé quelques changements sur leurs terres. Le sol a une meilleure texture, plus friable et il est riche en vers. A présent, il est plus facile à travailler et à désherber. Désormais, les paysans peuvent planter des cultures pendant la saison sèche et le sol se fendille moins qu'auparavant. L'érosion du sol et les attaques de ravageurs ont aussi diminué. Les paysans se sentent en meilleure santé et trouvent que leur riz et leurs légumes ont meilleur goût. Les rendements aussi ont augmenté ; celui de la cardamome par exemple est passé de 30 à 45 kg par parcelle. Les rendements du riz ont atteint 70 à 75 kg, contre un maximum de 60 kg avec les méthodes conventionnelles. Les paysans estiment que ces méthodes ont restauré l'équilibre de l'écosystème local dans leurs rizières, ce qui constitue une bonne base pour produire une culture saine et obtenir une bonne moisson.

La nouvelle s'est vite répandue et les paysans ont reçu plusieurs visiteurs non résidents de la région de Banjarnegara, une certaine couverture médiatique et des demandes émanant d'ONG et autres groupements pour leur servir de personnes ressources. D'autres agriculteurs ont eu vent de leur réussite et



Photo: Karen Hampson

Des sols de plus en plus vivants

sont venus les voir pour discuter avec eux et exprimer leur désir de rejoindre le groupement. Ces derniers affirment souffrir de la pauvreté des sols et des nombreux ravageurs ; ils souhaitent en savoir davantage sur ces méthodes qui, d'après ce qu'ils ont compris, sont meilleur marché, relativement faciles d'application et plus écologiques. Ils sont conscients qu'il leur faut faire preuve de patience car ils vont devoir travailler avec mère nature et non avec des intrants chimiques.

Les trente membres du groupement veulent maintenant étendre leurs activités. Ils vont produire de l'engrais organique (compost et fumier) et le vendre à l'Agence de l'Agriculture de la région de Banjarnegara qui souhaite promouvoir l'agriculture biologique dans la zone. Ils veulent aussi développer leur élevage et produire de l'engrais biologique qu'ils vont commercialiser. Ce sont là certaines des nombreuses idées du Groupement d'Agriculture biologique de Bakti Lestari-Banjarnegara qui leur permettront de prendre appui sur leur réussite et se tourner résolument vers l'avenir.

Wardjito Responsable du Groupement d'Agriculture biologique de Bakti Lestari-Banjarnegara, Desa Paseh RT 02/III Kecamatan Banjarnangu - Banjarnegara 53452, Java, Indonésie.

Termites et paillis concourent à la réhabilitation des sols

Elisée Ouédraogo, Abdoulaye Mando et Lijbert Brussaard

Au Sahel, zone aride d'Afrique de l'Ouest, l'effet combiné du surpâturage, de la monoculture et des conditions climatiques défavorables a entraîné la diminution des matières organiques, d'où une importante dégradation du sol offrant des images spectaculaires de sols complètement dénudés et encroûtés. Le taux de ruissellement de l'eau sur ces sols peut avoisiner 100 pour cent, et la structure du sol dégradé ne permet pas l'implantation de la végétation. Le nom *zipella* qui signifie « sols dénudés » ou « sols morts » est communément utilisé par les agriculteurs pour désigner ces sols.

Les agriculteurs du Nord du Burkina Faso ont élaboré de nombreuses stratégies visant à améliorer les conditions physiques des sols. L'utilisation de l'équipement lourd est généralement inappropriée, en raison soit de son coût élevé rarement à la portée des bourses des agriculteurs, soit de la faible structure de certains sols du fait de leur faible teneur en matière organique et en argile. Les agriculteurs utilisent le paillis, technologie qu'il juge plus adaptée.

Notre recherche repose sur cette pratique. L'application de paillis permet non seulement de protéger physiquement la surface du sol contre les effets des eaux pluviales et de réduire le ruissellement éventuel, mais encore d'attirer des termites pour remettre en état le sol et lui redonner vie. Nous avons voulu comprendre l'importance des termites pour la réhabilitation des sols dégradés. Dans nos essais de recherche nous avons fait la différence entre le rôle des termites et l'impact direct du paillis à travers deux

types de parcelles de terre : d'abord une parcelle nue avec paillis, traitée aux pesticides et une deuxième parcelle avec paillis et sans pesticides.

