

Les éditeurs régionaux et l'équipe d'ILEIA



LES MAGAZINES LEISA

En mai 2003, les rédacteurs des cinq éditions des Magazines LEISA se sont retrouvés au Pays-Bas. Les membres de cette équipe internationale en provenance d'Afrique, d'Inde, d'Amérique latine, d'Extrême Orient et d'Europe sont repartis forts d'un sentiment d'appartenance à une cause commune, déterminés à développer leur capacité à garantir la poursuite de la collecte et de la diffusion régulière des informations, expériences et exemples proactifs d'applications des pratiques LEISA.

L'un des éléments centraux du programme 2002-2006 de ILEIA est la mise en place des nouvelles éditions régionales des Magazines LEISA. En 2001, le ILEIA Newsletter célébrait son dix-septième anniversaire et changeait de nom par la même occasion, devenant LEISA Magazine, revue internationale paraissant tous les trimestres, et qui appuie déjà deux revues régionales : il s'agit de LEISA India, publiée par la Fondation AME basée à Bangalore, en Inde et de LEISA – Revista de Agroecologica produite et distribuée en Amérique latine en langue espagnole.

En 2002, le nombre d'abonnés dépassent les 20000 personnes et institutions de part le monde. Une évaluation du magazine a fortement recommandé le lancement de nouvelles éditions régionales en collaboration avec des organisations sœurs régionales. Ainsi, les bailleurs de fonds ont décidé d'appuyer le développement d'éditions régionale de LEISA Magazine. Deux nouvelles revues ont été lancées et le site Internet de ILEIA est en cours de développement vers une plate-forme interactive facile d'accès à partir de laquelle des

informations relatives à l'agriculture durable et aux approches LEISA au développement rural peuvent être obtenues.

Ainsi, Salam, la première née de ces deux nouvelles revues, paraît en Indonésie depuis décembre 2002. Publiée par VECO Indonesia et tirant partie de leur vaste réseau d'organisations partenaires, elle a rassemblé des expériences d'agriculture à faibles apports externes correspondant aux réalités des agriculteurs indonésiens. Salam développe une stratégie novatrice : sa rédaction a parcouru les archives de ILEIA à la recherche d'articles pertinents intéressant les petits exploitants de l'archipel indonésien, les traduit en langue Bahasa et les publie parallèlement à d'autres articles qu'ils avaient pu rassembler sur les expériences LEISA en Indonésie.

Au mois de mai 2003, la cinquième revue LEISA est parue en français sous le nom d'AGRIDAPE. Éditée par IIED-Sahel basée au Sénégal. AGRIDAPE est sur orientée vers les pays francophones d'Afrique occidentale et centrale et bénéficie du soutien de Centre de Coopération Technique Agricole et Rurale, (CTA). Lancée lors du Forum mondial pour la recherche agricole tenue à Dakar, au Sénégal, elle a été perçue par les représentants des organisations paysannes, des ONG et des instituts de recherche agricole comme une étape importante. En effet, les barrières linguistiques rendaient difficiles les échanges entre tous ceux et toutes celles qui s'intéressent à la vision LEISA en Afrique francophone et anglophone. C'est donc de manière tout à fait appropriée que

certains des premiers numéros d'AGRIDAPE traiteront de thèmes spécifiques aux zones arides d'Afrique de l'Ouest, à savoir la collecte de l'eau, l'accès à des ressources rares et la réhabilitation des terres dégradées. Manifestement, beaucoup d'expériences régionales sont en attente de publication et, si le nombre croissant d'abonnements constitue un indicateur fiable, AGRIDAPE est alors sur la bonne voie pour devenir une référence pour tous ceux qui s'intéressent aux questions d'environnement et de durabilité de l'agriculture dans la région.

Paulo Petersen de AS-PTA Brazil a pris part à la réunion des directeurs de publication pour examiner les possibilités d'éditer une version portugaise du Magazine LEISA. Bien qu'elle portât principalement sur les spécificités politiques et économiques des expériences du Brésil en matière de pratiques LEISA, sa contribution a également montré que les agriculteurs du monde entier ont beaucoup de choses en commun, tous confrontés aux conséquences des crises agricoles qui sévissent au plan international. C'est cette dimension planétaire de LEISA qui a commandé le thème des deux journées d'étude organisées pour les équipes de rédaction présentes aux Pays-Bas et c'est ce thème qui va orienter la recherche, l'analyse et la publication des expériences menées avec les pratiques LEISA dans les revues LEISA au cours des quatre prochaines années.

Les directeurs internationaux de rédaction se rencontrent deux fois par an. La prochaine réunion se tiendra au Pérou en 2004. Pour davantage d'informations sur les débats, thèmes des prochains numéros et autres activités, nous vous invitons à visiter le site www.ileia.org ou à nous contacter à l'adresse électronique suivante : ileia@ileia.nl

Volume 19 Numéro 4, février 2004 Réhabilitation des terres dégradées

Des économies en plein essor, des populations qui ne cessent d'augmenter et des pratiques agricoles intensifiées participent toutes à la pression exercée sur les ressources foncières. Par ailleurs, la croissance économique et la production intensive à grande échelle conduisent souvent à un accaparement des terres les plus productives par de grandes exploitations, confinant ainsi les petits producteurs sur des terres dégradées. Dans ces conditions, comment ces derniers vont-ils réussir à conserver la terre qui assure leur survie et à augmenter son potentiel de production ? Comment protéger les sols productifs des pressions croissantes qui les assaillent et comment rétablir les conditions de fertilité des sols agressés par le sel, l'érosion et les produits toxiques ? Ce numéro AGRIDAPE traitera des pratiques

pouvant participer à la sauvegarde de la productivité des sols et à la réhabilitation des terres dégradées. Merci de partager vos expériences, idées et solutions ! Date limite de remise des articles : 1^{er} décembre 2003.

Vous êtes invité(e)s à contribuer à ce numéro par des articles d'environ 800, 1 600 ou 2 400 mots, plus deux ou trois illustrations et références, à suggérer éventuellement des auteurs, et à nous envoyer des informations sur les publications, les cours de formation, les rencontres, les sites Internet. ILEIA apportera un appui à l'édition. Les auteurs dont les articles sont publiés recevront une somme forfaitaire de 75 dollars américains.

AGRIDAPE

Revue sur l'agriculture durable à faibles apports externes



Chaque goutte compte



AGRIDAPE

Agriculture durable à faibles apports externes
VOL 19 N°2 – AOÛT 2003
AGRIDAPE est l'édition régionale
Africaine francophone des magazines
LEISA co-publiée par ILEIA et IIED Programme Sahel
ISSN n° 0851-7932

Adresse AGRIDAPE
IIED, Programme SAHEL 24, Sacré Cœur
III – BP : 5579 Dakar-Fann, Sénégal
Téléphone : 00 (221) 867 10 58
E-mail : agridape@sentoo.sn
Site Web : www.iiedsahel.org

Comité de rédaction
Les articles de ce numéro sont traduits
de la version internationale éditée par
Anita Ingervall, Electra Van Campen,
Marilyn Minderhoud et Wilma Roem.
Coordonnateur de l'édition francophone :
Awa Faly Ba
Comité éditorial : Bara Guèye,
S. Mansour Tall, Fatou Ndiaye
Administration : Maimouna Dieng

Traduction
Bougouma Mbaye Fall

Conception graphique
et réalisation
id - tél. +221 849 69 31

Editions régionales
Les éditions régionales Afrique franco-
phone, Amérique latine, Inde
et Indonésie sont composées d'articles
traduits de la revue LEISA Internationale
et d'articles à caractère régional et local.

Adresses
Pour commander les différentes
éditions de LEISA Magazine:

Edition Internationale
LEISA Magazine
ILEIA P.O. Box 64, 3830 AB Leusden,
Pays-Bas Kastanjelaan 5, Leusden
Tél. +31 (0) 33 432 60 11
Fax : +31 (0) 33 495 17 79
E-mail du bureau : ileia@ileia.nl
Pour vous abonner écrire à :
subscriptions@ileia.nl

Edition francophone AGRIDAPE
IIED, Programme Sahel,
24, Sacré Cœur III
BP : 5579 Dakar-Fann, Sénégal
Téléphone : 00 (221) 867 10 58
E-mail : agridape@sentoo.sn
Site Web : www.iiedsahel.org

SOMMAIRE

4 - Editorial

**6 - Une meilleure humidité des sols grâce
à l'agriculture de conservation** - José Benites et Antonio Castellanos

8 - La gestion des sols dans les savanes semi-arides
Joseph Mwalley et Johan Rockström

11 - Quelques leçons du terrain - Rolando Bunch et Gabino Lopez

14 - Collecte des eaux pluviales dans la Province de Gansu
Zhu Qianget Li Yuanhong

17 - Réservoirs de stockage sphériques - Gedion Shone

18 - Gestion communautaire de l'eau - Mona Dhamankar

21 - Développement de la culture en étangs - Michiel Verweij

22 - Paysans innovateurs et collecte des eaux pluviales
Deborah Duveskog, Charles Mburu et Åsa Forsman

24 - Rétention des eaux pluviales - Ivan Yabolnitsky

**26 - Collecte des eaux pluviales dans les régions
particulièrement arides** - Theib Y. Oweis et Ahmed Y. Hachum

29 - Lutte contre les inondations à Taiwan - K.F. Andrew Lo

30 - Riziculture sur planches surélevées
Donald E. Van Cooten et Andrew K. Borrell

32 - Références

34 - Sites Web

35 - Livres

36 - Réunion des directeurs internationaux de rédaction

8 LA GESTION DES SOLS DANS LES SAVANES SEMI-ARIDES

Joseph Mwalley et Johan Rockström

En Afrique au Sud du Sahara, 40 pour cent des terres arables se trouvent dans des savanes semi-arides et sub-humides sèches. Le climat de ces régions est caractérisé par une variabilité extrême de la pluviométrie et par une forte intensité des orages. Les précipitations varient entre 400 et 900 mm et se concentrent sur de courtes saisons de pluies de trois à quatre mois, moment où toutes les cultures sont semées.

Dans les savanes sèches et sub-humides d'Afrique au Sud du Sahara, il est surprenant de constater qu'en dépit de la rareté fréquente de l'eau, il y en a bien plus qu'il n'en faut la plupart des années pour permettre une bonne récolte. Le problème réside dans des pertes d'eau considérables à cause du ruissellement de surface, de l'évaporation à partir du sol et de l'infiltration en profondeur, ce qui s'explique à la fois par une mauvaise gestion des terres et par l'intensité des pluies tropicales. Le labour traditionnel pratiqué dans les climats tropicaux chauds et secs où la terre est retournée participe fortement à une perte rapide de matière organique, à un compactage du sol et à la formation de la croûte pédologique. L'agriculture de conservation pourrait constituer une occasion de renverser cette tendance. Le présent article relate des expériences menées par les paysans tanzaniens.



11 QUELQUES LEÇONS DU TERRAIN

Rolando Bunch et Gabino Lopez

Cet article jette un regard sur la recherche-action des sept dernières années menée par COSECHA, une ONG du Honduras, avec de petits exploitants (cf. LEISA Newsletter Vol.16, N° 1, 2000, P.22) La recherche visait à développer des technologies de gestion de l'eau que pourraient adopter de petits exploitants. Les technologies décrites ici n'en sont pas nécessairement à leur forme définitive, mais sont cependant déjà très appréciées des agriculteurs.



Edition espagnole
La revista de agro-ecologia
AETCA LEISA Revista Pérou,
AP.18-0745, Lima 18, Pérou
leisa-al@amauta.rcp.net.pe

Edition indienne LEISA India
AME, PO Box 7836,
Bangalore 560 078, Inde
amebang@glasbg01.vsnl.net.in

Edition indonésienne SALAM
JL Letda Kajeng 22
Den Pasar 80234
Bali Indonésie
E-mail : veco-ri@dps.centrin.net.id

Site Web
ILEIA : <http://www.ileia.org>
IIED Programme sahel :
<http://www.iiedsahel.org>

Abonnements
AGRIDAPE est une revue gratuite sur demande pour les organisations et personnes du sud. Pour les organisations internationales l'abonnement est de 45 USD (45 euro) et pour les autres institutions du nord, le tarif est de 25 USD (28 euro) par an. Pour vous abonner, veuillez écrire à agridape@sentoo.sn

Paiement
Nous acceptons les paiements par VISA ou MASTERCARD, de préférence. Vous pouvez aussi effectuer un virement à Postbank, Compte N° 399.22.68 ou RABO Bank, Compte N° 33.59.44.825 ou encore par chèque à l'ordre de ILEIA avec la mention Revue AGRIDAPE et, si possible, votre numéro d'abonnement.

Financement AGRIDAPE
Ce numéro a été réalisé avec l'appui du Centre Technique de Coopération agricole et rurale ACP UE, de ASDI et de DGSI

Photo de la couverture
Fonctionnement de la pompe aspirante : démonstration

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.

18 GESTION COMMUNAUTAIRE DE L'EAU

Mona Dhamankar



Aujourd'hui, de nombreux villages de l'Inde font face à de graves pénuries d'eau. L'irrégularité des précipitations et la mauvaise gestion des sols et de l'eau, notamment la surexploitation des eaux souterraines, ont entraîné des cycles de sécheresse et une pénurie d'eau

permanente. Dans ce contexte, on constate un certain regain d'intérêt pour la réhabilitation des petits systèmes traditionnels de collecte de l'eau et d'irrigation qui ont existé en Inde pendant des siècles. Le présent article rend compte des efforts consentis par une communauté et par son gouvernement pour que la « réhabilitation » aille au-delà des interventions techniques et pour intégrer la participation des agriculteurs et la coordination des efforts de différentes institutions.

14 COLLECTE DES EAUX PLUVIALES DANS LA PROVINCE DE GANSU

Zhu Qiang et Li Yuanhong

La province semi-aride de Gansu est l'une des plus pauvres et des plus sèches de Chine. Les sécheresses sont des phénomènes extrêmement courants dans cette zone montagneuse où les populations vivent principalement de l'agriculture pluviale de subsistance. Depuis la fin



des années 1980, un projet de développement s'est rapidement mis en place dans la région afin de fournir de l'eau destinée à l'usage

domestique et à l'irrigation. L'association d'un système simple et peu coûteux de collecte des eaux pluviales et d'une approche intégrée de développement de la production agricole a amélioré de manière effective les conditions de vie des agriculteurs du Gansu.

DES INSTITUTIONS, UNE VISION !

ILEIA est le centre d'information sur l'agriculture durable à faibles apports externes dans les tropiques. 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 comme AGRIDAPE.

IIED Programme Sahel est un sous programme des Zones Arides de l'Institut International pour l'Environnement et le Développement. Sa mission est 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'information en Afrique francophone. La revue AGRIDAPE marque l'engagement de IIED pour une agriculture durable.

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. L'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, l'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 surtout une vision !

Chères lectrices, chers lecteurs,

L'eau est une ressource vitale et précieuse dont dépendent nos systèmes et notre production agricole. Face à une démographie galopante et une urbanisation croissante, le mode actuel de gestion de l'eau, combiné aux changements climatiques, ont poussé certains à prédire une crise mondiale de l'eau dans un avenir proche. Cette crise est déjà vécue par de nombreux agriculteurs, notamment ceux qui vivent en zones arides, confrontés au quotidien à la rareté de la ressource pour satisfaire leurs besoins domestiques et agricoles. L'eau devient de plus en plus rare au fur et à mesure que les sols et les systèmes de plusieurs parties du monde se dégradent.

Nous présentons dans ce numéro des systèmes permettant une utilisation plus efficace de l'eau pour la production agricole, avec un accent particulier sur les technologies accessibles aux petites exploitations. Nous avons délibérément passé sous silence certaines questions importantes liées à la maîtrise et la gestion de la ressource : elles seront développées dans le numéro de septembre 2003 d'AGRIDAPE.

La rédaction



Editorial

Source essentielle de la vie sur terre, l'eau est une ressource vitale. Son importance n'est plus à démontrer, non seulement pour la production agricole, mais aussi pour différentes applications industrielles. Elle est également utilisée pour éliminer les déchets des villes et des industries. La combinaison de plusieurs facteurs (croissance démographique, urbanisation galopante et développement de la production agricole et industrielle) augmente la pression exercée sur cette ressource précieuse, mais limitée. Parallèlement, les changements climatiques commencent à affecter le régime de la pluviométrie mondiale et risquent de se traduire, dans les zones tropicales, par des températures encore plus élevées et par une pluviométrie moins importante. D'aucuns affirment même que le monde est confronté à une crise de l'eau. Plusieurs initiatives ont ainsi été prises au niveau international pour favoriser la prise de conscience et pour placer les questions liées à l'eau en bonne place dans l'agenda politique (cf. Sites Web – Page 35).

4

À mesure que les besoins en eau augmentent, pour diverses raisons, l'enjeu est de plus en plus important pour la production agricole, qui consomme une très grande partie de cette ressource. Au cours de la « révolution verte », afin d'encourager la modernisation de l'agriculture, des technologies exigeantes en eau ont été fortement subventionnées et favorisées, notamment à travers l'aménagement à grande échelle des eaux souterraines et l'introduction de techniques modernes d'irrigation et de technologies de pompage. Le bilan de la gestion de l'eau des 50 dernières années, dans plusieurs parties du monde, révèle que, ces approches n'ont pas seulement généré des impacts négatifs sur l'environnement. Elles ont également conduit à une perte des connaissances relatives à d'autres systèmes de gestion de l'eau plus appropriés et plus durables.

L'agriculture pluviale est pratiquée sur 80 % des terres arables de la planète. C'est dire son importance dans la subsistance des agriculteurs et la satisfaction des besoins alimentaires présents et futurs du monde. Toutefois, environ 40 % des agriculteurs du monde vivent dans des zones tropicales où l'eau est rare, la pluviométrie incertaine et très irrégulière et les pertes dues à l'évaporation très élevées. Les sécheresses y sont courantes et les pauses pluviométriques le sont encore davantage.



Jeune fille arrosant le jardin potager familial au Mozambique

Photo par : FAO/M.T. Palazzolo

Des solutions à petite échelle existent qui peuvent aider à améliorer considérablement la vie des petits exploitants agricoles. Lorsqu'ils sont mis en œuvre, il est rare que les systèmes de récupération de l'eau soient utilisés à une fin unique. La priorité première des agriculteurs est toujours de sécuriser l'approvisionnement en eau pour l'usage domestique (cf. Bunch et Lopez – Page 11). Les étangs, les écluses en terre et les réservoirs en sous-sol, même s'ils ont été conçus au départ comme appoint pour l'irrigation des cultures ou en vue de l'irrigation des cultures maraîchères de contre-saison, sont souvent utilisés comme source d'eau potable ou pour abreuver le bétail en période de rareté de la ressource (cf. Duvekog et al – P. 22).

La collecte des eaux de surface offre de nouvelles perspectives pour les agriculteurs à faibles ressources et vivant dans des environnements fragiles. Ces paysans qui pratiquent l'agriculture de subsistance et qui investissent dans des systèmes de récupération et de stockage de l'eau diversifient souvent leur production, notamment grâce à des cultures de rente comme les légumes, destinés au marché local pendant les périodes de contre-saison, moment où les prix sont élevés (cf. Quiang et Yuanhong – P. 14). Cette diversification améliore la flexibilité de la production et de ce fait renforce les ménages face aux perturbations climatiques telles que sécheresses et inondations susceptibles de détruire totalement leurs cultures de base.

L'addition d'eaux supplémentaires aux systèmes pluviaux dans des régions où la ressource est rare peut aider à améliorer la production là où le besoin se fait le plus sentir. Dans ce numéro sont présentés plusieurs cas pratiques couvrant un vaste éventail de systèmes de récupération de l'eau : culture à l'aide des eaux de ruissellement, diguettes en pierre, terrasses, mini bassins, paillage, récupération des eaux d'inondation pour réduire les risques de courants orageux érosifs, systèmes de stockage, etc.

Des pratiques anciennes

La collecte des eaux de surface n'est pas un concept nouveau. Pendant des milliers d'années, des systèmes conçus en vue d'augmenter la quantité d'eau nécessaire à la production agricole ont été utilisés dans les zones tropicales arides et semi-arides. Il semble que les premières techniques de récupération de l'eau aient été mises en œuvre en Irak, voilà plus de cinq mille ans. Beaucoup de civilisations ont développé des pratiques similaires et pour certaines, elles ont été à la base de leur survie.

Le développement des pratiques agricoles modernes, de l'irrigation conventionnelle et de la technologie de pompage a entraîné l'abandon progressif des technologies traditionnelles, dont certaines ont été oubliées. Toutefois, la tendance est aujourd'hui à la revalorisation de ces savoirs traditionnels. En effet, les agriculteurs et les agences de développement ont commencé à y accorder une attention plus soutenue et étudient dans quelle mesure elles peuvent contribuer aux projets de récupération moderne de l'eau.

Capter l'eau là où elle tombe

Quand l'eau est rare, l'irrégularité de la pluviométrie entraîne sécheresses et pauses pluviométriques. Le seul moyen de gérer correctement les systèmes agricoles est de s'assurer qu'en cas de pluie, l'eau est efficacement conservée dans le sol ou encore, de recueillir les eaux de ruissellement pour un usage productif. En réalité, dans de nombreuses régions, y compris celles où la pluviométrie est faible, il y a assez d'eau pour produire une bonne récolte pourvu que cette eau soit captée et utilisée de manière efficace (cf. Walley et Rockström – P. 8).

Pour qu'elle soit productive, l'eau doit atteindre les racines des plantes, ce qui n'est possible que si l'on « capte » l'eau et que l'on s'assure qu'elle s'infiltre bien dans le sol là où elle tombe, grâce à des dispositifs simples comme les bourrelets

de terre, les diguettes, ou les terrasses en isohypses.

La collecte et le stockage des eaux de pluie est un moyen efficace et simple de s'assurer de sa disponibilité. Il est plus prudent de recueillir le flux de ruissellement le plus près possible de l'endroit où la pluie tombe plutôt que de la laisser couler (souvent dans une course érosive) en aval pour tenter ensuite de la faire remonter. L'eau de pluie destinée à l'irrigation n'a pas forcément besoin d'être aussi propre que celle destinée à l'usage domestique et peut donc être recueillie à partir de diverses surfaces, notamment les toits, routes et champs. Les systèmes de stockage varient et nombre d'entre eux sont décrits dans le présent numéro (voir pour exemples Quiang et Yuanhong, P.14 ; Shone, P.17 ; Bunch et Lopez, P.11 ; Dhamankar, P.18, Oweiss et Hachum, P.26).

Améliorer les rendements

La tendance a souvent été de promouvoir la conservation de l'eau comme une technique isolée de gestion améliorée de la ressource. Toutefois, même dans les écosystèmes agricoles pauvres en eau, cette ressource n'est pas nécessairement le facteur limitant le plus important: la fertilité des sols constitue souvent un élément tout aussi contraignant. Presque tous les articles du présent numéro montrent clairement qu'il ne suffit pas simplement d'apporter plus d'eau à une culture pour en tirer un rendement optimal. La combinaison de la récupération de l'eau avec d'autres méthodes de gestion des sols et de l'eau peut créer un effet de synergie avec une forte valeur ajoutée pour les systèmes agricoles. Par conséquent, des pratiques réussies de conservation de l'eau devraient prendre en compte la gestion des sols et de l'eau.

Les techniques d'agriculture écologique (ou culture de protection de la nature ou encore labourage écologique), grâce à une perturbation minimale du sol et à un apport organique tiré des plantes de couverture et du paillis, améliorent la structure et la biologie du sol, permettant ainsi aux plantes d'utiliser l'eau de manière plus efficace (cf. Benites et Castellanos – P. 6). En Tanzanie, les petits exploitants ont plus que doublé leur rendement de maïs en associant les techniques agricoles de préservation de la nature en vue d'accroître l'infiltration des eaux de pluie à la gestion de la fertilité des sols (cf. Mwalley et Rockström – P.8). Sous les climats chauds des tropiques,

l'évaporation entraîne des pertes en eau considérables (entre 50 et 80 % de la pluviométrie). Il est possible de réduire cette évaporation en intégrant divers types de gestion de paillis dans les systèmes de récupération de l'eau comme l'indiquent Bunch et Lopez (cf. P. 11).

Des questions d'échelle

La conservation de l'eau peut être pratiquée au niveau du champ ou des bassins versants, d'une superficie plus importante. Les innovations locales à petite échelle ne devraient pas rester des cas isolés. Duveskog et al (P. 22) décrivent les expériences de trois agriculteurs innovateurs du Kenya qui ont été identifiés pour partager ces expériences à travers des champs-écoles.

À plus grande échelle, l'eau de ruissellement est souvent perçue comme une véritable plaie devant être éliminée, par exemple à l'aide de drains d'arrêt de caniveaux, alors que, si elle est bien gérée, elle peut contribuer à la production. Les alternatives expérimentées à petite échelle peuvent contribuer à améliorer la gestion de l'eau sur des écosystèmes plus vastes. Par exemple, dans les zones tropicales où les pentes sont raides et où une forte pluviométrie entraîne des inondations par pluies d'orage, les techniques de récupération de l'eau peuvent être utilisées efficacement pour ralentir l'écoulement de surface, laissant l'eau s'infiltrer afin de recharger la nappe phréatique, ce qui non seulement préserve le sol, mais encore crée un stock d'eau durable pour les puits en aval. (cf. Lo – P.29).

Les systèmes de récupération de l'eau ne concernent pas que le champ lui-même car, dès qu'ils intègrent un mécanisme de dispersion des écoulements à partir des ravins ou de stockage de l'eau dans de petites écluses pour l'irrigation gravitaire d'appoint, il faut des compétences pour les concevoir de façon appropriée (cf. Verweij – P. 21). Les institutions prestataires de services comme les services de vulgarisation disposent de ressources humaines trop faibles pour aider les agriculteurs à adopter les systèmes de conservation de l'eau fonctionnant au-delà du champ. Beaucoup reste à faire en matière de formation des formateurs quant à la conception et à la promotion durable de ces systèmes.



Maraîchage sous irrigation au goutte-à-goutte – BBCDC, Lesotho, 2000. Photo : BBCDC.

Gestion de l'eau et organisation sociale

Le contrôle et la gestion des systèmes des micro systèmes sont entièrement dévolus à l'agriculteur et à sa sphère familiale quand tout le processus de captage, de stockage et d'utilisation de l'eau se limite dans son champ. Lorsqu'il s'agit de systèmes plus importants, comme la collecte des eaux de pluies dans des aires communes ou la construction de barrages, la question des droits d'accès à l'eau devient cruciale. En outre, les organisations et communautés locales se heurtent souvent aux institutions et aux réglementations gouvernementales dès qu'elles tentent d'utiliser les ressources publiques. D'autres problèmes de conflit d'intérêts se posent également entre usagers de l'eau en amont et en aval, ainsi qu'entre les agriculteurs et les autres utilisateurs de la ressource. Une organisation sociale apte à réguler l'utilisation efficace et équitable de l'eau et l'implication de tous les acteurs dans la maintenance et à la gestion du système doit être mise en place.

Ces questions ne sont pas traitées dans ce numéro d'AGRIDAPE, qui s'est plutôt focalisé sur les techniques et idées de base pouvant aider l'agriculteur. Le prochain numéro sera consacré aux problèmes complexes de l'accès aux ressources naturelles et de leur maîtrise.

Références :

Revue LEISA N° 16.1, mars 2000. *Communities combating desertification.*

Revue LEISA N° 14.1, juillet 1998. *Challenging water scarcity.*



UNE MEILLEURE HUMIDITÉ DES SOLS GRÂCE À L'AGRICULTURE DE CONSERVATION

Par Jos Benites et Antonio Castellanos

L'agriculture pluviale est assujettie à la disponibilité de l'eau dans le sol. Une pluviométrie irrégulière ou insuffisante peut constituer un frein à la production et engendrer des rendements faibles, voire une mauvaise récolte. C'est le cas en particulier dans les zones arides où les niveaux de productivité sont souvent assez bas. Toutefois, cette situation provient d'une pluviométrie irrégulière mais également d'une mauvaise utilisation de l'eau disponible. Par conséquent, la gestion de l'humidité du sol est un facteur essentiel lorsque l'on essaye d'augmenter la production agricole. Dans la plupart des cas, il est tout à fait possible d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des eaux de pluies. L'agriculture de conservation permet, notamment, de mieux gérer l'humidité du sol.

6

Gestion de l'humidité des sols

L'augmentation de la quantité d'eau stockée dans le sol peut produire les effets suivants :

- Une amélioration des rendements (si des nutriments sont également présents en quantité suffisante) ;
- Moins de risques de pertes en rendements dus à la sécheresse ;
- Une recharge de la nappe phréatique, préservant par la même occasion le niveau de l'eau dans les puits et la continuité des écoulements fluviaux.

Dans la mesure où nous ne pouvons pas agir sur la pluviométrie elle-même, nous devons nous concentrer sur l'amélioration de la récupération des eaux de pluie, la disponibilité de l'eau dans le sol et son efficiente utilisation. Autrement dit, il faut accroître la quantité d'eau qui pénètre dans le sol par



Le compactage du sous-sol par un labour permanent a provoqué une dégradation de la structure et un important ruissellement.

Photo : T.F. Shaxson

infiltration et réduire la perte en humidité provoquée par le ruissellement et l'évaporation. Il est possible d'y parvenir en augmentant le couvert végétal et en gérant les sols de manière plus efficace. Dans cette optique, l'équilibre du sol devrait être préservé, le couvert permanent et la quantité de matière organique renforcée.

Chasse au trésor en zones arides !

Lorsque la pluie tombe, une partie s'infiltrer améliorant l'humidité du sol ou plus en profondeur pour recharger la nappe phréatique. Une autre partie ruisselle et le dernier tiers s'évapore.

La quantité d'eau pouvant être retenue dans le sol et utile à l'agriculture n'est pas seulement déterminée par la quantité de pluie qui tombe, mais également par les propriétés chimiques et physiques du sol. En général, lorsque nous pensons au sol, nous pensons d'abord à sa partie solide, mais sa structure et sa porosité sont tout aussi importantes.

La capacité des sols à retenir l'eau et à la rendre disponible pour les cultures dépend des éléments suivants :

- La texture (pourcentages de sable, vase et glaise) ;
- La profondeur (des sols peu profonds ont une meilleure capacité de rétention d'eau que des sols profonds) ;
- La structure et la porosité
- La teneur en matières organiques (plus il y a de matières organiques, meilleure est la rétention d'eau) ;
- L'activité biologique (les trous forés par les vers de terre sont parfaits pour optimiser la pénétration de l'eau dans le sol).

La porosité

La porosité du sol est le volume non occupé par des constituants solides, mais par des éléments liquides et gazeux. Ce sont les vides, des voies de transferts et d'activités organiques. Le nombre, la taille et les connexions entre les vides jouent donc un rôle fondamental dans le degré d'infiltration dans le sol, ainsi que la capacité d'absorption, de rétention et de restitution du sol.

Même s'il est difficile d'intervenir sur la morphologie d'un sol, le mode d'exploitation a des effets sur la porosité. C'est ainsi qu'une bonne gestion des terres peut avoir un impact considérable sur la restauration, l'amélioration



Mince croûte de surface provoquée par l'impact des gouttes de pluie sur un sol nu à structure pauvre

Photo : T.F. Shaxson.

ration et la préservation de la porosité. Une bonne porosité va créer un équilibre entre les flux hydriques permettant à la fois une augmentation de la teneur en eau et une diminution des risques d'engorgement

Le stress hydrique des cultures

Le stress hydrique des cultures intervient lorsque la plante ne peut pas extraire l'eau du sol à travers ses racines aussi vite qu'elle perd de son humidité par ses feuilles. Pour s'assurer que les cultures pourront utiliser l'eau disponible, il faut comprendre les causes de la mauvaise structure du sol, aussi bien à la surface qu'en dessous. Au niveau de la surface du sol, l'impact des gouttes de pluie sur un sol nu peut réduire la porosité par la formation de plaques et de croûtes. Ces dernières limitent le taux d'infiltration, créant ainsi davantage de ruissellement. Ce ruissellement est responsable de l'érosion du sol et l'accélération des débits des cours d'eau. Cependant, il s'agit là d'une conséquence de la dégradation des sols, et non la cause première. Les installations physiques telles que les diguettes ralentissent le ruissellement et protègent le sol contre l'érosion, mais n'apportent pas de solutions au phénomène de dégradation des sols dans la mesure où elles n'augmentent pas leur porosité.

Toute activité menée dans le champ (mouvements des engins, labourage ou piétinement) peut exercer une pression sur le sous-sol, surtout lorsque le sol est humide. Cette pression détruit les vides, surtout ceux qui sont interconnectés. Le sol devient alors compact et l'infiltration de l'eau et la capacité de stockage diminuent. Les racines des plantes rencontrent des difficultés à pénétrer et leurs réseaux ne se développent pas bien.

Le labourage peut également conduire à une baisse de la fertilité du sol. Il réduit la présence des matières organiques et a un effet négatif sur l'activité biologique du sol, notamment par la destruction des terriers abritant les vers de terre.

Le rôle de l'agriculture de conservation

Les quatre principes de base de l'agriculture de conservation peuvent aider à obtenir et à entretenir un sol de bonne capacité d'absorption et biologiquement riche. Ces quatre principes sont les suivants :

1) Maintenir en permanence le couvert végétal : le maintien permanent du couvert végétal, soit par des résidus végétaux ou par des cultures, protège la surface du sol de l'effet négatif des impacts des gouttes de pluie. Le couvert végétal réduit la formation de croûte et la vulnérabilité à l'érosion et augmente la porosité en surface. Il participe également à la diminution de la perte directe d'eau par évaporation à partir des couches supérieures du sol. En outre, il offre de meilleures conditions au développement des organismes vivant dans le sol, depuis les micro-organismes jusqu'aux vers de terre, tout en leur assurant un approvisionnement constant en aliments.

2) Limiter les perturbations causées au sol par les machines : la réduction ou l'abandon du labourage signifie que le sol n'est pas perturbé ainsi la perte en humidité et le compactage qui en découle sont évités. Il en résulte une augmentation de l'infiltration et de la percolation de l'eau à travers le sol. Cela favorise un meilleur développement des racines et une meilleure croissance des cultures. De même, la décomposition de la matière organique et la perte qui s'en suit dans l'atmosphère sont réduites. Quelquefois, un décompactage unique est nécessaire pour remettre le sol en bon état.

L'un des impacts les plus importants de la réduction des perturbations causées au sol réside dans l'amélioration des conditions de vie des organismes bénéfiques et donc au développement de leur activité. Les racines des cultures et les organismes du sol créent un réseau de vides interconnectés. Ces organismes procèdent à un labour biologique et améliorent la structure du sol. Par ailleurs, l'activité biologique garantit le mélange des résidus végétaux dans le sol.

3) Contrôler les parcours dans le champ : il est important de s'assurer que

les parcours suivent des voies fixes.

Le compactage du sol sera ainsi limité à des zones déterminées, année après année. Combiné à un niveau zéro ou réduit de labour, le reste du champ est exempt de compactage. La porosité du sol et l'infiltration de l'eau sont maximisées, les vers de terre et autres organismes se multiplient, la matière organique ne se perd pas mais s'intègre étroitement au sol.

Globalement cela génère un système de sol productif, permettant aux cultures de résister à des situations de sécheresse grâce à une meilleure accumulation de l'eau, un enracinement profond des cultures, une activité biologique et une haute teneur en matière organique.

4) L'assolement : l'utilisation de l'assolement et des cultures de couverture permet d'augmenter la quantité de matière organique présente dans le sol, réduit l'érosion et rétablit la biodiversité. L'assolement de différentes cultures avec des systèmes racinaires distincts, optimise le réseau des racines dans le sol, permettant ainsi une plus grande pénétration d'eau, une plus grande capacité de rétention et davantage de disponibilité de la ressource pour les usages agricoles



Divers degrés d'infiltration sous labour zéro (à gauche) et sous labour traditionnel (à droite) - Photo : Bruce Radford.

et à des profondeurs plus importantes. L'assolement développe également la biodiversité et permet de réduire le risque de maladies ou d'attaques de ravageurs.

L'évaluation de l'humidité des sols

Nul ne peut prédire la quantité de pluie qui va tomber au cours d'une saison agricole. Il est cependant possible de déterminer quelle quantité d'eau accessible aux plantes est présente dans le sol avant les semis et par conséquent de prendre une décision avisée par rapport à la culture à retenir.

Divers types d'équipements permettent de mesurer la teneur en eau du sol, mais la plupart des agriculteurs procèdent à une estimation basée sur la texture et l'apparence

de leur sol. Avec l'expérience, une estimation avec une marge d'environ 5 % est possible. Il est aussi possible d'utiliser une sonde pour déterminer la quantité d'eau disponible. Cette estimation se fait à partir de la profondeur d'insertion de la sonde. Là encore, la pertinence de l'interprétation tient du degré de connaissance de la texture du sol.

Conclusion

L'agriculture de conservation basée sur ses quatre principes favorise une augmentation qualitative et quantitative de la grande capacité d'absorption des eaux de pluie. En effet, bien qu'il n'existe pas de recette miracle adaptable à toutes les situations, l'agriculture de conservation améliore l'état physique et biologique des sols. Un sol poreux, perméable, riche en matières organiques et en activités biologiques est apte à assurer une production agricole optimale pour chaque goutte d'eau reçue.