Paillage du sol

Le Nord du Burkina Faso se caractérise par deux saisons principales ; la saison des pluies qui va de juin à septembre et la saison sèche qui dure huit mois. Vers la fin de la saison sèche (mars à mai), les agriculteurs ramassent différentes sortes de paillis de ce qui reste des buissons. Le paillis se compose de paille sèche et d'arbustes appliqués généralement de l'ordre de deux à quatre tonnes par hectare sur le sol dénudé étanche.

Dans le cadre de nos essais, le paillis relançait l'activité du termite dans la parcelle non traitée au bout de quelques mois. Les termites ouvraient plusieurs terriers à travers la surface imperméable du sol ; de grands pores aux formes irrégulières et de diamètres différents se forment. La structure, l'agrégation et d'autres propriétés physiques du sol ont commencé à s'améliorer lentement, comme par exemple, l'infiltration et le drainage de l'eau. Dans les parcelles non traitées, les termites ont donc créé les conditions favorables à la restitution, d'une saison à l'autre, d'une végétation arborescente et des herbes. Dans la parcelle traitée aux pesticides, le paillis est resté intact, l'implantation de la végétation très médiocre et la végétation arborescente inexistante.

Les agriculteurs ne trouvent pas toujours utile toute cette activité des termites car cette pédofaune est souvent source de destruction de leurs récoltes. Toutefois, l'expérience montre qu'en général, les espèces de termites attirés par le paillis sec (tel que mentionné dans l'encadré) ne détruisent pas les nouvelles cultures du champ. Celles qui détruisent les cultures sont principalement les rhizophages dont la présence ne dépend pas de l'application de paillis et ces espèces n'existent pas dans la région.



Parcelle avec termites et paillis après la première pluie. Ici, les termites ont créé de nombreuses macropores qui permettent le décroûtage et une meilleure infiltration de l'eau. A noter que le paillis a disparu suite à l'action des termites.

La pédofaune, à l'instar des termites, constitue un facteur clé de remise en état des terres où l'infiltration de l'eau dans les sols dégradés est un problème réel. Au lieu d'utiliser des méthodes mécaniques pour lutter contre l'encroûtement, l'application de paillis constitue une alternative plus durable et plus abordable pour les agriculteurs. Certaines méthodes de gestion faisant par exemple appel aux pesticides provoquent l'élimination d'importants organismes utiles à la préservation de la qualité du sol.

Elisée Ouédraogo. Head of Agroecology Department, Centre Ecologique Albert Schweitzer-Burkina Faso (CEAS-BF), 01 BP 3306 Ouagadougou 01, Burkina Faso. E-mail : oelisee@hotmail.com; ceas-rb@fasonet.bf

Abdoulaye Mando. International Center for Soil Fertility and Agricultural Development (IFDC), Division Afrique, BP 4483, Lomé, Togo. E-mail : amando@ifdc.org

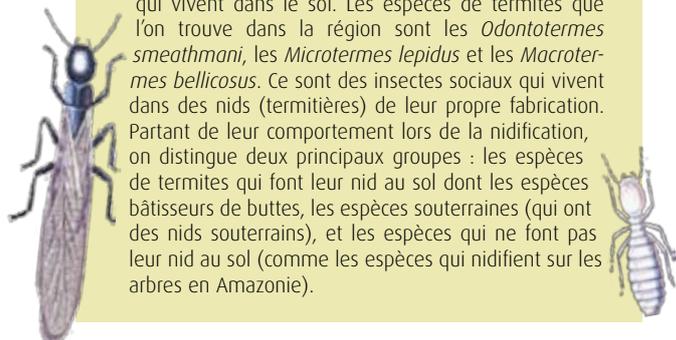
Lijbert Brussaard. Wageningen University, Department of Soil Quality. P.O. Box 47, 6700 AA Wageningen, the Netherlands. E-mail : lijbert.brussaard@wur.nl

Références

- Mando A., L. Brussaard et L. Stroosnijder, 1999. **Termite-and mulch-mediated rehabilitation of vegetation on crusted soil in West Africa.** *Restoration Ecology*, 7: 33-41.
- Mando A., 1997. **Soil-dwelling termites and mulches improve nutrient release and crop performance on Sahelian crusted soil.** *Arid Soil Research and Rehabilitation*. 12:153-164.
- Mando A, L. Stroosnijder et L. Brussaard, 1996. **Effects of termites on infiltration into crusted soil.** *Geoderma* 74: 107-113.
- Ouédraogo E., A. Mando et L. Brussaard, 2006. **Soil macrofauna affect crop nitrogen and water use efficiencies in semi-arid West Africa.** *European Journal of Soil Biology* 42: S275-S277.