José R. Benites et Antonio Castellanos. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie.

Email: Jose.Benites@fao.org ;

Antonio.Castellanos@fao.org

<http://www.fao.org/landandwater>.

Références :

Barber, R.G. 1998. Linking the production and use of dry-season fodder to improve soil conservation practices in El Salvador. Dans : Towards sustainable land use: furthering co-operation between people and institutions. (eds. : H.P. Blume, H. Eger, E. Fleischhauer, A. Hebel, C. Reij & K.G. Steiner). Vol. II. Advances in Geocology 31: 1311-1317. Reiskirchen: Catena-Verlag.

ISBN 3-923381-42-5.

McGarry, Des., 2000. Optimising soil structure condition for cropping without tillage. Soil and Tillage Conference Paper. ISTRO, juillet 2000.

FAO, 1999a. New concepts and approaches to land management in the tropics with emphasis on steep lands. FAO Soils Bulletin No. 75. ISBN 92-5-104319-1. FAO, Rome. 125 pp.

FAO. 2003. Optimizing soil moisture for plant production; the significance of soil porosity. Par T.F. Shaxson et R.G. Barber. FAO, Rome. A paraître.

Shaxson, T.F., 2001. Soil moisture conservation. In Vol. 1 of: Conservation Agriculture, a worldwide challenge. (eds.: L. García-Torres, J. Benites, A. Martínez-Vilela). Córdoba (Spain): XUL Publishers. 2 vols. ISBN 84-932237-1-9 (vol.1),



LA GESTION DES SOLS DANS LES SAVANES SEMI-ARIDES

Par Joseph Mwalley et Johan Rockström

En Afrique au Sud du Sahara, 40 pour cent des terres arables se situent dans des savanes semi-arides et sub-humides, sèches soumises à un climat caractérisé par une variabilité extrême de la pluviométrie et une forte intensité des orages pluvieux. La pluviométrie oscille entre 400 et 900 mm et se concentre sur de courtes saisons de pluie de 3 à 4 mois, moment où toutes les cultures sont semées. L'essentiel des agriculteurs sans disponibilité tirent leur subsistance de ces systèmes agricoles : la récupération de l'eau peut contribuer de manière significative à l'amélioration de leurs situations.

Paradoxalement, en dépit de la rareté fréquente de l'eau, il y en a souvent bien plus qu'il n'en faut pour permettre une bonne récolte. Le problème réside dans les pertes considérables causées par le ruissellement d'eau de surface, par l'évaporation à partir du sol et par la percolation en profondeur, ce qui s'explique à la fois par une mauvaise gestion des terres et par l'intensité des pluies tropicales. Le labour traditionnel pratiqué dans les climats tropicaux chauds et secs où la terre est retournée participe fortement à une perte rapide de matière organique, à un compactage du sol et à la formation de la croûte pédologique. L'agriculture de conservation (AC) pourrait constituer une occasion de renverser cette tendance : le présent article relate des expériences menées par des paysans en Tanzanie.

Aujourd'hui, les systèmes d'AC basés sur des principes de labour zéro ou minimal sont adoptés à grande échelle par des agriculteurs d'Amérique latine, d'Amérique du Nord et dans quelques parties de l'Asie. Ces systèmes dépendent fortement du paillage organique qui permet de maintenir l'infiltration et les capacités de rétention de l'eau, ce qui nécessite un environnement apte à supporter une croissance significative de la biomasse. Dans les savanes semi-arides, la quantité de biomasse pouvant garantir un paillage sur toute l'année est tout simplement inexistante. Dans ces régions, l'AC adopte par conséquent une démarche différente. L'objectif reste de minimiser la perturbation du sol, mais au lieu d'appliquer le principe du labour zéro ou minimal, les paysans utilisent des défonceuses et des sous-soleurs pour permettre l'infiltration des eaux de pluie.

Adaptation technologique animée par les agriculteurs

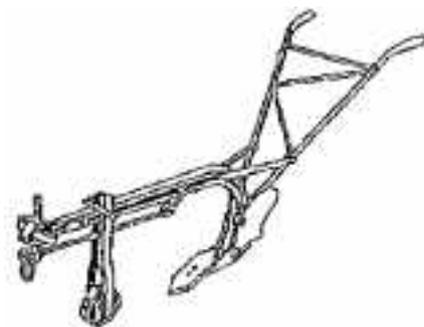
Dans les savanes semi-arides des localités d'Arusha, d'Arumeru et de Babati au Nord-Ouest de la Tanzanie, des décennies de pratique du labour ont entraîné une profonde dégradation des terres et, par endroits, une désertification de terres auparavant fertiles. Au cours des dix dernières années, les agriculteurs de la région qui produisent des cultures de rente ont adopté les pratiques de l'AC, abandonnant les charrues à disques en faveur des tracteurs à ciseaux biseautés afin de conserver l'eau et d'économiser sur les coûts du gasoil. Cependant, aucune alternative de labour écologique n'était accessible pour les petits exploitants agricoles. En 1998, le « Soil Conservation and Agroforestry Pilot Programme Arusha, SCAPA [Programme pilote d'agroforesterie et de préservation des sols, Arusha] a mis en place un partenariat entre les agriculteurs et les agents de vulgarisation en vue d'introduire et d'adapter des pratiques d'AC simples et à faibles coûts, tout en développant les capacités en la matière.

Les agriculteurs étaient plutôt sceptiques au départ. L'idée d'abandonner le labour, fondement par essence de l'agriculture, était totalement étrangère et quelque peu radicale. Mais, en raison de la crise agricole à laquelle les paysans étaient confrontés, ils ont été très réceptifs à ces idées nouvelles. Des séances portant sur les flux de l'eau ont été organisées avec les agriculteurs : les discussions abordaient les causes du ruissellement, avec un accent particulier sur les conséquences du compactage du sol, de l'épuisement de la matière organique dû au labour et de l'élimination des résidus végétaux.

Les principes de l'AC ont ensuite été présentés aux agriculteurs. Il a fallu procéder à la démonstration de nouveaux outils, notamment la défonceuse à traction animale et le sous-soleur (voir Figure 1). Au cours des explications et discussions sur l'AC, on a traité de ses conséquences sur le calendrier des opérations, le désherbage, la gestion de la fertilité des sols, le paillage, les plantes de couverture, la gestion des ravageurs, celle de la récolte et la gestion post-récolte. Les agriculteurs souhaitaient qu'on leur prouve que cette nouvelle technique était véritablement efficace. Ils ont ainsi conçu un certain nombre de systèmes à tester. Des parcelles expérimentales ont été mises en

place dans 8 à 10 champs pour tester trois principaux systèmes de production, à savoir : l'AC basée sur le défonçage par traction animale à l'aide d'un sous-soleur utilisé la première année seulement sur des sols fortement dégradés ; l'AC basée sur un système manuel de trouaison à l'aide de houes pour planter dans des trous de 20 x 20 x 20 cm ; et le labour traditionnel à l'aide d'une charrue à versoir tractée (pratique usuelle).

Les agriculteurs ont montré un intérêt très marqué pour l'effet des changements de pratiques de labour sur la collecte de l'eau, mais aussi sur les conséquences d'une combinaison de la collecte de l'eau et de la gestion de la fertilité du sol, technique écologique qui permet une meilleure application ponctuelle du fumier et des engrais le long des sillons tracés par la défonceuse. Ainsi ont-ils ajouté deux traitements à l'expérimentation : agriculture traditionnelle et AC avec et sans application d'engrais.



La défonceuse Magoye à traction animale, attachée au châssis de la charrue utilisée par les agriculteurs.

Afin de pousser la recherche sur les effets d'une culture de couverture, on a ajouté à l'expérimentation une agriculture écologique avec *Dolichos lablab*. Il s'agit de la plante de couverture préférée des paysans et ses graines sont vendues sur les marchés d'Arusha. Dans les parcelles de démonstration de l'AC, ce sont les femmes participant aux essais qui étaient chargées de la surveillance des eaux de pluie et les besoins en main-d'œuvre étaient notés. Le défonçage exigeant moins d'énergie animale, il permet de préparer le sol avant l'installation des pluies – opportunité vitale dans les zones semi-arides où 25 pour cent des précipitations d'une saison sont susceptibles de tomber au cours des quelques premières pluies orageuses. Par conséquent, tous les systèmes sous AC ont été plantés à sec. Le fumier et l'engrais phosphaté fabriqué localement ont

été appliqués dans les lignes de plantation labourées en permanence. De faibles quantités d'engrais azoté (30 kg N/ha) étaient appliquées deux fois : avant les semis et comme fumure de surface quatre à cinq semaines après la germination.

Le désherbage est une préoccupation majeure dans les systèmes sous AC, particulièrement pendant les premières années. En l'absence du labourage pour supprimer les mauvaises herbes, la lutte contre les mauvaises herbes est un sérieux problème pour les agriculteurs. Cette question a été longuement discutée et on a finalement convenu que la solution consistait à procéder à un troisième désherbage tard dans la saison, afin d'éviter que les graines des mauvaises herbes ne tombent sur le sol. Les agriculteurs n'ont pas retenu l'utilisation d'herbicides car, à leur avis, ces derniers coûtent trop cher.

Augmentation des rendements et de la productivité de l'eau

Les rendements de chaque saison ont été discutés et analysés avec les agriculteurs. Les rendements sont exprimés en nombre de sacs de 90 kg produits par acre, mesure que les paysans de la zone comprennent le mieux. Des expériences ont été partagées et des adaptations apportées aux essais. La pratique traditionnelle (labour uniquement) produit un rendement moyen de 1,6 t/ha, rendement en fait plus important que la tonne/ha que constatent généralement les petits exploitants de la région. La collecte de l'eau seule – système dans lequel on abandonne le labour pour adopter à la place le défonçage sans gestion des nutriments du sol – s'est traduit par une augmentation des rendements de 60 pour cent, avec une moyenne de 2,5 t/ha. Plus intéressant encore, la seule collecte de l'eau n'a pas produit la plus forte augmentation de rendement ; c'est seulement lorsque l'on a procédé à une combinaison de la gestion de la fertilité du sol avec la collecte de l'eau que l'on a constaté le plein effet de l'adoption de l'AC, avec un accroissement des rendements de 240 pour cent, soit une moyenne de 3,9 t/ha. Les paysans n'ont pas caché leur enthousiasme à la vue de l'effet de synergie entre l'eau et la gestion des nutriments. L'importance des deux facteurs a été démontrée par le fait qu'en ne s'intéressant qu'à la fertilité du sol (labour avec gestion de la fertilité) on parvenait à un rendement proche (2,8 t/ha) de celui obtenu avec la seule pratique de collecte de l'eau (2,5 t/ha).

La trouaison manuelle a permis d'obtenir à peu près le même rendement moyen que le système tracté (3,5 t/ha). Ce système avait la préférence des paysans pour plusieurs raisons : il est bon

marché, il n'exige ni bœufs ni nouveaux outillages, mais surtout, il laisse au paysan un contrôle total sur l'utilisation d'intrants précieux tels que les semences, le fumier et les engrais dans la mesure où ils peuvent être placés à la profondeur idéale dans chaque trou à semer. Cependant, les paysans ont convenu que ce système de trouaison était exigeant en main-d'œuvre, comparé au défonçage qui leur fait gagner en moyenne 50 pour cent des besoins en main-d'œuvre par rapport au labourage traditionnel.

Davantage de cultures par goutte d'eau

Manifestement, l'avantage principal que les paysans retirent de l'AC telle qu'elle est pratiquée chez les agriculteurs du programme pilote de Tanzanie provient de la conservation des eaux pluviales dans les parties où se situent les racines des plantes. D'après les paysans, aucun ruissellement de surface n'est constaté sur les champs ayant fait l'objet d'un défonçage adéquat, alors que même dans les champs en terrasses (tous les essais ont été menés sur des champs bénéficiant de bonnes mesures de préservation du sol) les sols labourés subissent le ruissellement. Pour les paysans, l'AC répond désormais à leur souci de toujours, à savoir « que faire entre les terrasses ? », puisqu'ils constatent qu'en dépit de l'adoption réussie de mesures de préservation du sol, l'impact sur les rendements a été négligeable.

L'effet récupération des eaux pluviales de l'AC peut être quantifié en estimant la quantité de cultures produite par goutte d'eau. Seuls 2,6 kg de graines sont produits par mm d'eau de pluie dans le système agricole actuel qui fonctionne sur la base du labour et d'une mauvaise gestion de la fertilité des sols, comparativement aux 7,4 kg/mm d'eau réalisés dans le système sous AC. Ceci montre que la capacité de la culture à absorber l'eau du sol a augmenté. Il est probable que l'évaporation a également baissé à la faveur d'une culture de couverture plus vigoureuse.

Prise en compte des disparités entre les sexes

L'amélioration des rendements et de la quantité de cultures par goutte d'eau est importante, mais l'un des avantages les plus fondamentaux de l'AC réside dans l'amélioration du calendrier des opérations et des gains en main-d'œuvre réalisés. Le défonçage n'est pratiqué que le long des tracés permanents de plantation. Les espaces de 80 cm conservés entre les rangées demeurent intacts, ce qui signifie une nette diminution des besoins en traction. Par ailleurs, le



L'agriculture de conservation permet de semer bien avant l'installation des pluies et d'assurer une bonne infiltration des eaux. Ainsi a-t-on à gauche un champ de maïs bien parti car sous pratique d'AC et un champ tardivement planté de maïs et labouré de manière traditionnelle à droite. Photo : Johan Rockström

défonçage permet une préparation du sol en hors-saison. Traditionnellement, les paysans attendent les premières pluies pour labourer leurs champs. De ce fait, l'essentiel de l'eau reçue des premiers épisodes de pluie se perd par évaporation et le labourage est pratiqué sur un sol humide, ce qui accentue le phénomène de compactage du sol. Cette pratique affecte davantage les ménages dirigés par des femmes pauvres dans la mesure où elles ne disposent pas de bœufs et doivent compter sur leurs voisins pour labourer. Elles ne peuvent donc le faire qu'après que le propriétaire des bœufs a fini de labourer son propre champ, soit parfois trop tard. Les cultures de ces agricultrices accusent par conséquent un très grand retard. Le défonçage bouleverse complètement l'ordre des choses car désormais, ces agricultrices peuvent emprunter des bœufs pendant la saison sèche et préparer le sol bien avant le début des pluies. Le semis à sec procure une bonne avance à la culture, d'où toute la différence, fondamentale, qui pourrait exister entre une culture complètement ratée et une bonne récolte. Étant donné que le nombre de ménages dirigés par des femmes augmente rapidement du fait de la pandémie du VIH, c'est là une amélioration significative des pratiques agricoles.

La différence de la croissance d'une culture entre le semis précoce et le semis tardif est illustrée par la Planche 2. On peut remarquer qu'à droite un labour traditionnel tardif a été pratiqué sur le maïs, alors que le vigoureux peuplement de maïs à gauche est une culture sous AC semée à sec (Arusha, 1999).

Durabilité

Les exemples tanzaniens présentés ci-dessus montrent que l'AC constitue une stratégie très importante de conservation de l'eau dans les initiatives d'amélioration des systèmes

d'agriculture pluviale en zones semi-arides. Des expériences similaires ont été enregistrées au Kenya et en Zambie. Le sous-solage par tracteur pratiqué chez les petits exploitants de la région voisine de Babati au Sud de Arusha, a également révélé une augmentation progressive des niveaux de rendements et une meilleure récupération des eaux de pluie au cours de la dernière décennie.

À long terme, le défi consiste à constituer une bonne qualité du sol par un labour rationnel combiné à une gestion adéquate des cultures de couverture et du paillage. Actuellement, il est extrêmement difficile pour les paysans des savanes semi-arides de l'Afrique au Sud du Sahara de sécuriser une couverture en paillis. Plusieurs facteurs en sont la cause, notamment la forte concurrence dont les résidus végétaux font l'objet, le pacage post-récolte libre et l'utilisation des résidus pour l'énergie et la construction, la faible croissance de la biomasse, les longues saisons sèches, allant jusqu'à huit mois sans une goutte de pluie et l'intense activité des termites. Toutefois, il est absolument nécessaire d'essayer d'intégrer une culture de couverture (de préférence une légumineuse) dans le système afin de garantir une reconstitution progressive des propriétés du sol. Le paillage reste aussi la clé pour l'élimination des mauvaises herbes et la conservation de l'humidité. L'infestation par les mauvaises herbes est l'un des soucis majeurs soulevés par les paysans. Les engins cultivateurs à traction animale ont été introduits pour le désherbage et fonctionnent à merveille, mais leurs coûts restent élevés. Il semble donc évident qu'un désherbage constant pendant les trois à quatre premières années restera indispensable afin de réduire progressivement l'infestation par les mauvaises herbes.

L'AC est bien plus qu'un simple changement d'outils. L'abandon du labour modifie chaque élément du système de culture. C'est la raison pour laquelle une approche systémique est requise, approche qui prendra en compte l'ensemble des aspects relatifs à l'eau, au sol et à la culture. Il faut renforcer les capacités des agriculteurs et des agents de vulgarisation afin qu'ils puissent faire face aux implications des évolutions majeures en cours, à savoir l'abandon de la culture actuelle basée sur le labour et l'adoption de l'AC. Un accent particulier devrait être mis sur la formation des formateurs dans la mesure où l'essentiel des aspects critiques de la gestion d'une bonne AC relève du calendrier des opérations, du désherbage, de la gestion de la fertilité des sols et de la gestion post-

récolte des résidus, toutes tâches généralement effectuées par les femmes. Le labour est important, mais il ne constitue qu'un mince élément relativement mineur. Il faut cependant souligner que de sérieux efforts devraient être consentis pour entraîner les bœufs à marcher en lignes droites lors du défonçage. Cette technique se fait avec un attelage plus large que celui du labour ordinaire afin de garantir un espacement entre les lignes de 75 à 80 cm, ce qui signifie que les bœufs n'ont pas besoin d'un sillon à suivre ou d'un compagnon leur servant de tuteur.

Les défonçuses et sous-soleurs sont des équipements nouveaux difficiles à trouver sur le marché. Les paysans sans disponibilités ont besoin d'avoir accès à un outillage qui soit non seulement de qualité, mais aussi bon marché, ce qui constitue aujourd'hui un frein considérable en dépit de quelques signes de progrès intéressants. Au Kenya, des fabricants d'outillages *Jua-Kali* locaux ont été formés à la production d'équipements destinés à l'AC. En Tanzanie et en Zambie, plusieurs ateliers produisent des outils à des fins commerciales. Au Kenya et en Ouganda, la FAO a récemment appuyé deux projets de coopération technique pour promouvoir la fabrication et pour encourager l'utilisation des pratiques de l'AC. Ce sont là des développements prometteurs qui pourraient annoncer l'aube d'une révolution agricole pour les agriculteurs d'Afrique sub-saharienne et, éventuellement, un développement majeur de la collecte de l'eau dans les savanes sujettes à la sécheresse.

- Joseph Mwalley. Department of Agriculture, Mechanisation Unit, PO Box 3163, Arusha, Tanzania

- Johan Rockström. WaterNet, University of Zimbabwe, PO Box MP 600, Harare, Zimbabwe. Email: rockstrom@eng.uz.ac.zw.

Références

- Benites, J., Vanepf, S., et Bot, A., 2002. *Conservation Agriculture: Planting concepts and harvesting good results*. LEISA Newsletter, Volume 18 (3):6 - 14

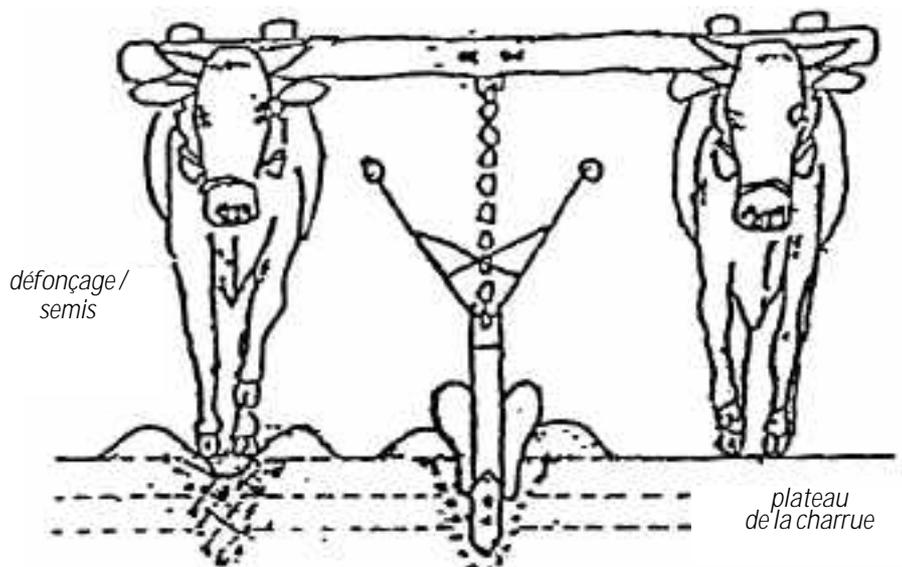
- Rockström, J., Kaumbutho, P., Mwalley, P., Temesgen, M., 2001. *Conservation farming among small-holder farmers in E. and S. Africa: Adapting and adopting innovative land management options*. Dans : *Conservation Agriculture, a worldwide challenge*. Dans : L., Garcia-Torres, J. Benites, A.

- Martinez-Vilela (eds.), *First World Congress on Conservation Agriculture, Volume 1: Keynote Contributions*, 39: 363 - 374, FAO, Rome, Italy.

- Rockström, J., et Jonsson, L.O., 1999. *Conservation tillage systems for dryland farming: On-farm research and extension experiences*. Document présenté à la Conférence KARI sur la gestion de l'eau et des terres nationales, Nairobi, 15 - 18 novembre 1999.

- Tiffen, M., Mortimore, M., et Gichuki, F., 1994. *More People, Less Erosion*

- *Environmental recovery in Kenya*. ACTSPRESS, African Centre for Technology Studies, Nairobi, Kenya. p 301



Bœufs procédant au défonçage



QUELQUES LEÇONS DU TERRAIN

Roland Bunch et Gabino Lopez

Cet article porte sur la recherche-action des sept dernières années menée par COSECHA, une ONG du Honduras, avec de petits exploitants (cf. LEISA Newsletter Vol.16, N° 1, 2000, P. 22). Cette recherche visait à développer des techniques de gestion de l'eau que pourraient adopter des paysans individuels cultivant un hectare de terre ou moins. Si cet objectif avait été retenu, c'est en partie parce que beaucoup de recherches avaient déjà été menées sur des systèmes plus importants impliquant plusieurs familles. En outre, il semblait y avoir déficit de recherche en matière de technologies adaptées à l'échelle familiale. Nous nous sommes donc limités aux technologies revenant à moins de 50 dollars par unité et par paysan et avons beaucoup travaillé pour réduire encore davantage ce coût. Notre intervention s'est déroulée dans la zone des collines où résident la plupart des petits exploitants agricoles du Honduras.

Les technologies décrites ici n'en sont pas nécessairement à leur forme définitive. Nous espérons qu'elles pourront toutes, à terme, être modifiées afin qu'elles fonctionnent mieux et coûtent moins cher. Elles sont déjà très appréciées des paysans et nous sommes ouverts à toute expérience ou suggestion susceptibles de les améliorer.

Priorités

Au cours de nos années de recherche, nous avons beaucoup appris sur les priorités des populations par rapport à l'utilisation de l'eau. D'abord, nous pensions que les gens affectaient surtout l'eau qu'elles géraient aux cultures céréalières. Belle erreur ! En vérité, les priorités premières sont d'ordre domestique : de l'eau à boire, pour laver et pour se laver. Ensuite viennent les animaux et l'irrigation des jardins potagers et des cultures de plus grande valeur telles que les vergers ou les légumes destinés à la vente. C'est à ce moment seulement que les paysans utilisent l'eau pour irriguer leurs cultures céréalières et légumineuses de base.

Nous comprenons donc pourquoi les femmes s'intéressent tant à l'eau et saisissons mieux pourquoi le meilleur endroit pour les premiers mini réservoirs construits à l'intention des familles reste celui qui est le plus proche de leurs lieux d'habitation.

Dans le contexte de l'Amérique latine, nous

avons constaté que sur l'ensemble de nos interventions dans le développement agricole, c'est le travail lié à l'eau qui attire le plus l'attention des femmes. Elles s'intéressent autant à l'eau destinée à l'usage domestique qu'à celle qui leur permet d'abreuver leurs animaux et d'irriguer leurs jardins potagers car ces activités relèvent généralement de leur responsabilité. Mais, bien sûr, leurs soucis portent également sur la production de quantités suffisantes de légumes et d'autres produits de subsistance en dépit de l'irrégularité des pluies. Cependant, dans la plupart des pays latino-américains, la production de céréales de base n'est pas directement de leur ressort et elles n'ont aucune raison de vouloir changer cet état de fait.

Sources d'eau

Il existe bien plus de sources d'eau que la plupart d'entre nous ne l'imaginent. Nous nous sommes progressivement rendu compte en effet que beaucoup de sources d'eau que nous pensions être inexploitable se sont avérées tout à fait appréciables. En apprenant à recycler les eaux domestiques et en développant des pompes moins coûteuses, nous sommes arrivés à comprendre que deux fois plus de gens avaient accès aux sources d'eau que nous ne l'avions cru au départ.

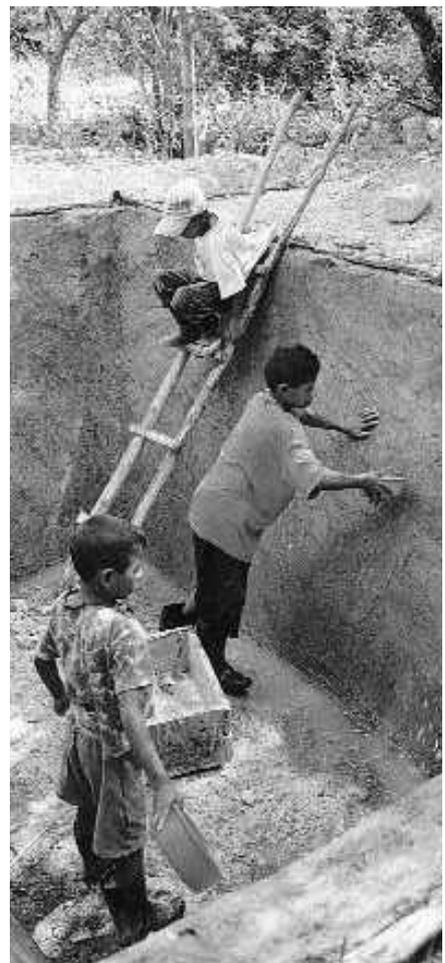
L'un des enseignements les plus importants que nous avons tirés est que presque toute source d'eau, quelque insignifiante qu'elle puisse paraître, peut devenir très utile. Par exemple, tout ce dont un agriculteur a besoin consiste peut-être en un certain nombre de sources d'eau qui ne coulent que pendant la saison des pluies, si l'objectif principal est de protéger des cultures contre des sécheresses imprévues au cours de l'hivernage.

Les agriculteurs utilisent même des sources d'eau d'un débit si limité qu'elles ne coulent point, se contentant simplement de goutter ou de suinter. Si l'agriculteur dispose d'un mini réservoir et qu'une quantité appréciable d'eau s'accumule sur une certaine période, il obtient là une source utile. L'exemple de cette famille du Honduras est éloquent à cet égard car elle tire l'eau domestique dont elle a besoin d'une « source » d'où l'eau suinte à peine du sol.

L'accès à différentes sources d'eau est important. Au Honduras, les agriculteurs ne s'intéressent plus à la fabrication de mini

réservoirs qui ne peuvent collecter que l'eau des pluies. Ils restent cependant très enthousiastes par rapport aux mini réservoirs qui leur permettent d'avoir accès à d'autres sources d'eau. Ceci s'explique par le fait que le mini réservoir qui ne reçoit que des eaux pluviales ne se remplit et n'est utilisé que deux à trois fois dans l'année. Par contre, ceux qui disposent d'une source d'eau plus permanente et qui parviennent à alimenter leurs mini réservoirs toute l'année peuvent bien les remplir et les vider à nouveau tous les trois jours, utilisant ainsi jusqu'à 100 fois le contenu de leurs réservoirs chaque année. Ainsi, les agriculteurs disposant d'une source permanente d'eau se rendront compte que leur investissement initial est couvert.

Les agriculteurs apprécient particulièrement la collecte de l'eau lorsqu'ils ont une autre source qui, par exemple, nécessite une pompe manuelle. Dans ces cas, le mini réservoir est rempli le plus souvent par pompage de l'eau. Evidemment, ils sont parfaitement heureux chaque fois que les pluies peuvent leur remplir ces réservoirs.



*Revêtement des parois d'un mini-réservoir à Sabannah Grande.
Photo par Anita Ingevall.*

Recyclage des eaux domestiques

Avec des matériaux locaux et moins d'une journée de travail, un agriculteur peut fabriquer un petit filtre à la surface du sol qui produira de l'eau grise (charriant saletés et savon) sans danger pour les cultures. Une famille de cinq personnes produit environ un baril d'eau savonneuse par jour. Une fois filtrée, cette eau permet généralement de réhabiliter un petit lopin de terre tout près de la maison. Rien qu'avec cette infime quantité d'eau, une femme peut souvent agrandir la taille de son jardin potager de 50, voire 100 % et peut-être même faire pousser des légumes pour la consommation familiale toute l'année.

Pour fabriquer un filtre, il faut du sable fluvial, du gravier, des résidus de bois de chauffe et quelques vieux morceaux de plastique usagé (ou un sac de ciment). Le filtre est fabriqué en creusant le sol à une profondeur d'environ 50 cm. Le ciment peut servir de revêtement, mais la démarche la moins onéreuse consiste à revêtir le filtre de plusieurs couches de vieux sacs en plastique usagé. Il s'agit de placer dans le filtre la même quantité, respectivement, de gravier, sable et morceaux de bois de chauffe brûlés récupérés de la cuisine. Le bois de chauffe réagit comme un filtre à charbon et doit être remplacé environ tous les six mois, suivant la taille du filtre et la quantité d'eau qu'il traite. L'eau provenant du filtre devrait aller dans une sorte d'unité de stockage, quoiqu'elle puisse être d'un volume relativement faible (environ un mètre cube) si le filtre est l'unique source d'eau pour le réservoir.

Transport de l'eau

L'eau n'est pas toujours disponible à l'endroit où on en a le plus besoin ; il faut alors la transporter depuis la source jusqu'au foyer ou au champ, ce qui requiert très souvent beaucoup d'efforts et constitue une contrainte majeure à une meilleure utilisation de cette ressource.

D'habitude, l'eau est portée dans des récipients ou transportée de la source au réservoir de stockage dans des collecteurs. Un simple tuyau en polyéthylène, généralement beaucoup moins onéreux, peut remplacer le collecteur. En outre, ce procédé est préférable en raison de la facilité d'utilisation qu'il procure ; il permet également de suivre la topographie du sol plus facilement. Tous les agriculteurs de la zone de la Sabana Grande

optent pour l'utilisation du tuyau à la place du collecteur : le tuyau occasionne moins de perte d'eau sur le parcours, il ne déforme pas le sol qu'il traverse et peut être déplacé d'un endroit à un autre. Si le tuyau est enfoui, il est plus difficile pour les riverains de voler l'eau, bien qu'elle puisse tout de même l'être ! Le tuyau est également plus exposé au vandalisme que le collecteur.

Il faut souvent des pompes pour monter l'eau depuis la source. Nous avons récemment appris qu'il existait une pompe pouvant être fabriquée avec un peu de tube en PVC et quelques accessoires en plastique et métal disponibles dans presque toutes les quincailleries, plus deux pierres. Il s'agit d'une pompe d'aspiration simple, similaire à celles que l'on retrouve sur les bouchons des bouteilles d'eau minérale, mais dont la durée de vie est plus longue. Elle est tellement simple que presque tout agriculteur peut la fabriquer. Le coût total des matériaux à l'unité est d'environ 40 dollars américains et la pompe peut aspirer l'eau depuis une profondeur de 30 mètres.

Cette pompe est devenue particulièrement appréciée chez les agriculteurs disposant de sources d'eau juste sous leurs parcelles de cultures. Le pompage de l'eau demande beaucoup d'efforts, mais la plupart des agriculteurs sont satisfaits de pouvoir fabriquer une telle pompe. Pour ceux qui peuvent se permettre un système plus performant, nous essayons à présent d'équiper deux de ces pompes d'une pédale pour que les agriculteurs puissent pomper deux fois plus d'eau pendant plus longtemps. Avec un tel système, nous pensons qu'une personne pourrait disposer d'assez d'eau pour irriguer un demi-hectare de terre à partir d'une source d'une profondeur d'environ 25 mètres.

Les pompes peuvent être utilisées pour faire monter l'eau depuis les réservoirs, les rivières et ruisseaux, ainsi que depuis les sources. Non seulement elles sont faciles à faire, mais

encore très légères, de sorte qu'il est possible de les transporter à la maison chaque soir pour éviter les vols. Il suffit d'une seule pour permettre à quelqu'un d'arroser un grand verger de 20 sur 30 mètres ou cinquante arbres environ.

Stockage de l'eau

Le stockage est la base de tout système hydrique ; il en constitue malheureusement la partie la plus coûteuse.

Il est devenu de plus en plus évident que le moyen de loin le plus efficace de s'assurer que les cultures ont suffisamment d'eau est la conservation des eaux pluviales dans le sol lui-même. Il est beaucoup moins cher de doubler ou de tripler l'infiltration de l'eau dans le sol, multipliant ainsi la capacité de rétention de ce dernier, que de fabriquer un mini réservoir, même de taille moyenne. Comment ? Essentiellement en augmentant la teneur en matière organique du sol.

Souvent on sous-estime l'impact de la plus petite quantité de matière organique présente dans le sol. La recherche menée en Afrique australe a par exemple révélé que les haies suivant des courbes de niveau divisaient par deux la quantité d'eau dévalant les collines lors des pluies orageuses avant même qu'elles ne commencent à avoir un effet érosif. Ce phénomène s'expliquait principalement par la grande quantité de matière organique tombée sous les haies, rendant cette bande de terre beaucoup plus perméable et augmentant par conséquent le taux d'infiltration sous les haies de manière extraordinaire. Ainsi, notre première ligne de défense contre la sécheresse doit être constituée d'engrais vert/cultures de couverture, de cultures intercalaires, de pratiques d'agroforesterie et de toute autre technique capable d'augmenter la teneur en matière organique de nos sols.

Les mini réservoirs restent importants pour stocker l'excédent d'eau. COSECHA a réussi à

*Utilisation du mini-réservoir pendant la saison sèche.
Photo : Anita Ingevall.*



diminuer leur coût de fabrication en utilisant les matériaux locaux tels que l'argile, le sable fluviatile et les pierres, en utilisant seulement un sac de ciment par mètre cube de contenance. Ces mini réservoirs sont totalement étanches et, avec un peu d'ombre, virtuellement on n'enregistre quasiment aucune perte par évaporation. Certains d'entre-eux présentaient des fissures, mais uniquement lorsqu'ils étaient placés à des endroits inappropriés : soit le sol autour perdait de l'eau ou encore était composé de glaise trop lourde qui se fissurait au séchage. Les petites fissures se réparent cependant facilement.

Au début de notre intervention dans la gestion de l'eau, nous pensions que les agriculteurs préféreraient faire une série de mini réservoirs d'environ 0,5 à 1 mètre cube de contenance, simplifiant ainsi la répartition de l'eau. Mais, plutôt que d'adopter cette démarche, ils ont tous opté pour la construction d'un seul réservoir, généralement d'une capacité de 5 à 7 mètres cube. Dans de rares cas, des réservoirs pouvant contenir jusqu'à 25 mètres cube ont été construits.

Il faut prendre soin et éviter que les enfants ne tombent dans ces réservoirs, au risque de s'y noyer. Beaucoup de familles installent les réservoirs dans leur propre lopin de terre, près des habitations, afin que les enfants du voisinage ne puissent y avoir accès. Si elles ont des enfants elles-mêmes, elles s'assurent de bien couvrir les mini réservoirs, avec, par exemple, des branches d'arbres, de vieux morceaux de plastique ou feuilles d'étain de toiture.

La santé est une autre question importante à considérer lors de la fabrication des mini réservoirs. L'eau stagnante peut en effet causer des problèmes de santé dans les tropiques, particulièrement en Afrique. En Amérique centrale, le souci principal reste la propagation éventuelle du paludisme et de la fièvre dengue que véhiculent les moustiques. Si les agriculteurs disposent de sources permanentes d'eau, ils doivent vider complètement le réservoir au moins une fois par semaine car des problèmes risquent de surgir si l'eau y reste trop longtemps. Les agriculteurs honduriens ont cependant trouvé un certain nombre de solutions prometteuses. L'huile alimentaire ordinaire, par exemple, dépose un film à la surface de l'eau et tue les larves de moustiques. Le Neem (*Azadirachta indica*) et les feuilles de la mère du cacao (*Gliricidia sepium*) peuvent aussi être concassés et jetés dans l'eau pour lutter contre les larves de l'anophèle. On peut aussi introduire dans l'eau des grenouilles et des poissons qui vont se nourrir des larves. Nous

devons tester davantage chacune de ces solutions afin de nous assurer de leur efficacité.