Qui sont les termites ?

Les termites sont des insectes de l'ordre des Isoptères qui vivent dans le sol. Les espèces de termites que l'on trouve dans la région sont les *Odontotermes smeathmani*, les *Microtermes lepidus* et les *Macrotermes bellicosus*. Ce sont des insectes sociaux qui vivent dans des nids (termitières) de leur propre fabrication. Partant de leur comportement lors de la nidification, on distingue deux principaux groupes : les espèces de termites qui font leur nid au sol dont les espèces bâtisseurs de buttes, les espèces souterraines (qui ont des nids souterrains), et les espèces qui ne font pas leur nid au sol (comme les espèces qui nidifient sur les arbres en Amazonie).



Les méthodes traditionnelles de conservation du sol tiennent bon !

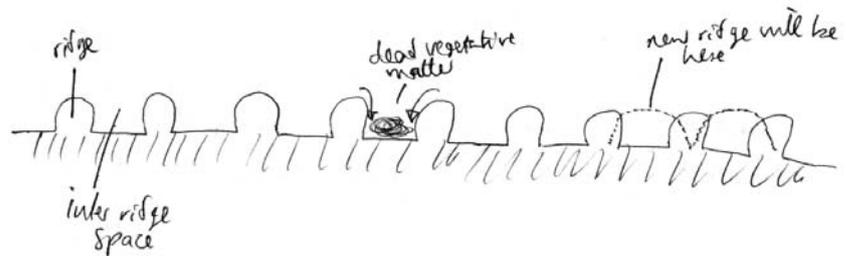
Malamba Clement Mwangosi

L'insécurité alimentaire persistante dans la région australe de Mbeya, Tanzanie, est l'une des raisons principales qui a motivé l'élaboration d'un programme agricole international. Ces zones connaissent régulièrement des pénuries alimentaires dues à une faible production agricole un niveau de vie très bas. Ileje fait partie des districts de cette région. Situé à environ 1300 m d'altitude au dessus du niveau de la mer, il peut être divisé en deux principales zones agro écologiques : les basses terres et les hautes terres. Ces dernières enregistrent une pluviométrie plus abondante qui favorise des cultures comme le riz, le maïs et le mil rouge. Les agriculteurs des deux zones pratiquent l'élevage bien que les basses terres conviennent mieux à cette activité. Au bout de quelques années, des changements ont été constatés dans les basses terres d'Ileje.

Système traditionnel de culture sur billons

Le maïs est la principale culture vivrière mais la pénurie a toujours existé à cause des mauvaises récoltes. Traditionnellement cultivé en billonnage, ce type de culture est une pratique ancestrale chez les populations locales. Il implique l'empilage et l'ensevelissement de toutes les substances végétales pour stimuler la dégradation bactérienne. Ainsi, un billon est préparé pour y semer les graines de maïs. Pour les prochaines cultures, il faut une accumulation des substances végétales dans un espace entre les billons et leur ensevelissement pour former un nouveau billon. Les substances végétales ensevelies se dégradent, rendant ainsi la terre plus fertile. C'est une forme de compostage connue des agriculteurs et des villageois sous le nom de *kilimo cha matuta*.

Les agriculteurs locaux prétendent que la récolte est meilleure quand les billons sont utilisés à la traditionnelle plutôt que selon le système de culture sur terrain plat, (ou *sesa*), à cause des substances organiques ajoutées au sol. Dans les systèmes *sesa*, les résidus végétaux sont généralement brûlés au moment de la préparation de la terre, d'où la perte de substances organiques. Un autre avantage noté par les partisans de



la culture sur billons concerne la qualité des sols de la région qui s'engorgent facilement ; les plantes cultivées ne sont pas rabougries.

Cependant, le système des billons nécessite quelques améliorations. Les vulgarisateurs, qui travaillent avec les organisations dans différentes régions, conseillent aux agriculteurs d'établir un espace entre les billons et d'en modifier la taille pour obtenir de meilleurs résultats.

Intervention du Projet

Dans les années 1990, le Ministère de l'Agriculture, en collaboration avec un programme international, a lancé un projet à Ileje et dans d'autres régions du pays. L'objectif visé était d'accroître la production de maïs par l'utilisation des intrants et de certaines pratiques agronomiques. La stratégie consistait à sélectionner des villages, à former des groupes et à leur accorder des prêts d'intrants agricoles : semences, engrais et produits agrochimiques. Les agriculteurs devaient rembourser ces prêts après les récoltes. Le projet était exécuté sous l'autorité d'un coordinateur de district qui travaille en étroite collaboration avec des agents de vulgarisation pendant toute la durée du projet. Cependant, le projet recommandait la production de maïs en terrain plat, et donc les agriculteurs participant au projet devaient adopter cette méthode de production.