Utilisation de l'eau

Au début, les agriculteurs ne se soucient pas trop d'utiliser de manière rationnelle l'eau qu'ils viennent d'obtenir, sauf s'ils doivent la pomper ou si la quantité d'eau disponible est limitée. Ils préfèrent généralement les arrosoirs car ils sont d'utilisation plus facile. Mais maintenant qu'ils commencent à irriguer des parcelles de plus en plus grandes, ils font davantage attention à l'utilisation qu'ils font de l'eau.

Le moyen le plus efficace d'irriguer les cultures est le goutte-à-goutte. Les agriculteurs du Honduras ont conçu et testé trois systèmes de goutte-à-goutte, mais le plus apprécié reste de loin un système simple qui consiste à faire passer des vis en bois à des intervalles réguliers à travers un tuyau ordinaire en PVC. Un côté du tuyau maintient la vis fermement en place tandis que l'autre côté n'est que partiellement pénétré par la vis, ce qui laisse l'eau couler. Les agriculteurs peuvent alors enlever la vis lorsque le trou est bouché par les impuretés charriées par l'eau et ajuster la vis pour réguler l'écoulement de l'eau depuis le trou. Ce système, parce qu'il utilise un tuyau ordinaire, est deux fois moins cher que tout autre système que nous connaissons.

Conclusions

La première technologie que nous partageons avec les agriculteurs doit avoir un impact immédiat et perceptible sur les rendements si nous voulons qu'elle soit adoptée. Même si nous pensons que les technologies devraient être aussi simples que possible, dans le cas spécifique de la gestion de l'eau, nous devons également intervenir sur les sols pour en améliorer la fertilité, l'infiltration de l'eau et la capacité de rétention, mais aussi trouver les moyens de procurer l'ombre nécessaire pour réduire l'évaporation et la transpiration. Des applications d'eau sur un sol dur, imperméable et exposé au soleil des tropiques n'aura souvent qu'un impact limité sur les rendements. Par conséquent, il est important d'envisager des solutions permettant d'améliorer la teneur en matière organique du sol tels que l'engrais vert ou les plantes de couverture comme volet essentiel de la gestion de l'eau.

Il est difficile de travailler avec l'eau, car les agriculteurs comme les vulgarisateurs de programmes doivent souvent se concentrer sur l'apprentissage d'un sujet nouveau, mais aussi à cause de la nécessité de travailler parallèlement à l'amendement des sols. Néanmoins, les résultats peuvent s'avérer très encourageants.



La pompe aspirante est légère ; elle se range facilement à la maison.

Photo : Anita Ingevall.

Nous serons heureux d'envoyer les plans et schémas de l'une quelconque de ces technologies à tous ceux qui en exprimeront la demande. Notre adresse postale et électronique est la suivante :

*Roland Bunch et Gabino Lopez. Apartado 3586, Tegucigalpa, Honduras.
Email: gabino@ cosecha.sdnhon.org.hn.*



COLLECTE DES EAUX PLUVIALES DANS LA PROVINCE DE GANSU

Par Zhu Qiang et Li Yuanhong

La province semi-aride de Gansu est la plus pauvre et la plus sèche de Chine. Les sécheresses sont des phénomènes extrêmement courants dans cette zone montagneuse où les populations vivent principalement de l'agriculture pluviale de subsistance. Depuis la fin des années 1980, un projet de développement s'est rapidement mis en place dans la région afin de fournir de l'eau destinée à l'usage domestique et à l'irrigation. L'association d'un système simple et abordable de collecte des eaux pluviales et d'une approche intégrée au développement de la production agricole a amélioré de manière effective les conditions de vie des agriculteurs du Gansu.

Contexte

Dans la province montagneuse du Gansu, plus de 90 % de la population vivent en milieu rural. Cette région se caractérise fondamentalement par une agriculture de subsistance et la plupart des agriculteurs étaient généralement tributaires d'une pluviométrie mal répartie. Les deux tiers des précipitations ont lieu entre juillet et septembre, souvent sous forme de fortes averses orageuses. Le printemps, saison pendant laquelle les cultures ont le plus besoin d'eau, reçoit environ 20 % seulement de la pluviométrie. Ainsi, il n'est possible de ne faire pousser qu'une seule culture par an. Le blé et le maïs sont les principales cultures de la province. Dans le Gansu moyen, le blé de printemps est la première culture mais, récemment, les populations ont largement adopté la culture du maïs avec le paillage en plastique, en raison de son rendement plus élevé et de son adaptabilité à la pluviométrie naturelle. Il est semé vers la fin avril et récolté à la fin septembre. Le paillis plastique est essentiel car il élève la température du sol, ce qui facilite la maturation de la plante. Dans le Gansu oriental, le blé et le maïs d'hiver sont les deux principales cultures. Dans les zones montagneuses, les populations utilisent les vaches et les chevaux comme bêtes de trait pour semer, labourer et cultiver. La récolte quant à elle se fait essentiellement à la main.

Les ressources en eau sont très rares dans cette région et l'eau qui ruisselle des rivières est salée, donc impropre à la consommation ou à l'irrigation. Les eaux souterraines sont également très limitées et de mauvaise

qualité. En raison de la topographie montagneuse et des conditions géologiques, il est difficile et cher de dévier l'eau à partir d'autres bassins versants. La sécheresse est fréquente et des études menées dans le Gansu ont révélé qu'au cours des 40 dernières années, on a compté onze sécheresses graves qui ont réduit les rendements de plus de 30 %.

Dans ces circonstances pour le moins défavorables les rendements en année normale peuvent être tellement faibles qu'ils n'atteignent que 1 000 kg/ha. Pendant les années de sécheresse, les résultats de la production ne couvrent même pas le coût des semences. Si l'irrigation n'était pas pratiquée, il serait impossible de faire pousser la plupart des cultures de rente. En conséquence, le revenu annuel qu'une famille peut tirer d'une superficie d'un peu moins d'un hectare oscille entre 500 et 700 dollars américains. La productivité médiocre du sol a poussé les agriculteurs à mettre en valeur autant de terre que possible, y compris sur des pentes abruptes. Ces pratiques ont accentué l'érosion et la dégradation des sols, ce qui, en retour, a eu un impact négatif sur la productivité de l'agriculture. L'environnement s'est rapidement détérioré. L'insuffisance de l'eau potable disponible, l'insécurité alimentaire, les faibles revenus, la profonde érosion des sols et la dégradation de l'environnement sont alors devenus caractéristiques de la région.

Intervenir

Les expériences des dernières décennies ont montré que l'eau est un facteur clé dans la lutte pour le changement des conditions de vie dans cette région. Pour les populations locales, la collecte des eaux pluviales est le moyen le plus efficace d'obtenir de l'eau. En effet, elles ont une longue tradition dans ce domaine. Toutefois, la quantité d'eau recueillie est beaucoup trop insuffisante pour satisfaire les besoins domestiques, encore moins ceux de l'agriculture.

Depuis 1988, le Gansu Research Institute for Water Conservancy, GRIWAC [Institut de recherche de Gansu pour la conservation de l'eau] a mis en œuvre un projet pour la recherche, l'expérimentation et la vulgarisation de la collecte des eaux pluviales, projet dont le but est d'améliorer l'utilisation des eaux de pluie et d'imaginer des technologies de collecte adaptées aux conditions locales. Le projet a enregistré un vif succès dans la



Ni eau de surface, ni eau souterraine sur le plateau : il faut aller la chercher au fond du ravin et la porter. Photo : l'auteur.

fourniture d'eau, aussi bien pour l'usage domestique que pour l'agriculture. A la fin de l'année 1994, environ 40 000 familles rurales avaient mis en place leurs propres systèmes de collecte des eaux pluviales.

En 1995, survint la première sécheresse en soixante ans. Des millions de personnes connurent la soif et presque tout le blé d'été disparut. En raison du succès enregistré par le projet du GRIWAC, les autorités locales décidèrent de lancer le projet « 1-2-1 » de collecte des eaux de pluie pour résoudre le problème de la disponibilité de l'eau potable pour un million d'habitants de la région. Dans ce projet, le gouvernement et les donateurs ont apporté leur soutien à chaque foyer sous la forme d'une dotation en ciment d'une valeur de 50 dollars américains pour permettre la construction d'une aire de collecte, de deux réservoirs souterrains et l'irrigation d'un lopin de terre avec des eaux pluviales, afin de développer l'économie familiale en plantant des légumes ou des



Lorsqu'il pleut, les canaux peuvent drainer l'eau collectée de la route et de la pente de la colline vers les deux rangées de réservoirs. L'eau du réservoir sert à irriguer les cultures et arbres des plaines en contrebas. En bas à droite, la terre est drapée de films en plastique pour éviter l'érosion et augmenter la température du sol. Photo : l'auteur.

arbres fruitiers dans la cour des maisons, d'élever des animaux et de la volaille et de transformer les matières premières agricoles. Vers la fin de l'année 1996, 1,2 million de personnes avaient bénéficié de ce projet. En 1996, une deuxième phase du projet fut lancée, avec au départ, des projets pilotes dans douze sites de conditions sociales et naturelles différentes. Le projet fut ensuite étendu à une zone beaucoup plus grande. A la fin de l'an 2001 et toujours à l'aide des méthodes préconisées par le GRIWAC, on comptait 2,2 millions de réservoirs nouvellement construits, ce qui permit l'irrigation de 236 000 hectares supplémentaires.



Avec l'irrigation d'appoint, le rendement de ce verger de pommiers est, en moyenne, de plus de 40 %. Pendant les années sèches, il donne encore mieux.

Parallèlement, le nombre des bénéficiaires du projet eau à usage domestique avait augmenté, atteignant presque deux millions de personnes.

Avantages

Les quinze années d'expérience de la collecte des eaux pluviales dans le Gansu ont prouvé que cette méthode pouvait non seulement fournir de l'eau sûre et bon marché pour l'usage domestique, mais encore qu'elle permettait d'accroître la production agricole grâce à une irrigation supplémentaire. Les rendements ont augmenté d'environ 40 % en année normale et de beaucoup plus en année de sécheresse.

Disposant d'eau dans leurs réservoirs, les agriculteurs peuvent maintenant diversifier leurs systèmes de culture. Avant le projet, la famille ne pouvait consommer que des pommes de terre, des oignons et des choux. Il est possible à présent de faire pousser des cultures sensibles au stress hydrique telles que les concombres, tomates, aubergines, piments, le tabac et les herbes. Des serres très simples ont également été mises en place pour favoriser la culture de légumes et de fleurs. L'eau récupérée des toits des serres arrive à satisfaire 40 % des besoins en eau

nécessaire à trois récoltes de légumes. Les 60 % restants doivent provenir des autres points de captage. Les serres simplifiées construites à l'aide de bambou et de tubes d'acier, puis couvertes de films en plastique coûtent environ 1 000 dollars américains et génèrent un bénéfice annuel net pouvant atteindre 350 à 500 dollars. À ce taux, l'investissement est recouvré en deux ou trois ans.

Une fois la productivité améliorée, les agriculteurs ont commencé à participer davantage au programme de conversion des terres initié par le gouvernement central. Ce programme encourage les agriculteurs à planter des arbres et des essences destinées au pâturage sur des terres moins fertiles pour amender l'écosystème. L'irrigation avec les eaux pluviales est une condition préalable pour la régénération de la végétation.

Le système de collecte des eaux pluviales

Le système de collecte des eaux pluviales consiste en une aire de récupération, des réservoirs pour stocker l'eau, ainsi que l'alimentation en eau et des installations d'irrigation. Les surfaces moins perméables des ouvrages existants sont utilisées pour collecter les eaux de pluie. Dans le système à usage domestique, on utilise les toits de tuiles et les cours en dalles de béton pour obtenir une eau plus propre. Pour l'eau destinée à l'irrigation, on utilise les routes pavées, les chemins de campagne, les cours de battage et les aires de jeu. Parfois aussi les plateaux des collines où les pentes sont renforcées avec des dalles de béton pour augmenter le ruissellement.

Les réservoirs souterrains, plus connus localement sous le nom de *Shuijiao* et de *Shuiyao* sont les systèmes de stockage les plus courants. L'investissement total pour un *Shuijiao* est d'environ 120 dollars américains, dont 50 dollars de subvention de l'Etat. Les agriculteurs assurent le reste de l'investissement sous forme de main-d'œuvre, de matériaux locaux et d'un peu d'argent liquide.

Les réservoirs sont généralement en forme de bouteille, avec un diamètre de 3 à 4 mètres et une profondeur de 5 à 6 mètres. Les réservoirs pour l'irrigation ont une capacité de 30 à 50 m³. Une toiture en béton en forme de dôme, d'une épaisseur de 10 à 12 cm, permet de soutenir le poids de la terre et la charge à la surface. Un trou pratiqué en son centre sert à la fois de sortie de l'eau et d'orifice de nettoyage. Le fond du réservoir est constitué d'une couche de béton de 10 cm d'épaisseur.

Le réservoir souterrain a l'avantage d'éviter les

pertes par évaporation et de maintenir la température à bas niveau, ce qui permet de sauvegarder la qualité de l'eau. Chaque réservoir est utilisé pour l'irrigation d'un mu chinois (670 m² environ). Un ouvrage de ce genre permet deux arrosages d'environ 20 mm chacun, c'est-à-dire assez pour atténuer les effets d'une période de sécheresse au cours de la saison culturale.

L'alimentation en eau pour l'usage domestique se fait généralement à l'aide d'une pompe manuelle. L'eau de pluie disponible pour l'irrigation est utilisée de manière parcimonieuse sur les plantes selon le principe de l'irrigation circonscrite : l'eau est utilisée en petites quantités durant les périodes vitales de croissance de la culture. Plusieurs expérimentations visant à déterminer le moment le plus opportun de cette irrigation supplémentaire ont été menées. Les méthodes les plus couramment utilisées sont très simples, abordables et performantes. On peut par exemple irriguer lorsque les graines sont semées ou alimenter en eau par le biais des trous pratiqués dans les feuilles de plastique. Si les agriculteurs arrivent à obtenir un appui ou un prêt, ils utilisent aussi l'irrigation au goutte-à-goutte ou les mini systèmes d'arrosage pour les cultures de plus grande valeur économique.

Les villages luttent contre la sécheresse

Le village de Luoma se situe dans la partie Nord du comté de Huining, l'un des 592 comtés de la Chine les plus frappés par la pauvreté. La pluviométrie n'y est que de 250 mm par an. Le village compte 65 ménages, soit une population de 323 habitants. Avant le démarrage du projet de collecte des eaux pluviales la production alimentaire annuelle par tête d'habitant était inférieure à 300 kg et le revenu annuel per capita ne dépassait pas 50 dollars américains. Les habitants ne disposaient d'aucune alimentation en eau pour leur usage domestique.



Un canal déroute l'eau collectée sur une autoroute asphaltée vers un réservoir, ce qui permet une irrigation d'appoint pour les cultures. C'est du maïs qui pousse sur cette photo. Photo : l'auteur.

Luoma a été choisi pour abriter l'un des projets pilotes de collecte des eaux pluviales dans la province du Gansu. Entre 1996 et 1998, le village a réalisé 390 *Shuijiaos*, dont 130 pour

La famille de Luo Zhenjun, un habitant du village, était l'une des plus pauvres de la communauté avant le lancement du projet. Composée de quatre personnes, elle ne récoltait que 800 à 1 000 kg de blé en année normale. Au cours de la mise en œuvre du projet de collecte des eaux pluviales, Luo Zhenjun a construit six *Shuijiaos* d'une capacité totale de 120 m³. Il plante maintenant 0,4 ha de maïs sur feuilles de plastique chaque année, soit un rendement de 6 000 kg/ha/an. Avec l'irrigation supplémentaire, la production de son petit verger a doublé.

La réserve d'eau dont il dispose désormais lui permet d'élever deux cochons et dix-sept moutons, soit neuf de plus qu'avant le projet. Sa production alimentaire totale a augmenté, passant de 900 kg à 3 675 kg par an et son revenu annuel est passé de 190 à 700 dollars américains.

un rendement beaucoup plus important que le blé dans cette région, grâce à une période culturale plus longue et une plus grande adaptabilité à la physionomie naturelle de la pluviométrie. Il réclame cependant davantage d'eau et de chaleur pour se développer de manière adéquate. Les rendements annuels ont maintenant augmenté, passant de 975 kg/ha de blé à 3 950 kg/ha de maïs. La production alimentaire annuelle a également augmenté de 144 % et le revenu par tête d'habitant de 187 %. Même en années de sécheresse grave, les ménages peuvent satisfaire leurs besoins alimentaires.

Expériences

L'immense succès qu'a enregistré le projet de collecte des eaux pluviales dans le Gansu est perçu comme le résultat de la grande participation des agriculteurs et le soutien ferme du gouvernement. On peut résumer ainsi les principales expériences de ce projet :

- l'appropriation du système par les ménages est le facteur clé qui a présidé à la forte motivation des agriculteurs. Contrairement aux grands projets hydrauliques de l'Etat ou des grandes entreprises que les agriculteurs perçoivent comme de « l'assistance », la plupart des systèmes de collecte des eaux pluviales appartiennent aux familles elles-mêmes ;
- les agriculteurs comme l'Etat peuvent prendre en charge les coûts des intrants du système et les bénéfices importants qu'ils en tirent montrent que l'investissement peut être recouvré assez rapidement ;
- la collecte des eaux pluviales est une tradition chez les populations locales, mais elle a été améliorée avec une technologie moderne appropriée. Les agriculteurs étaient alors plus disposés à l'accepter ;
- avec l'assistance minimale des techniciens du village, les agriculteurs peuvent réaliser leur propre système de collecte des eaux

l'usage domestique, 65 pour l'économie familiale et les 195 restants pour l'irrigation des champs. Durant les sécheresses à répétition intervenues entre 1999 et 2000, le système de collecte des eaux pluviales a non seulement permis d'assurer la disponibilité de l'eau pour l'usage domestique et l'élevage, mais a également fourni assez d'eau pour l'irrigation de 22 hectares supplémentaires de terre.

Depuis que les agriculteurs ont de l'eau, ils ont changé leur système de culture en plantant du maïs au lieu du blé d'été. Le maïs en effet a



Irrigation au goutte-à-goutte d'arbres fruitiers. Photo par l'auteur.

pluviales. L'approche décentralisée du projet répond aux conditions naturelles et sociales de cette zone montagneuse et démunie ; – parmi les autres facteurs importants qui ont contribué au succès du projet, il faut noter la bonne préparation, l'organisation et la gestion adéquates de la mise en œuvre du projet. Les démonstrations se sont avérées importantes pour montrer l'avantage des projets aussi bien aux agriculteurs qu'aux décideurs. Dès le départ, le GRIWAC a aidé des milliers de « ménages scientifiques » à réaliser des systèmes de collecte des eaux pluviales qui ont servi d'exemples, tant pour le public en général que pour les personnalités politiques. L'étude de faisabilité technique et économique du projet a été menée sur une période de trois ans avant son élargissement. L'orientation technique et les cours de formation à différents niveaux ont également constitué des éléments fondamentaux dans l'exécution du projet.

Qiang Zhu et Yuanhong Li. Gansu Research Institute for Water Conservancy, No 120 Gaolan Road, Lanzhou 730000, China.

*Aujourd'hui à la retraite, Qiang Zhu a servi comme professeur de recherche au Gansu Research Institute for Water Conservancy en Chine [Institut de recherche de Gansu pour la conservation de l'eau]. Il est actuellement vice-président de l'International Rainwater Catchment System Association, IRCSA [Association internationale des systèmes de collecte des eaux pluviales].
E-mail : zhuqhz@sina.com.*

Ingénieur principal, Yuanhong Li est le directeur du Gansu Research Institute for Water Conservancy, Chine [Institut de recherche de Gansu pour la conservation de l'eau]. E-mail : gsws@public.lz.gs.cn.



Les serres toute simples sont devenues très prisées ! Photo par l'auteur.



RÉSERVOIRS DE STOCKAGE SPHÉRIQUES

Par Gedion Shone

Pour les petits exploitants pauvres vivant dans des zones où l'eau est rare, le stockage de la plus petite quantité d'eau comme appoint à l'irrigation peut améliorer de manière significative la situation économique d'une famille. La 'Regional Land Management Unit, RELMA' [Unité régionale de gestion des terres] d'Afrique de l'Est fait la promotion des réservoirs pour la collecte des eaux pluviales à partir des toits et d'autres surfaces, à l'instar du Research Institute for Water Conservancy, GRIWAC [Institut de recherche pour la conservation de l'eau] de Gansu en Chine. S'inspirant des démonstrations et des séances de formation sur la collecte des eaux pluviales menées par la RELMA, le ministre éthiopien de l'Agriculture a organisé une visite d'échange avec le GRIWAC, dans la Province du Gansu.

Avantages des réservoirs sphériques par rapport aux autres formes :

– la pression de l'eau est répartie de manière égale à l'intérieur du réservoir, d'où une grande solidité sans renforcement particulier ;

– la surface des formes sphériques est plus petite que celle des formes carrés, ce qui limite

la quantité de matériaux pour la fabrication ;
– le fond est directement posé sur le sol, ce qui réduit davantage la nécessité de matériaux de renforcement lourds ;
– sa construction est facile ;

– il ne se produit aucune évaporation dans la mesure où le réservoir est fermé.

Afin de réduire les coûts de fabrication, les réservoirs sont confectionnés avec des briques de glaise et du mortier réalisés localement. Ce type de réservoir est moins cher à fabriquer que les ouvrages traditionnels en béton. Par ailleurs, l'expérience a montré que des maçons du terroir disposant d'aptitudes élémentaires peuvent les réaliser. En général, une séance unique de formation pratique suffit pour que ces maçons maîtrisent la technique de fabrication.

Des essais ont été menés en couvrant les parois des réservoirs sphériques souterrains d'un mélange de ciment et de glaise étalé sur un treillis puis d'un revêtement étanche sans ciment. Ces ouvrages se sont bien comportés en Ethiopie et au Kenya au cours des cinq dernières années.

Trois types de réservoirs sphériques ont été testés en Ethiopie, en Ouganda, au Kenya et plus récemment en Tanzanie : réservoirs

semi-circulaires enfouis, réservoirs sphériques souterrains et réservoirs sphériques partiellement souterrains. La taille et la forme des réservoirs peuvent être adaptées aux besoins locaux. Par exemple, dans la région de Machakos au Kenya où les terres cultivables sont rares, les réservoirs sont creusés de telle façon que seul l'orifice supérieur de nettoyage empiète sur la superficie cultivable. Ces réservoirs sont utilisés pour irriguer les jardins potagers, permettant ainsi aux agriculteurs de diversifier leurs sources de revenus. Les programmes de micro-irrigation sont encouragés, parallèlement aux systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte à faible pression disponible dans le commerce. Les kits de goutte-à-goutte bon marché (comme les seaux Chapin – cf. LEISA Newsletter Vol. 14, N° 1, page 29) permettent d'économiser de l'eau et de la main-d'œuvre et sont de plus en plus adoptés par les agriculteurs kenyans par exemple.

*Gedion Shone. District Development Programme, P.O. Box 989, Musoma, Tanzanie.
Email : ddpsm@juasun.net*



Construction d'un réservoir sphérique dans le district de Mbarara en Ouganda. Photos : Gedion Shone.



Mona Dhamankar

De nombreux villages indiens sont aujourd'hui confrontés à de graves pénuries d'eau. L'irrégularité des précipitations et la mauvaise gestion des sols et de l'eau, notamment la surexploitation des eaux souterraines, ont entraîné des cycles de sécheresse et une pénurie d'eau permanente. Un regain d'intérêt pour la réhabilitation des petits systèmes traditionnels de collecte de l'eau et d'irrigation, qui ont existé en Inde pendant des siècles, commence à apparaître.

Nous décrivons ici les efforts consentis par une communauté et son gouvernement pour conduire cette « réhabilitation » c'est-à-dire, au-delà des interventions techniques, intégrer la participation des agriculteurs et coordonner les efforts de différentes institutions. Au cours des deux dernières années, les membres de la communauté ont montré leur capacité à comprendre et à analyser leurs propres problèmes ; elles ont également invité plusieurs partenaires, qui disposent de ressources différentes, à unir leurs efforts pour reconstituer les ressources en eau.

Contexte

La région de Marathwada, dans le Maharashtra, région Ouest de l'Inde, est une zone exposée à la sécheresse. Environ 80 % de la population y pratique une agriculture pluviale. À Aurangabad, un des plus grands districts de la région, les précipitations sont de 700 mm environ par an. Au cours des trois à quatre dernières années, les agriculteurs ont été obligés de subvenir à leurs besoins avec une moyenne pluviométrique de 50 % seulement. La plupart des « talukas » (unités administratives au sein d'un district) ont été déclarées zones exposées en permanence à la sécheresse et même celles jouissant d'un bon régime pluviométrique ont subi la famine ces dernières années.

La majorité des exploitations agricoles de la région sont de petites et moyennes tailles. Environ 55 % des agriculteurs peuvent être classés dans la catégorie des petits exploitants, avec des superficies d'environ deux hectares de terres. Les exploitations moyennes ont une superficie de deux à cinq hectares, dont un à deux hectares sont irrigués. La plupart des grandes exploitations agricoles ont été distribuées à des membres d'une même famille afin de tirer profit des projets et subventions du gouvernement

destinés aux petits exploitants. La majorité des agriculteurs travaillent dans leurs propres exploitations et trouvent qu'il est plus efficace et plus économique de louer des tracteurs que d'engager des ouvriers agricoles.

Inspiré par un agriculteur

Dans le cadre de la recherche documentaire sur les techniques autochtones dans ce domaine, les responsables de l'Agence de gestion technologique de l'agriculture (ATMA) avaient rencontré un agriculteur du nom de Shri Vasant Katbane. Ce dernier avait essayé, en 1985, la technologie de ré-alimentation de puits à double cavité et a continué à l'utiliser pendant dix ans environ en ne payant que des frais d'entretien modiques.

Satish Shiradkar, directeur adjoint du projet ATMA à Aurangabad, fait l'historique du programme :

“Tout a commencé le 24 juillet 2001 au cours d'une réunion d'échange de vues convoquée par le Commissaire divisionnaire d'Aurangabad en vue de traiter des graves problèmes de sécheresse du district. Plusieurs fonctionnaires et représentants d'ONG étaient présents lorsque le directeur de notre projet, M. K V. Deshmukh, nous a fourni des informations sur une expérience de recharge des puits menée, il y a huit ans, à Dhangaon, Paithan Taluka, par un agriculteur”

“Au début, tout le monde avait des appréhensions, mais, lorsque le percepteur de notre district s'est intéressé à la question, nous avons organisé une visite-atelier pour voir le puits de Shri Katbanel. C'était le seul agriculteur de la région qui disposait d'une quantité suffisante d'eau pour irriguer, y compris des cultures d'hiver, dans une zone aride. Etant

donné que plusieurs hauts fonctionnaires et agriculteurs modernes étaient de la partie, les médias ont accordé une attention toute particulière à cette visite qui a également éveillé la curiosité des agriculteurs des villages voisins. En tout, plus de 200 personnes ont participé à cet atelier au mois d'août, pratiquement à la fin de la mousson d'été.”

À la suite de cette première visite-atelier, les responsables d'ATMA ont organisé, au niveau de la communauté rurale, des réunions

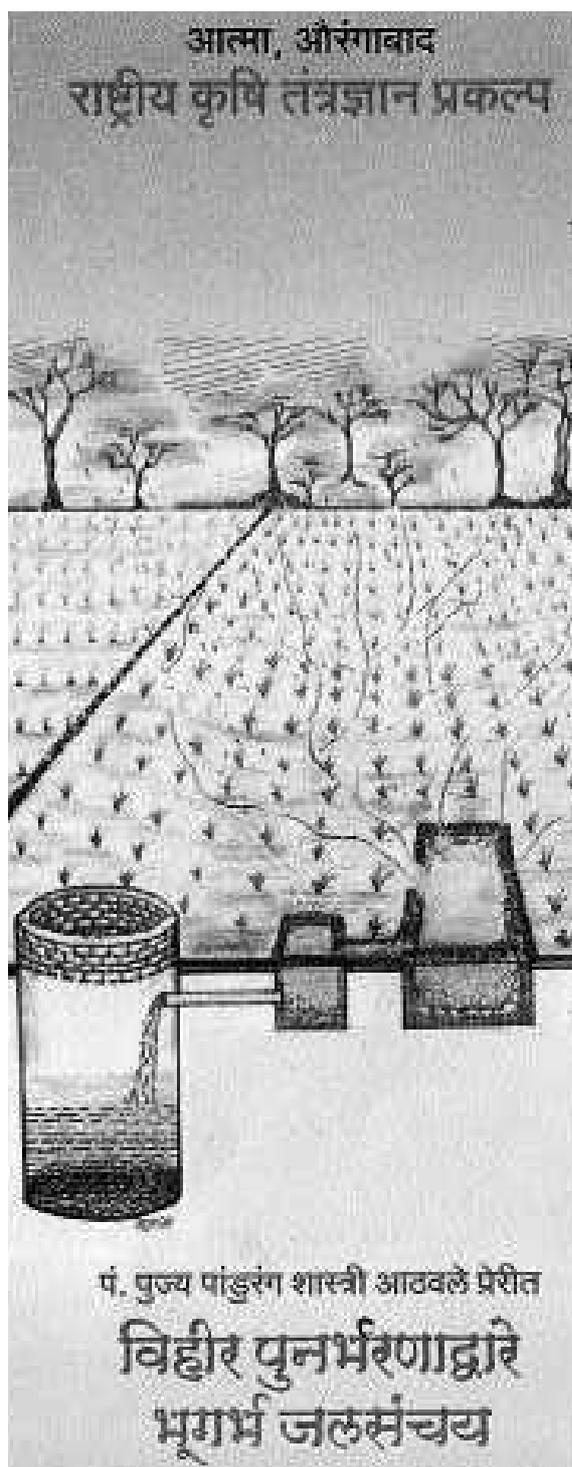


Diagramme d'exécution de la technologie des deux puits.

avec les chefs de village en vue de procéder à des échanges en matière de technologie. Un expert en gestion hydraulique a participé aux efforts déployés par ATMA en vue de motiver les agriculteurs de Garaj, un des villages du district où la pénurie d'eau se fait le plus sentir. Ici, les agriculteurs ont considéré les travaux de ré-alimentation des puits comme une activité communautaire et, en conséquence, 52 des 102 puits du village ont été réalimentés. La population du village a fourni la main d'œuvre et a participé

à l'investissement initial pour l'acquisition de tuyaux, tandis que le département de l'Agriculture apportait les ressources techniques. Par chance, le puit a pu être rempli à ras-bord en septembre et début octobre grâce aux dernières pluies de la mousson. Une utilisation judicieuse de l'eau récupérée a permis d'irriguer, à titre préventif, la récolte d'été, ainsi que 50 hectares de cultures supplémentaires. Les agriculteurs ont été convaincus des avantages de la technologie.

à gérer en charge leur gestion en raison du montant élevé des redevances à payer pour la vase et des lourdes formalités nécessaires pour obtenir l'autorisation de les utiliser. Ce problème a fait l'objet de discussions au cours

Les volets du programme Amrutdhara Jal Abhiyaan

1) Ré-alimentation des puits à des fins agricoles

2) Récupération des eaux de pluie provenant des toits

- a) Maisons individuelles pucca
- b) Edifices publics

3) Redynamisation des structures existantes

- a) Dessablement collectif
- b) Gestion des vannes

4) Travaux de conservation des sols et de l'eau

- a) Plantations sur des bouvrelets en terre de l'exploitation
- b) Ouvrages lâches à galets
- c) Ouvrage permettant de recueillir l'eau à faible coût – petits étangs fermiers, diguettes de contrôle, diguettes en gabion.
- d) Fossés continus suivant les courbes de niveau (CCT)

Pépinières Kisan

- e) Trous de trempage
- f) Jardins potagers

5) Amélioration de la gestion des cultures

- a) Lombri-compostage
- b) Sendriya Sanjivani (engrais organique amélioré)
- c) Compartiments à énergie zéro pour stockage des fruits et légumes

6) Lutte intégrée contre les ravageurs (coton)

- a) Cultures-appâts
- b) Pièges phéromones, pièges lumineux
- c) Pulvérisation à base de feuilles de mangousier

7) Modernisation de l'élevage

- a) Culture de variétés améliorées de fourrage
- b) Meilleures pratiques de gestion
- c) Déparasitage en masse et gestion des prédateurs

8) Centres d'information au niveau du village

Les responsables d'ATMA ont enregistré les performances de cinquante puits et leurs observations ont constitué la base du lancement d'un programme plus global « de gestion de l'amélioration des ressources en eau et de l'agriculture » : Amrutdhara Jal Abhiyaan. Ce programme a été mis en œuvre avec des bénévoles qui ont offert leur temps de travail et pris en charge les frais initiaux des interventions. En avril 2002, le programme a démarré sur 114 villages, dont 50 environ sont devenus des villages cibles. ATMA a établi un inventaire concernant d'autres technologies simples à des prix abordables (voir encadré).

Revitalisation des ouvrages existants

Les réservoirs et les mares ont été, pendant des siècles, les principales réserves d'eau des communautés rurales de la région. Aurangabad compte environ 390 ouvrages, avec un potentiel d'irrigation estimé entre 20 000 et 22 000 hectares. Parmi ces ouvrages figurent un grand nombre de diguettes nala (petits systèmes de collecte de l'eau, semblables à des réservoirs), de réservoirs de percolation ainsi que de petits et moyens réservoirs d'irrigation construits par le Département d'Etat chargé de l'irrigation. Dans la plupart des cas, les fonds des réservoirs sont envasés, réduisant ainsi la capacité de stockage d'environ 40 %. Un envasement prolongé avait également entraîné la réduction de la capacité de charge des canaux. Le gouvernement, dont les ressources sont limitées, n'a pas pu investir dans la maintenance et la réparation. Avant le début de la campagne d'irrigation, certains agriculteurs effectuent, dans les parties du canal les plus proches de leurs champs, quelques travaux de maintenance, tels que l'enlèvement des plantes nuisibles, de l'herbe et des autres corps étrangers. Toutefois, ils n'envisagent pas de désenvaser les réservoirs ou les canaux, de consolider leurs murs ou de creuser davantage leurs lits.

Les agriculteurs sont conscients de l'importance de ces ouvrages ; ils hésitent pourtant



Recharge de puit au village de Panvadod, Tal. Kannad.

Photo : Mona Dhamankar.

de la première réunion des partenaires tenue à Amrutdhara Jal Abhiyaan : le percepteur de district a immédiatement accepté de supprimer les redevances si les agriculteurs s'engageaient à désenvaser les réservoirs et à transporter la vase dans leurs propres exploitations agricoles, à leurs frais. Les fonctionnaires de divers départements

Ré-alimentation des puits

(inspiré par le réformateur social, Shri Pandurang Shastri Athawal, fondateur du mouvement Swadhay Parviar)

Le système de recharge des puits est très simple. Deux fosses de percolation sont creusées à côté d'un puits. La grande fosse mesure environ 2,4 m x 1,8 m x 1,8 m ; la petite mesure 1,2 m x 1,2 m x 2,4 m et est construite le long de la pente de la plus grande fosse à environ 3 m du puits. La plus petite fosse est remplie de pierres, de graviers et de charbon qui servent de filtre. Un tuyau en ciment (9 pouces de diamètre) équipé d'un grillage métallique est fixé au fond de la plus petite fosse. Ce tuyau donne sur le puits. L'eau de puits recueillie dans la plus grande fosse s'écoule dans la plus petite à travers le filtre avant de se déverser dans le puits par le biais du tuyau. La vase qui s'accumule dans la fosse peut être utilisée dans les champs. Ainsi, le sol est également conservé.



Paysan transportant sa bonne récolte de choux fleur au marché. Photo par Mona Dhamankar.

ont donné le ton en contribuant par une journée de travail (shramadan). Cette action a motivé les agriculteurs et, à ce jour, 375 ouvrages environ ont été désenvasées grâce à cette action collective.

Collecte de l'eau par la ré-alimentation des puits.

Au cours du processus de réhabilitation des ouvrages de récupération d'eau existants, les agriculteurs se sont rendu compte que la vase n'était rien d'autre que leur propre sol fertile qui était emporté par la pluie. Chaque fois qu'il pleuvait, les villageois regardaient les eaux de ruissellement se déverser sur le village. Ils ont alors décidé d'utiliser cette eau pour alimenter leurs puits asséchés et demandé au département de l'Agriculture de les y aider. ATMA a fourni des informations sur le système d'alimentation des puits de Swaydhay (voir encadré de la P.19).