Les agents de vulgarisation menaient chaque semaine des séances de formation. Bien que le projet ait été ouvert à tous, ce sont surtout les hommes qui y participaient (principalement parce que l'emprunt est considéré comme « l'affaire des hommes »). Le projet prévoyait que d'autres villageois adoptent l'expérience d'Ileje, après avoir constaté les résultats enregistrés dans les exploitations des

paysans. Ces dernières devaient servir de sites de démonstration permettant à d'autres d'observer et d'adopter des pratiques

Résultats positifs ?

Suite à l'abandon progressif du projet, il était évident que les rendements du maïs avaient augmenté dans les foyers des agriculteurs participants. En conséquence, la sécurité alimentaire dans ces ménages ainsi que les revenus tirés des ventes se sont considérablement améliorés.

Mais, dès la fin du projet, les agriculteurs d'Ileje ont abandonné la technique de culture à plat et ont repris le modèle traditionnel de fabrication des billons. Leur raisonnement était simple : ils ne pouvaient pas acheter les intrants agricoles nécessaires à la culture à plat. Le remboursement des prêts s'avérait difficile. Certains agriculteurs n'honoraient pas leurs dettes et étaient obligés d'émigrer pour échapper à une action en justice. Cela s'expliquait en partie par le fait que l'augmentation des rendements entraînait une baisse des prix des cultures. Tous les agriculteurs ont pensé qu'en reprenant la culture sur billons, ils auraient davantage de chances de récolter. Depuis, la culture à plat a pratiquement disparu de cette région.

Partant de ce constat, le gouvernement a récemment organisé des programmes de formation à l'utilisation de buttoirs attelés. L'objectif est de prendre appui sur les biens et les connaissances des populations et d'espérer obtenir ainsi de meilleurs résultats à long terme.

Malamba Clement Mwangosi, Ministry of Livestock Development / Ileje Farmers' Network, Box 175, Ileje, Mbeya, Tanzania.
E-mail: mcmwangosi@yahoo.com

Préserver la qualité biologique des sols

<http://www.inra.fr/internet/Directions/DIC/ACTUALITES/DOSSIERS/sol/pdf/fichechaussod.pdf>

L'Institut National de Recherches Agronomiques (INRA) nous propose une fiche d'information intitulée « Préserver la qualité biologique des sols ». Elle fait une synthèse sur le fonctionnement biologique des sols, l'impact des activités humaines sur la qualité biologique des sols et sur l'intérêt de procéder à une évaluation et un suivi régulier.

Le sol : un patrimoine vivant

<http://www.bretagne-environnement.org/rubrique/le-sol-un-patrimoine-vivant>

Le réseau d'information sur l'environnement en Bretagne nous propose dans leur bulletin d'information un numéro spécial sur les sols. Après quelques explications sur les principes de base du sol, le bulletin nous présente la complexité des écosystèmes du sol et les acteurs indispensables de la fertilité du sol tels que les champignons et bactéries.

Le rôle régulateur du sol dans le changement climatique, le courrier de l'environnement de l'INRA

<http://www.inra.fr/internet/Produits/dpenv/germoc35.htm>

Du 20 au 26 août 1998 s'est tenu à Montpellier le Congrès mondial des sciences du sol ; 2700 scientifiques du monde entier ont fait le point sur l'état des connaissances concernant le fonctionnement des sols, leurs rôles dans la biosphère, leur évolution en lien avec les pratiques agricoles, l'évaluation des conséquences de ces évolutions sur l'agriculture et le milieu vivant. Un des 45 symposiums, intitulé *Sols et changement climatique*, a porté sur les travaux en cours concernant le rôle des sols dans l'évolution prévisible du climat, d'une part, et les éventuelles modifications du climat sur le fonctionnement des sols, d'autre part.

Le sol Epiderme vivant de la Terre

<http://www.iuss.org/Soil%20brochure%20-%20French.pdf>

Cette brochure en ligne présente l'un des principaux thèmes de l'Année Internationale de la Planète Terre : la connaissance et la bonne gestion des sols. Elle décrit avec des mots simples pourquoi le thème a été choisi et pourquoi les actions que planèteTerre prévoit de soutenir dans le cadre de ce thème sont fondamentales, vitales pour la compréhension du Système Terre et pour l'avenir des sociétés humaines. Cette plaquette a été écrite par un groupe d'experts en provenance du monde entier, choisis par le Comité Scientifique de l'Année de la Terre.

L'agriculture de conservation

<http://www.agriculture-de-conservation.com>

L'objectif de ce site est de permettre à chacun de « creuser le sujet » de l'agriculture de conservation et ses principes; notamment la rotation, la dégradation des sols et de l'environnement, le travail de conservation du sol, les couverts végétaux, et la relation entre agriculture et énergie.

Afin de vous permettre d'en savoir plus ou d'amorcer une réflexion, un certain nombre d'outils existent également :

- La revue **TCS**
- Le CD-Rom Agriculture du Carbone , Sur les chemins de la durabilité
- Le dictionnaire franco-anglais " **World of Farming** »
- La brochure coéditée avec Dominique Soltner "Un jardin sans travail du sol"

Le réseau agroécologie accompagne ces actions au sein du Cirad et avec ses partenaires.

Le réseau agroécologie

<http://agroecologie.cirad.fr/2008/index.php>

Depuis plus de vingt ans, le Cirad et ses partenaires développent des solutions

alternatives aux systèmes de culture conventionnels dans les pays du sud car l'agriculture basée sur le labour butte à répondre aux principaux challenges en matière de conservation de l'eau et des sols, de protection de l'environnement, de sécurité alimentaire, de réduction des coûts. Le site du réseau vous permet d'accéder à des informations :

- sur les activités du Cirad en matière d'agroécologie de suivi et de pilotage d'un projet de développement multipartenaire et multisite : le Programme d'Actions Multi Pays en agro écologie (PAMPA) ;
- des liens vers les autres sites concernant l'actualité de l'agroécologie dans le monde ;
- des recherches bibliographiques ;
- de partage et d'échange d'information scientifique et technique.

La faune du sol

<http://www.inra.fr/dpenv/faunedusol.htm>

Cette page Internet est une mine d'informations sur la faune du sol : les nématodes, acariens, collembolles, vers de terre et mammifères. Nous y apprenons par exemple qu'un mètre carré de sol de prairie abrite en moyenne 260 millions d'animaux, soit une biomasse d'environ 150 g et, un mètre carré de sol d'une forêt de hêtre peut contenir plus de 1 000 espèces d'invertébrés.

Les jardins de BRF

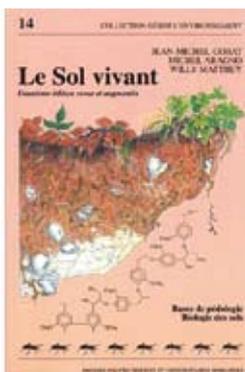
<http://www.lesjardinsdebrf.com/>

Ce site a pour vocation de promouvoir la technique du Bois rameaux fragmentés (BRF), auprès du public amateur. Vous pouvez télécharger sur le site, des documents, extraits de revue, interviews pour mieux comprendre cette technique de fertilisation du sol.

BIBLIOGRAPHIE

Le sol vivant , Bases de pédologie - Biologie des sols;

Jean-Michel Gobat, Michel Aragno, Willy Matthey; 2003, 592 pages, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), collection Gérer l'environnement; ISBN : 978-2-88074-718-3 2



34

La science des sols intègre de plus en plus l'action des organismes vivants à son champ d'activité. Les rôles irremplaçables de la racine, des bactéries, des champignons et des animaux dans la formation, l'évolution et le fonctionnement des sols, sont de mieux en mieux connus. Tout en apportant les bases nécessaires de pédologie générale, cet ouvrage met l'accent sur la diversité des aspects biologiques du sol, à différents niveaux d'organisation des écosystèmes : molécules organiques, microorganismes, rhizosphère, populations et communautés microbiennes et animales, relations sol - végétation. L'ouvrage est organisé en deux parties: la première, à la lecture linéaire, fournit les connaissances essentielles de pédologie générale. Cette partie présente successivement les constituants et les propriétés du sol, puis leurs effets sur les processus de formation et d'évolution. Fortement dépendantes de la vie, les formes d'humus font l'objet d'un chapitre particulier. La seconde, à la lecture modulaire, traite de sujets variés de biologie des sols, se rattachant tant à la pédologie fondamentale qu'appliquée. Des aspects aussi variés que la décomposition du bois mort, la formation de la tourbe ou encore la bioremédiation des sols sont discutés en détail. Une place importante est faite à la présentation des animaux du sol et de leur écologie, ainsi qu'aux symbioses rencontrées dans les sols et aux apports récents de la biologie moléculaire.