Cette technologie est devenue très populaire en raison de son prix abordable. Les agriculteurs ont réalisé des économies sur le coût d'investissement (de 1500 à 2000 Rs, soit 25 à 30 dollars américains), sur la main d'œuvre (environ 3 à 4 personnes par jour) et sur les tuyaux. Le coût de la maintenance annuelle, qui s'élevait à 100 Rs, était également négligeable. Des données fournies par le village de Garaj, district de Aurangabad (2002) ont indiqué que la production s'est considérablement accrue dans les zones où se pratiquait la ré-alimentation des puits par rapport à celles où elle ne l'était pas. La production de sorgho est passée de 6,5 à 9,3 quintaux/ha, celle du blé de 9,6 à 16,3 quintaux/ha et celle du coton de 6,1 à 10,7 quintaux/ha.

Le budget "eau" de Shafiyabad

C'est en travaillant sur des mesures de conservation des sols et de l'eau que les populations se sont rendu compte que la quantité d'eau qu'elles recueillaient, si importante soit-elle,

ne suffirait pas si elles n'accordaient pas une très grande attention à la manière de l'utiliser. Il ne suffit pas de recueillir l'eau de pluie pour parvenir à des programmes agricoles viables. Des modules de planification de l'utilisation du sol strictement localisés étaient également requis. Shafiyabad fait partie des premiers villages à prendre en compte ces contraintes.

Jusqu'à ces dix dernières années, les agriculteurs de Shafiyabad cultivaient la canne à sucre et les bananes. Chacun, ou presque, disposait d'une pompe adaptée à son puits et l'utilisait sans compter. Au fil des ans, les eaux souterraines se sont épuisées et récemment, ces cultures ont totalement disparu. Les habitants se sont rendus à Abhiyaan dans l'espoir de raviver leurs ressources en eau et ont promis de les utiliser de façon rationnelle. Avec l'accord du Département de l'Agriculture elles ont préparé un « budget eau » et ont mis en place un comité qui a aidé chaque agriculteur à exprimer ses propres besoins. Les cultures qui exigeaient davantage d'eau ont été découragées au profit de cultures vivaces et de variétés nouvelles à cycle court.

Par la suite, les besoins en eau de l'ensemble de la zone de captage, notamment ceux du bétail, étaient définis et affichés sur le mur du bureau de gram panchayat, au centre du village. À présent, plusieurs autres villages font de même et ont préparé leurs propres budgets eau.

Regard sur l'avenir

Seules quelques-unes des activités du programme ont été décrites ci-dessus ; pratiquement tous les volets ont été mis en œuvre avec le même enthousiasme. L'esprit avec lequel tous les partenaires ont participé à ce programme donne bon espoir d'un avenir meilleur pour l'agriculture dans la région. Au-delà de l'amélioration de la productivité agricole, le programme a également permis de constituer un noyau de techniciens et de formateurs efficaces « aux pieds nus », capables d'intervenir sur le développement des ressources en eau. Ces agriculteurs sont invités par d'autres villages voisins pour les aider à concevoir leurs propres interventions. Dans le reste du district, les institutions traditionnelles de gestion des structures de collecte d'eau commencent à renaître de manière spontanée et un dialogue communautaire s'est établi au sujet du maintien et de l'amélioration des systèmes de rétention d'eau. Environ 15 villages ont repris leurs propres activités de développement de ressources hydriques et se sont adressés au département de l'Agriculture pour bénéficier de conseils techniques.

Amrutdhara Jal Abhiyaan a officiellement pris fin en mars 2003. Dans le cadre d'une stratégie de maintien du rythme de travail et d'appui aux intérêts des agriculteurs, les 50 villages cibles font actuellement partie d'un programme élargi de développement de bassins versants, mené sous le parrainage du gouvernement. Pour le moment, le programme de garantie de l'emploi de l'administration centrale prend à nouveau des mesures de conservation des sols et de l'eau qui exigent des investissements plus importants et un appui sur une à deux années.

Nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude à ATMA et au Département de l'Agriculture de Aurangabad pour l'appui qu'ils nous ont apporté en matière d'informations.

Mona Dhamankar. 15 Amey, 40 Rambag Colony, Paud Road, Pune 411038, Inde. Email : mohna@vsnl.com.

Références :

Hereder, J.M., 1989. *Education for development: social awareness, organisation and technological innovation*. New Delhi, Manohar.

Maloney, C et Raju, K. V., 1994. *Managing irrigation together: practice and policy in India*. New Delhi, Sage publications.

Shah, Tushaar et K Vengama Raju. *Rethinking Rehabilitation: Socio-ecology of Tanks in Rajasthan, North-West India*. Rapport de recherche de l'International Water Management Institute (IWMI), Anand, Gujarat.

Sharma, Sudhendra, 2001. *Catching water where it falls. Humanscape*, janvier 2001. Mumbai.

Zilla Parishad, Aurangabad, 2002. *Bookleton Amrutdhara Jal Abhiyaan*. Aurangabad, Gouvernement du Maharashtra.

Des partenaires inspectent un étang de pisciculture. Photo : Mona Dhamankar.





Par Michiel Verweij

Beaucoup de personnes ont contribué au développement de la technologie de la culture en étangs en Bolivie et, au fil du temps, divers partenaires se sont regroupés pour en faire un succès. Une forte organisation à la base a permis aux populations rurales d'influer sur le processus.

Les étangs ne sont pas nouveaux en Bolivie. Dans le passé, ils ont été utilisés en association avec les grands ranchs dans les plaines de Santa Cruz. On retrouve des traces d'étangs traditionnels dans la région montagneuse et semi-aride inter-andine, entre 1 000 et 3 000 m d'altitude. Ces étangs étaient simples, utilisés essentiellement pour abreuver le bétail et avaient en général une capacité de stockage de moins de 500 m³. Ils étaient l'œuvre d'organisations ou d'individus de la localité et sont restés des initiatives locales.

Le PDAR à l'œuvre

L'aménagement des étangs a fait sa première apparition dans l'agenda institutionnel au cours des années 1990 lorsque le Programme pour le développement alternatif, (PDAR), a commencé à promouvoir la technologie comme moyen d'améliorer la production et de stimuler l'organisation de la société. Le PDAR voulait éviter que les paysans qui pratiquaient l'agriculture de subsistance n'émigrent de Cochabamba vers les zones de production du cacao. Les services des gouvernements régionaux, ONG locales et entreprises privées furent alors mobilisés pour mettre en œuvre le projet. L'auto assistance et la participation communautaire étaient au cœur de la stratégie adoptée par le PDAR. Les paysans agriculteurs épousèrent l'idée de l'aménagement des étangs pour collecter les eaux pluviales et se mirent à travailler dur pour convaincre les ingénieurs de les tester. Des idées furent émises pour détourner les eaux de crues des mares saisonnières vers un ensemble d'étangs dans les vallées. C'est ainsi que de nombreux étangs ont été mis en place, notamment l'exemple bien connu de la communauté de Oloy (cf. LEISA Magazine, Vol.17.3, page 43).

La plupart des étangs aménagés par le PDAR étaient de simples « trous dans le sol » et nombre d'entre eux connurent des problèmes de construction et de gestion. Quelques années après leur établissement, seuls 25 pour cent des étangs fonctionnaient à plein régime et beaucoup avaient disparu ou étaient abandonnés. Une évaluation menée en 1992 recommanda que les étangs soient aménagés pour des familles individuelles afin d'éviter les problèmes de maintenance et de fonctionnement, et que ces dernières contribuent financièrement à leurs créations afin de se les approprier réellement. Des règles de conception plus claires furent également proposées.

Des initiatives arrivées à maturité

C'est au milieu des années 1990 que CORACA, une organisation paysanne basée à Aiquile, a commencé à travailler sur les étangs de culture. En collaboration avec l'Université de Cochabamba, elle a étudié les expériences concluantes menées par Oloy pour voir dans quelle mesure les étangs pouvaient être utiles aux familles des agriculteurs et à leurs communautés. Elle constata que les populations d'Oloy avaient développé une production florissante de fruits et légumes en parfaite harmonie avec les systèmes traditionnels de culture associés à l'élevage du bétail. De nouveaux groupes et organisations informels ont été mis en place pour prendre en charge les questions de gestion de l'eau, de production, de crédit, de commercialisation et, à travers les échanges d'expériences avec d'autres communautés, Oloy était devenue une communauté ressource pour la culture en étangs dans la région.

La confiance qu'a fait naître l'expérience d'Oloy fut un encouragement pour d'autres ONG, gouvernements locaux et organisations paysannes à s'investir dans la mise en œuvre de projets d'étangs de culture. Les populations rurales de la région andine sont organisées en syndicats d'agriculteurs présents à trois niveaux : local, régional et national. Dans nombre de cas, ces syndicats ont constitué le point d'entrée pour les activités de collecte de l'eau.

Bien que les méthodologies et les conceptions fussent différentes selon les organisations, elles échangeaient souvent des idées, comme celle de contribuer à hauteur de 10 à 30 pour cent pour la réalisation de leurs étangs. Certaines organisations choisirent de créer des étangs collectifs, mais les étangs individuels finirent par s'avérer une meilleure option à cause des problèmes d'appropriation et de maintenance. La qualité de l'infrastructure restait un problème au niveau des étangs familiaux en raison de la nécessité d'en minimiser les coûts.

En 1994, l'introduction de la Loi sur la participation populaire et le processus de décentralisation administratif permirent aux agriculteurs de participer davantage et de peser sur les politiques de développement de leur district. Une partie des ressources budgétaires de l'Etat était à présent transférée au niveau local. Les organisations et acteurs politiques locaux durent alors améliorer la productivité de leur district tandis que les populations rurales sollicitaient davantage l'appui du gouvernement local.

À force de lobbying, les étangs prirent place dans les politiques de développement local et régional et, très vite, les partis politiques comprirent le potentiel que ce mouvement

représentait pour leur cause. Les ONG commencèrent à contacter le gouvernement local pour avoir accès à des ressources financières et matérielles afin de développer le programme des étangs. Des organisations comme CORACA par exemple nouèrent des alliances stratégiques avec les autorités des districts et commencèrent à travailler avec des entrepreneurs privés.

En 1998, Cochabamba fut secouée par un tremblement de terre. Les fonds affectés à la reconstruction permirent parallèlement de stimuler un effort d'irrigation plus important de la part des autorités. Une cellule technique fut mise en place pour travailler avec les organisations locales chargées de l'exécution des projets sur le terrain. Des normes relatives à la conception et à l'exécution des étangs furent élaborées. C'est ainsi que la qualité des étangs s'est améliorée et, écueil problématique, les coûts ont considérablement augmenté.

Acceptation

À mesure que les étangs et la culture en étang gagnaient en notoriété, leur acceptation s'est améliorée. Ce système dispose désormais d'un statut formel et figure dans le programme des universités et centres de formation. Il figure également en bonne place dans les agendas politiques local et régional.

L'expérience de la Bolivie en matière de culture en étang a démontré que, quelque pertinente que puisse paraître une technologie au moment de la mise en œuvre du projet, il est toujours possible d'y apporter des améliorations. Il est donc important de regarder en arrière, d'évaluer les résultats réalisés au fil du temps et d'en tirer des enseignements.

Ces dernières années, la communication et la collaboration entre communautés, gouvernement local et organisations locales de développement se sont considérablement améliorées et la culture en étang est aujourd'hui perçue comme une initiative utile facilitant la coopération. La prochaine étape de cet effort collectif devrait consister à adapter la technologie des étangs afin de la rendre plus abordable.

Michiel Verweij. *Sharing Capacities in Managing Natural Resources*. SNV (Netherlands Development Organisation) Zimbabwe. Arundel Office Park, Block 9 Norfolk Road, Mount Pleasant, Zimbabwe. Email: mikat@mweb.co.zw.

Maita, J.C., et Verweij, M.J., 1996. *Water means life*. ILEIA Newsletter 12.1, avril 1996, p.12.

PDAR 1992. *Caracterización y evaluación de atajados construidos por PDAR en 1991. Rapport interne, Cochabamba*.

Verweij, M.J., 2001. *Cosechar lluvia: Guía de implementación y uso de lagunas-atajados*. CORACA-SNV, Cochabamba, Bolivie.

Verweij, M.J., 2001. *Towards sustainable pond farming*. LEISA Magazine 17.3, octobre 2001, p.43.



PAYSANS INNOVATEURS ET COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

Par Deborah Duveskog, Charles Mburu et sa Forsman

La ferme d'Alex Ole-Pere est souvent décrite comme une oasis dans le désert. De loin, on peut apercevoir un grand eucalyptus qui ne devrait pas normalement résister à ce climat sec. En s'approchant de cette ferme, on découvre des plaines plantées d'acacias. Alex fait partie des agriculteurs considérés au Kenya comme des innovateurs par le programme « Promotion de l'innovation chez les agriculteurs dans les champs-écoles » (PIA-CE). Son idée simple, mais ingénieuse, d'installer un réservoir pour recueillir les eaux de ruissellement des montagnes voisines a été diffusée auprès des autres agriculteurs de la région. Sa parcelle de terrain sert actuellement de réserve d'eau aux agriculteurs et pasteurs voisins pendant la saison sèche.

Diffusion des innovations

L'Afrique possède de très nombreuses traditions et connaissances inexploitées sur la gestion des sols et de l'eau. Elle innove aussi. Beaucoup d'agriculteurs expérimentent de nouvelles techniques et pratiques sans l'appui des systèmes officiels de recherche et de vulgarisation. Tout comme l'invention d'Alex Ole-Pere, la plupart de ces initiatives locales pourraient profiter à d'autres petits exploitants si elles étaient connues à plus grande échelle. Les agriculteurs des zones arides souffrent souvent du mauvais fonctionnement des systèmes de vulgarisation en raison des grandes distances et du caractère isolé de ces régions. Cette situation entraîne souvent l'échec des technologies imposées de l'extérieur, souvent inadaptées.

22

Initiative novatrice en Afrique de l'Est

Le processus de promotion de l'innovation chez les agriculteurs se déroule en dix étapes visant à identifier et à diffuser les innovations des agriculteurs. Il a été élaboré en 1999 par un projet soutenu par le PNUD et expérimenté au Kenya, en Tanzanie et en Ouganda dans le but d'identifier des agriculteurs innovateurs. Leurs idées ont été diffusées par le biais de la vulgarisation et grâce à des échanges entre agriculteurs. Au Kenya, une initiative en cours, appuyée par le PNUD et la FAO a intégré le processus de promotion de l'innovation chez les agriculteurs (PIA) avec l'approche de la vulgarisation participative des champs-écoles (CE) pour donner le projet de « Promotion de l'innovation chez les agriculteurs dans les champs-écoles » (PIA-CE). Son objectif est de faciliter les échanges entre les innovateurs et les groupes de champs-écoles et de stimuler ainsi le processus d'innovation et de découverte chez les agriculteurs. Les innovateurs sont identifiés par le personnel de vulgarisation des champs-écoles et y sont souvent impliqués en qualité de membres, conférenciers extérieurs ou personnes ressources. À tour de rôle, les groupes réalisent des voyages d'études pour découvrir les innovations.

Le projet a identifié environ 250 initiatives novatrices. Environ 40 % d'entre elles concernent l'utilisation rationnelle des ressources en eau, notamment la récupération de l'eau, l'irrigation à petite échelle et d'autres moyens permettant l'utilisation rationnelle des eaux de surface.

entre agriculteurs et l'identification et la diffusion des innovations locales (voir Encadré).

Construction de barrage

Alex Ole-Pere est un Masai qui vit dans une zone semi-aride du Sud du Kenya. Le district reçoit 600 mm de pluie par an, mais ces précipitations sont irrégulières et imprévisibles. La sécheresse fait courir un grand risque aux récoltes. Par tradition, les populations de la région dépendent du bétail, mais dans la mesure où il est de plus en plus difficile de gérer de grands troupeaux dans des pâturages qui ne cessent de diminuer, de plus en plus de personnes se tournent vers l'agriculture. Alex a constaté que, pendant la saison des pluies, beaucoup d'eau en provenance des montagnes voisines se perdait en coulant à flots vers les rivières. C'est ainsi qu'il a imaginé l'idée de récupérer cette eau de pluie en établissant un barrage et en construisant un réservoir à côté de sa ferme. Une déviation oriente le flux d'eau du ruisseau vers le réservoir. Le barrage, qui mesure environ 20 m sur 30, a été construit en creusant la terre et en la déposant à l'extérieur du réservoir, car les barrages en terre se remplissent rapidement d'eau lorsqu'il pleut.

L'eau ainsi recueillie est utilisée pour arroser les légumes et les jeunes plants d'arbres. Alors que la majeure partie de la zone qui entoure l'exploitation d'Alex semble aride, les arbres et les buissons étant constamment coupés pour servir de bois de chauffage, Alex plante chaque saison davantage d'arbres sur sa parcelle. Le réservoir sert également la communauté au sens plus large. « Mes voisins viennent naturellement chercher de l'eau de mon barrage en temps de crise. Ils s'approvisionnent pour la consommation de leurs familles et du bétail. J'en ai suffisamment », explique Alex Ole-Pere avec fierté.

Talus

Agnès Mughni est une agricultrice issue d'une région très aride du district de Mwingi. Elle a cherché à trouver une solution à la pénurie d'eau qui se fait sentir au niveau de son exploitation. La zone où habite Agnès est souvent touchée par la sécheresse et le sol est compact et érodé. Mais son exploitation semble à présent verte et productive toute l'année, contrairement aux zones environnantes. Grâce à ses idées novatrices,



Alex Ole-Pere, debout à côté de son réservoir. Photo : Åsa Forsman.

Mais il est possible de valoriser les connaissances et traditions locales et de tirer profit de la créativité qu'impose la nécessité.

En Afrique de l'Est, ces dernières années, la collecte d'informations sur les connaissances et initiatives locales et sur la diffusion de ces informations au niveau des autres agriculteurs a fait l'objet d'une attention toujours plus grande. Le PNUD et la FAO, par exemple, travaillent depuis 1997 sur la valorisation des connaissances indigènes

en matière de vulgarisation agricole en soutenant les échanges d'informations

Agnès a pu maîtriser les crues saisonnières d'un ruisseau qui se trouve à proximité en creusant plusieurs talus en travers du flux au creux de la vallée qui surplombe sa parcelle de terre. Le talus, qui mesure environ 30 mètres de long sur 2 mètres de large, ralentit le flux et permet ainsi une meilleure infiltration de l'eau dans le sol. L'augmentation de l'humidité du sol s'accompagne d'une hausse du niveau de son puits qui se situe au centre de sa parcelle. Le puits fournit actuellement à la famille d'Agnès et à ses voisins suffisamment d'eau pour ses besoins alimentaires et pour l'arrosage des légumes.