Comprenant plus de 1300 définitions de termes et concepts, et illustré par de

nombreux exemples concrets et souvent inédits, ce livre constitue à la fois un manuel et un ouvrage de référence qui intéressera les étudiants du 1er cycle en biologie, étudiants des 2e et 3e cycle en biologie, géologie, agronomie, sylviculture, écologie, sciences de l'environnement. Praticiens en formation permanente : ingénieurs agronomes, forestiers et de l'environnement; responsables de la conservation des sols et de la nature; enseignants du niveau secondaire supérieur sont des acteurs majeurs. Le chapitre relatif aux techniques d'étude des micro-organismes du sol, en particulier celles faisant appel à la biologie moléculaire, a été entièrement mis à jour.

L'économie de la productivité des sols en Afrique Subsaharienne

Fao, 2001, ISBN: 92-5-204522-8, pour en savoir plus http://www.fao.org/docrep/003/X8827F/x8827f03.htm#P1_23



La gestion des sols et des eaux est un élément essentiel de la sécurité alimentaire de la croissance du secteur agricole et de la gestion durable des terres en Afrique subsaharienne (ASS). L'augmentation de la dégradation des sols en ASS, ainsi que le déclin de leur fertilité, sont des facteurs critiques pour la sécurité alimentaire et la diminution de la pauvreté. La Banque mondiale, la FAO et les agences partenaires appuient la réalisation, par les gouvernements, de programmes nationaux d'action de l'Initiative pour la fertilité des sols (IFS) pour s'attaquer à ce problème. Cependant, il manque dans beaucoup d'études sur la fertilité des sols une reconnaissance du rôle des sciences économiques dans la

productivité des sols à tous les niveaux : exploitation, pays et monde entier.

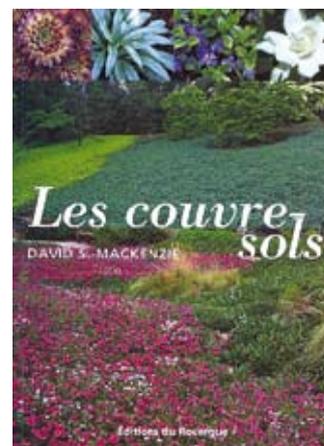
Cette étude tente de combler ce manque en passant en revue les applications de l'analyse économique aux problèmes de productivité des sols et en discutant leurs possibles applications aux niveaux local, national et mondial. Elle examine aussi l'économie de l'utilisation des engrais, élément potentiellement important des programmes destinés à enrayer la perte de fertilité des sols.

Cette étude s'adresse aux planificateurs et aux décideurs concernés par la gestion des terres agricoles en ASS. Plus particulièrement, cette étude :

- présente les problèmes du déclin de la productivité des sols en termes économiques et résume les résultats de la recherche qui apportent une perspective complémentaire en développant des solutions aux problèmes dans des programmes comme l'IFS,
- résume les récentes idées des économistes sur le problème,
- souligne les problèmes économiques pour les décideurs politiques et présente une gamme de techniques d'analyse économique pour exécution au niveau national ou au niveau des projets,
- actualise et renforce un précédent travail de la FAO sur les incitations économiques et la gestion des terres, présentant des aspects de cette analyse de manière concise.

Les couvre-sols,

David S. MacKenzie, 2007, 236 pages, ISBN 2841568431 Editeur ROUERQUE



Ce livre concerne les couvre-sols vivants, ceux qui respirent, ces plantes sensibles

BIBLIOGRAPHIE

qui oxygènent l'air, luttent contre l'érosion, embellissent notre environnement, demandent peu d'entretien et par leur présence empêchent la pousse des mauvaises herbes. Dans ce guide résolument pratique, David S. MacKenzie nous fait découvrir de nombreuses plantes fascinantes aux multiples formes, couleurs et textures, et nous montre que les couvre-sols ont un double intérêt, pratique et esthétique. D'abord une grande partie du travail annuel de nettoyage et des dépenses peuvent être supprimés en utilisant des couvre-sols à la place du béton, de la pierre ou du gazon. Ils permettent d'aérer la terre, de réduire la compaction, de favoriser une meilleure pénétration de l'oxygène et de l'eau et d'augmenter la fertilité du sol. Enfin, par des effets de couleurs, de volumes, d'associations, ils modifient notre perception de l'espace, unifient des éléments séparés, adoucissent les angles des bâtiments et mettent en valeur allées, terrasses et espaces paysagers. Illustré de 320 photographies, ce guide pratique vous aidera à trouver, parmi plus de 1 000 couvre-sols vivaces, ceux qui conviendront le mieux à votre projet, à votre terrain et à votre climat. Que vous soyez jardiniers professionnels ou amateurs, vous pourrez ainsi tirer le meilleur parti de votre espace et composer des mises en scène à la fois originales et écologiques. La beauté, la diversité des couvre-sols, leurs multiples usages et leur facilité d'entretien feront de vous un jardinier heureux et satisfait.

Compost et paillage au jardin. Recycler, fertiliser

Denis Pépin, 2003, 160 pages, Terre vivante, Jardinage ISBN 2914717008



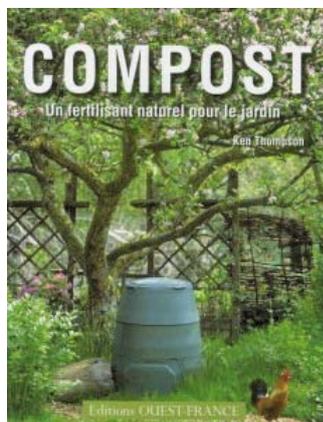
Où trouver le meilleur engrais pour son jardin ? Dans sa poubelle et dans les déchets du jardin habituellement jetés.

Avec deux techniques - le compostage et le paillage - qui ne font qu'imiter la nature et que l'auteur de ce livre nous apprend à maîtriser. Epluchures de légumes, tontes de gazon, fanes de légumes, feuilles mortes, bois de taille et autres, tout cela devient compost - un fertilisant idéal - ou sert à couvrir le sol pour le protéger, pour l'enrichir et pour empêcher les mauvaises herbes de pousser.

Quel usage faire de chaque chose ? Dans quelles proportions mélanger les différents déchets pour réussir son compost ? En tas ou en silo ? Avec quoi pailler le potager et le jardin d'ornement ? Autant de questions auxquelles ce livre répond. Pour que chaque jardinier - et pas seulement les bio - résolve deux problèmes d'un coup : celui des déchets organiques domestiques et celui de la fertilisation du jardin.

Compost, un fertilisant naturel pour le jardin,

Thompson Ken, 2008, Editeur, Ouest France, Collection Nature-jardinage



Chacun peut faire un geste pour l'environnement en transformant ses déchets verts en engrais naturel, quel que soit l'espace dont il dispose. Simple à fabriquer, le compost permet également de réaliser des économies considérables. Apprenez à fabriquer un composteur, choisir vos outils et sélectionner les « ingrédients » de votre compost selon la taille de votre jardin. Bacs à compost, tas, lombricomposteurs... cet ouvrage vous explique comment obtenir un fertilisant écologique à partir de vos déchets de jardin et ménagers.

De l'arbre au sol, les Bois Raméaux Fragmentés

Eléa Asselineau et Gilles Domenech, 192 pages, Éditions du Rouergue



L'utilisation des B.R.F. est apparue dans les années 1970 au Québec et commence à se développer en France. Longtemps considérée comme un déchet, la branche d'arbre devient dorénavant un produit de haute valeur agronomique, écologique et sociale. Cette branche auparavant brûlée, la plupart du temps sur place, ouvre de nouvelles perspectives, jusqu'alors insoupçonnées pour nourrir le sol et donc, l'humanité. Les avantages des B.R.F. sont nombreux : la vie du sol est stimulée, l'humus est obtenu en grande quantité, l'érosion des sols est évitée, les rendements sont de meilleure qualité... Ainsi, l'utilisation des bois raméaux fragmentés répond à plusieurs problèmes dommageables pour l'environnement : diminution de la biodiversité, épuisement des sols, incidences de la sécheresse, de la déforestation, désertification, empoisonnement des nappes et des rivières par les engrais et pesticides...

Inventaire inédit de ce qui a été expérimenté dans le monde depuis les années 70, cet ouvrage est complet, clair et précis. Ses riches et nombreuses illustrations (photographies et croquis) lui donnent une dimension documentaire et pédagogique.



Le rôle capital de l'agriculture durable dans la sécurité alimentaire mondiale

Janice Jiggins

L'agriculture mondiale n'a pas répondu à toutes les attentes. La production agricole a certes augmenté mais avec un coût social et écologique important. Dans le monde, quelque 800 millions de personnes, la plupart en milieu rural, souffrent encore de carences alimentaires graves. Parallèlement, un même nombre de personnes, à l'échelle du globe, connaît une surcharge pondérale, avec des taux d'obésité en augmentation constante. Aujourd'hui, 1,9 milliards d'hectares de terre, soit trois fois la superficie de l'Inde, enregistrent une dégradation avancée. De nos jours, l'agriculture utilise 70 pour cent de l'eau douce du globe, l'épuisement des nutriments par ruissellement provoque la pollution de tous les grands fleuves du monde et la production agricole émet des gaz participant au changement climatique. Même si la production est suffisante, les interdictions visant les exportations de produits alimentaires et la spéculation bouleversent les approvisionnements des pays pauvres importateurs.

36

Un rapport historique

De quel type de connaissance, science et technologie agricoles avons-nous besoin pour résoudre ces problèmes ? Au cours des trois dernières années, les agences de l'ONU, la Banque mondiale et de nombreux gouvernements ont permis à 400 experts et ONG du monde entier de mener une étude de grande envergure. Il s'agit de l'évaluation internationale de la connaissance, de la science et de la technologie agricoles pour le développement (*International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development, IAASTD*)¹. L'équipe a remis son rapport en avril à Johannesburg (Afrique du Sud), juste au moment où les prix des produits alimentaires ont doublé à l'échelle du globe. La conclusion générale de cette étude se résume à ceci : il faut des changements drastiques au niveau des connaissances et technologies agricoles car « continuer comme si de rien n'était » n'est pas une solution ». La triste réalité est qu'un nombre incalculable de pauvres et les immenses étendues de terres agricoles dégradées ne sont jusqu'ici pas des moteurs de changement dans l'agriculture et la science. L'étude de l'IAASTD laisse à penser que trois types de transition



Photo: Jorge Chavez-Talur

Membres du groupe des paysans Mkombozi à Mkomo, région de Mtwara, Tanzanie. Leur savoir et leur expertise, à l'instar de ceux de tous les petits exploitants du monde, sont cruciaux pour garantir la sécurité alimentaire à l'échelle du globe.

permettront d'aider à mettre la pratique dans la direction souhaitée.

Premièrement : la science doit aider les agriculteurs à utiliser les ressources de manière plus efficace. Les sols, l'énergie, la biodiversité, les engrais et les pesticides doivent être utilisés judicieusement. L'agriculture doit s'adapter aux changements climatiques et aider à les contrecarrer. La science doit compléter le savoir local et appuyer les pratiques agro-écologiques à l'aide d'une « meilleure combinaison » des résultats économiques, sociaux et écologiques.

Deuxièmement : les questions de subventions, marchés, accès à la terre et savoir-faire doivent prendre en compte les besoins des petits exploitants. Par exemple, la plupart des petits exploitants ne peuvent accéder correctement aux marchés, lesquels permettent aux riches de tirer davantage profit. Par ailleurs, la réglementation sur la propriété intellectuelle entrave leurs systèmes semenciers qui sont devenus « illégaux » dans la mesure où les industriels font breveter les semences tout comme d'autres organismes vivants.

Troisièmement : les coûts réels de production agricole devraient se refléter

dans les prix. Les agriculteurs investissent dans la sauvegarde de la qualité du sol et de la biodiversité sans aucun retour de la part du marché ; pourtant, il est de l'intérêt de la communauté mondiale de s'assurer que les sols restent productifs et de veiller à ce que l'eau provenant des terres agricoles soit potable et ne disparaisse pas sous forme d'inondations.

Cette étude met en exergue l'apport que pourrait avoir une forte collaboration entre chercheurs et science formelle d'une part, et le savoir, les aptitudes et l'expertise des petits exploitants d'autre part, en vue de faire avancer l'agriculture durable. C'est là une preuve solide qu'il est possible de sécuriser les biens publics et privés, pourvu qu'il y ait un nouvel équilibre entre les intérêts écologiques, économiques et sociaux. Et, plus important encore, l'étude met l'accent sur le rôle clé des petits exploitants en matière de sécurité alimentaire à l'échelle du globe.

Janice Jiggins Chercheur invité, Communication and Innovation Studies. Wageningen University. P.O. Box 430, 6700 AK Wageningen, the Netherlands. E-mail : janice.jiggins@inter.nl.net.

Janice Jiggins est auteur, collaborateur et réviseur des rapports de l'IAASTD.

¹ cf. <http://www.agassessment.org> pour de plus amples informations