À l'instar de nombreux autres agriculteurs innovateurs, Agnès Mughli expérimente différentes approches pour augmenter la productivité de ses terres. Sa deuxième innovation est un bio-pesticide à base de piment rouge séché, de feuilles de mangousier et d'aloès local.

Agnès est une assistante sociale et est considérée comme un modèle par les autres femmes de la localité. Elle a une forte personnalité et est profondément convaincue du rôle qu'elle doit jouer. Dans le district de Mwingi elle a souvent été invitée par les champs-écoles pour présenter ses innovations aux autres agriculteurs.

Collecte des eaux pluviales

La première innovation de Peter Olochoki Letoya est intervenue lorsqu'il a déménagé dans une zone beaucoup plus aride, dans le Mau oriental. Il s'est rendu compte qu'il lui fallait réagir par rapport à la pénurie d'eau qui affectait ses cultures et menaçait les moyens d'existence de sa famille. Il y a trois ans, il avait eu l'idée de récupérer les eaux de ruissellement à partir du toit et de les stocker dans des réservoirs souterrains. Depuis lors, ses réservoirs sont toujours pleins. Il est actuellement évident que son idée a été un succès, mais au début il a craint d'échouer.

« Lorsque j'ai commencé à creuser des trous pour les réservoirs, je me cachais derrière la maison pour que les voisins ne me voient pas. Je ne voulais pas que les gens me prennent pour un fou », rappelle-il.

À présent que la technique de collecte des eaux pluviales appliquée par Peter Olochoki Letoya s'est avérée fonctionnelle et efficace, ses voisins ne sont plus sceptiques et certains

d'entre eux ont commencé à adopter sa méthode sur leurs propres exploitations. Travaillant avec d'autres agriculteurs dans le projet PIA-CE, Peter a pu transmettre ses idées à d'autres. Il reçoit souvent la visite d'autres agriculteurs et groupes d'agriculteurs désireux d'apprendre la technique de collecte des eaux pluviales à partir des toits. Il a également profité de visites effectuées auprès d'autres agriculteurs innovateurs et s'est inspiré de leurs idées.

Le réservoir inventé par Peter Letoya est construit en creusant le sol et en tapissant les bords du trou de feuilles en plastique pour éviter les fuites. Le haut du réservoir est recouvert de pieux de cèdre. Cette essence a été choisie comme matériau de revêtement parce qu'elle ne pourrit pas facilement et n'est pas attaquée par les insectes. Le réservoir de Peter a fait l'objet d'une attention particulière au niveau de la région, car son coût de fabrication est bien inférieur à celui des ouvrages en béton généralement recommandés par les ingénieurs du district. « Mon réservoir coûte environ 10 % du prix des réservoirs normaux que l'on trouve dans la région », dit-il.

Peter Olochoki Letoya possède actuellement trois réservoirs souterrains d'eau de pluie d'une capacité de stockage de 1 000 à 2 500 litres. Sa famille en utilise un pour l'eau potable et les deux autres pour l'arrosage des arbres et des terres boisées de son exploitation. Il envisage maintenant de recueillir l'eau de pluie dans un réservoir surélevé afin de pouvoir pratiquer l'irrigation au goutte-à-goutte.

Il a une autre idée ingénieuse qui consiste à utiliser les bananiers comme pépinières pour la canne à sucre. Peter a constaté que les couches de feuilles disposées en spirales sur la tige du bananier et qui se chevauchent forment « des poches » qui retiennent l'eau. Il y a placé des boutures de canne à sucre qui ont poussé très rapidement. En plus de l'eau provenant du bananier, la « pépinière » de canne à sucre improvisée reçoit également tous les jours la rosée du matin qui se condense sur les feuilles. Une fois que les racines ont poussé, Peter plante les boutures dans ses champs.

Conclusions

Aujourd'hui, la majorité des pauvres qui dépendent directement de l'environnement naturel vivent dans des régions où l'eau est rare. Dans le monde entier, les petits exploitants ont besoin d'eau pour l'agriculture, le bétail et pour l'usage domestique.

Le système de collecte des eaux pluviales installé par Peter Olochoki Letoya. Photo : Åsa Forsman.



Le champ productif de Agnes Mughli

Ces solutions à petite échelle peuvent être un moyen de renforcer la productivité alimentaire des agriculteurs et pasteurs pauvres des zones arides. On trouve des innovateurs locaux comme Alex Ole-Pere, Agnès Mughli et Peter Olochoki Letoya partout au Kenya et également dans de nombreux autres pays. Le défi consiste à stimuler leur esprit de créativité et leur originalité afin que leurs idées puissent être développées et échangées avec d'autres exploitants agricoles.

Les résultats du projet PIA-CE montrent qu'il est fort possible de réunir les connaissances extérieures et autochtones en matière d'activités de développement agricole. Les premiers résultats du programme PIA-CE semblent indiquer que les agriculteurs font preuve d'une plus grande capacité d'adoption lorsque les nouvelles technologies sont introduites par des collègues agriculteurs plutôt que par des vulgarisateurs et des étrangers. En Afrique de l'Est, les conditions dans lesquelles se pratique l'agriculture sont très diverses et exigent donc des solutions appropriées à chaque contexte. L'adoption des innovations locales et la vulgarisation des connaissances faciliteront la mise en œuvre des solutions durables.

Deborah Duveskog et Charles Mburu. FAO Kenya, PO Box 30470, Nairobi, Kenya.

E-mail : dduveskog@faonairobi.or.ke

Åsa Forsman. UNDP Drylands Development Centre, PO Box 30552, Nairobi, Kenya.

E-mail : asa.forsman@undp.org

Un document complet sur l'initiative PIA-CE est disponible sur le site Internet suivant :

www.eseap.cipotato.org/upward





RÉTENTION DES EAUX PLUVIALES

Par Ivan Yaholnitsky

L'agriculture pratiquée au Lesotho est une agriculture de subsistance basée sur une monoculture intensive avec très peu d'apports externes. Le libre parcours du bétail dans des pâturages communaux et les champs arides ou moissonnés y est très courant. Une grande partie du pays est donc confrontée à une dégradation chronique des terres et la destruction des sols. Cette situation a entraîné la perte de la biodiversité, la baisse de la productivité agricole, l'épuisement progressif des nutriments, l'appauvrissement de la nappe phréatique, l'augmentation de la fréquence de crues éclair. Elle a en outre accru la dépendance et la pauvreté des populations rurales. En dépit des innovations et des efforts considérables consentis par les agriculteurs, le Lesotho importe encore 85 % de ses produits alimentaires et le désert gagne une bonne partie du pays.



Une vue de la Vallée de Phamong depuis le mont Moorosi au Lesotho – 2000. Photo : BBCDC.

Appui aux entreprises et au développement communautaire

Le Centre d'appui aux entreprises et de développement communautaire de Bethel (BBCDC) est une institution d'enseignement et de développement rural basée à Senqu Valley, dans le district de Mhaleho. Il a pour objectif de renforcer les capacités des jeunes hommes et femmes du Lesotho afin qu'ils puissent contribuer au développement rural et urbain de leur région.

Le Centre se trouve sur des pâturages dégradés caractéristiques de cette région. Il a été créé en 1993 et s'est immédiatement trouvé face à de graves risques climatiques. La pluviométrie annuelle moyenne y est de 500 à 600 mm, plutôt irrégulière et, au cours des premières années de la création du Centre, de fréquents cycles de sécheresse ont été constatés. Lorsque les pluies sont finalement tombées, les cours d'eau se sont très vite remplis à cause de la faible capacité de rétention de l'eau des sols asséchés. La famine n'a pu être évitée que

grâce à l'intervention du Programme alimentaire mondial (PAM).

En 1995, lorsque le BBCDC, a initié un programme de construction de routes en partenariat avec le PAM, il a vite compris l'importance du drainage et de la diminution des eaux de ruissellement. De petits barrages et bassins (quelque peu marécageux) de récupération des eaux de drainage ont été construits à plusieurs endroits le long de la chaussée pour contrôler le flux de l'eau, mais, en l'absence d'une appropriation de ces ouvrages par les populations, ces bassins se sont très vite envasés, perdant ainsi la majeure partie de leur impact. Toutefois, l'expérience de ce programme a permis de sensibiliser le BBCDC sur l'importance de l'eau.

Restauration des sols

S'inspirant des théories tirées de la culture permanente, le BBCDC a décidé d'employer des méthodes écologiques pour restaurer l'environnement. Il a initié un programme visant à améliorer systématiquement le terrain sur lequel il est installé. Les sols du campus étaient très compacts et, malgré l'existence d'un couvert herbacé, en majorité étanches, consolidés et anaérobies. C'était particulièrement évident pour ceux qui creusaient pour réaliser des bassins ou les fondations des bâtiments.

Pour stopper le flux des eaux d'orage et recueillir les eaux de ruissellement des zones compactées telles que les routes et les sentiers, les étudiants et le personnel du centre ont construit un important système de bassins de drainage et de buses de dérivation. Pratiquement tous les bassins de drainage ont été creusés à la main à l'aide de pioches et de pelles ; pour l'arpentage, ils utilisaient de simples chevalets ou niveaux de cordeaux. Ce ne fut guère facile au départ : chaque coup de pioche déplaçait une motte de roche argilacée. L'arrivée des pluies a permis d'accélérer les opérations et les travaux d'approfondissement et l'extension des bassins de drainage furent moins ardues.

Les travaux de restauration exigeaient la conception d'un paysage très soigneusement tracé. En Afrique du Sud, le niveau de précipitations est de 100 mm/heure en été, alors que l'infiltration n'est que de 1 à 4 mm/heure sur un sol non-amendé. Dans les niveaux supérieurs d'un bassin versant ou micro-buse, « la mise en réserve de l'eau » et son écoulement ne durent que quelques minutes pendant les fortes précipitations.

Les bassins de drainage se sont bien comportés, favorisant la mise en œuvre d'un processus dynamique de restauration et l'accélération de l'activité biologique. Les



Construction d'un bassin de drainage. Photo : BBCDC.

pluies orageuses emportent non seulement le sol, mais aussi les déchets organiques tels que les feuilles, l'herbe et le fumier. Les bassins de drainage jouent donc un rôle de captage des éléments nutritifs en détournant ces déchets des routes et pistes empruntées par les animaux. Les plantes pionnières vigoureuses qui atteignent plus de deux mètres de hauteur n'impressionnent pas toujours les visiteurs, mais leurs systèmes racinaires ont un effet particulièrement bénéfique. Ils traversent les couches arables (la couche de sol compactée en dessous de la portée du soc de la charrue) pour fendre le sol et fournissent également la matière organique indispensable au paillage et au compostage.

Un système de production en évolution

Parallèlement à la plantation et au développement des arbres fruitiers, le système des bassins de drainage s'est développé, a mûri et est devenu plus souple. Dans des conditions plus favorables, le BBCDC a commencé à améliorer le système de production pour en faire un système plus sophistiqué, caractérisé par des cultures intercalaires, des vergers mixtes et par la production de fourrage. Au fil des ans, les cultures intercalaires entre les arbres fruitiers dans le verger ont modifié la structure du sol et accru sa capacité d'infiltration.

Les vastes champs à l'ouest du campus ont été subdivisés en champs plus petits le long des courbes de niveau et des jardins maraîchers ont été mis en place sur tout le campus, dans les couloirs situés entre les bassins de drainage et les arbres. Un bon nombre de ces jardins protégés bénéficient d'un microclimat sensiblement meilleur. Ils sont plus productifs et plus réceptifs à l'irrigation et à l'aménagement intensif. Tous les champs du campus sont en cours d'aménagement suivant ce procédé.

Diversification des ressources en eau

Afin de survivre aux périodes de sécheresse, le BBCDC a régulièrement investi dans la diversification des ressources en eau et dans des systèmes de pompage, de stockage et de distribution. A l'heure actuelle, l'alimentation en eau se fait à partir des réservoirs d'eau de pluie, d'un puits creusé à la main, d'une source, d'un barrage souterrain et d'un petit étang construit à l'endroit le plus élevé du campus. En 1998, le BBCDC a construit un barrage de sable

Bassins de drainage

Les bassins de drainage (ou diguettes en terre) sont les ouvrages en terre les moins coûteux et les plus simples pour recueillir et stocker l'eau. Ils sont creusés le long des courbes de niveau ou sur les sols plats et sont conçus pour stocker l'eau et les sédiments en interceptant les flux terrestres et en renforçant la reconstitution des eaux souterraines. Le sol peut contenir des milliers de fois plus d'eau que les réservoirs ou les barrages et l'eau qui s'infiltre dans le sol par un bassin de drainage est stockée à trois à cinq mètres de profondeur où elle reste disponible pour les arbres. Un bon système de bassins de drainage peut traiter 200 % des eaux de ruissellement d'un village. Une succession bien conçue de cinq à sept bassins peut créer une réserve à partir des eaux souterraines stockées. Ces bassins deviennent de plus en plus efficaces avec l'âge, au fur et à mesure que les racines des arbres se développent et que l'humus s'accumule. Pour favoriser une restauration rapide de la végétation et tirer le maximum de profit des racines, il est important que ces bassins soient lisses et aient la forme adéquate.

Un système de petits bassins de drainage rapprochés permet d'obtenir de petits débits d'eau, dont la vitesse est proche de zéro et la force de destruction minimisée. Ce système doit donc être étudié avec soin : le principe le plus important est que ces bassins devraient ralentir, répandre et infiltrer l'eau.

On trouvera des références relatives à la construction de bassins de drainage à la fin de cet article.

sur un ruisseau situé à l'est du campus. Ce barrage fonctionne comme prévu et a contribué à élever le niveau du plan d'eau, permettant ainsi une meilleure irrigation. Des projets sont en cours pour consolider cette initiative et construire trois autres barrages de sable sur un tronçon de 5 km le long du ruisseau. Ces barrages seront situés à des endroits qui permettent l'irrigation par écoulement gravitaire. Actuellement l'eau est remontée par une pompe à gasoil installée à côté du barrage de la nappe phréatique, une pompe solaire installée dans le puits et un barrage gravitaire au niveau du ruisseau. Elle est stockée dans des réservoirs en maçonnerie pour l'irrigation à écoulement gravitaire des champs et des jardins. L'eau de pluie est également recueillie à partir des toits de six bâtiments. La capacité totale de stockage d'eau du campus du BBCDC est actuellement de 110 000 litres environ, dont 45 000 litres d'eau de pluie recueillie des toits. L'eau peut être fournie aux champs par une conjonction de systèmes d'irrigation par submersion, aspersion et au goutte-à-goutte. Par temps sec, les bassins de drainage peuvent être alimentés pour arroser les arbres fourragers et les arbres fruitiers. La pompe diesel peut remplir les réservoirs de stockage ou faire marcher vingt arroseurs. Des appareils d'irrigation au goutte-à-goutte sont utilisés

sur les petits jardins maraîchers et alimentés par gravité à partir des réservoirs de stockage. Les eaux ménagères (eaux usées domestiques) et les eaux de vanes (eaux d'égouts) provenant de l'école sont utilisées pour soutenir la croissance des plantes ornementales et arbres du campus.

La communauté et la restauration de l'environnement

Le BBCDC s'étant développé, il a pu accroître ses activités de vulgarisation dans l'agglomération voisine. En juin 1996, il a initié un programme de vulgarisation de deux ans en « architecture paysagiste » avec les fonds de l'Union européenne destinés à atténuer la sécheresse. Au cours de la première année, le BBCDC a établi un programme de partenariat avec le village de Ha Teboho et un certain nombre de familles qui s'étaient engagées à y participer comme bénévoles. Des propriétés familiales rurales individuelles ont été équipées en bassins de drainage et des jardins aménagés en terrasses. Le programme a pris en charge les coûts de transport de pierres pour la construction de terrasses et de l'arpentage ; il a fourni les arbres fruitiers et le petits outillage manuel. De l'argent a également été fourni pour organiser des ateliers sur l'arpentage, la dégradation des sols, le compostage et l'horticulture. Ces ateliers étaient participatifs et axés sur l'apprenant ; ils comportaient des discussions, présentations, des travaux de terrain, des exercices de développement des compétences, des travaux de groupe, des exercices de planification et des visites de sites. La communauté locale a réagi avec enthousiasme.

La démarche était proactive, avantageuse et directe. En 1997, le programme, tirant partie de ces succès, a commencé à promouvoir la clôture des jardins privés et des vergers. De plus en plus de collaborateurs du village de Ha Teboho ont intégré le programme qui, deux ans après, a été élargi à trois autres villages. Dès 2002, le BBCDC travaillait avec six villages de la Phamong Valley.

Les ressources mises à la disposition de ce programme sont modestes et s'élèvent en moyenne à moins de 5 000 dollars américains par an. La prochaine phase concerne l'extension de cette initiative en vue de l'élargir au paysage, champs et pâturages en général.

Conclusions

Les bilans énergétique et hydrographique du campus du BBCDC se sont certainement améliorés au cours de la dernière décennie. L'eau recueillie par les bassins de drainage a relancé la croissance de la végétation, démontrant ainsi l'efficacité de l'aménagement paysager (comme la construction de bassins de drainage) et du génie biologique (le travail effectué par les plantes). Il ne nous est bien sûr pas possible d'influer sur le calendrier ou sur la répartition des précipitations, mais nous



Ce barrage de collecte des eaux souterraines est l'une des multiples sources d'eau dont peut profiter le campus de BBCDC. Photo : BBCDC.

pouvons cependant prendre toutes les dispositions nécessaires avant les prochaines pluies et veiller à ce qu'autant d'eau de pluie que possible reste sur place. Cette eau doit être stockée et soigneusement répartie à travers le paysage. Si l'on ne procède pas de la sorte, tous les réservoirs et toutes les pompes du monde ne serviront pratiquement à rien.

Mettre en place des moyens de stockage de l'eau en vue de stopper ou de ralentir le ruissellement est d'une importance capitale car il faut du temps pour une bonne infiltration d'humidité. Dans les régions où la dégradation est chronique, l'eau constitue une force destructrice parce que le système de collecte naturel fourni par les plantes a été détruit. Une stratégie dynamique de collecte de l'eau constitue donc une première phase importante dans la restauration des terres dégradées.

Le travail effectué par le BBCDC en collaboration avec les communautés locales a été positif parce que les communautés locales reconnaissent les risques et les conséquences des pratiques traditionnelles et ont participé activement au processus de restauration. Les agences de développement, les services de vulgarisation et les méthodes d'apprentissage-action participatif apportent certes de l'aide, mais ils ne peuvent pas se substituer aux communautés, novatrices, avides d'apprendre, et ouvertes au changement. Le BBCDC a fait des progrès car il a fondé ses interventions sur un engagement à créer une culture de l'apprentissage et de l'innovation ; les communautés locales ont développé un sens de l'appropriation vis-à-vis des systèmes améliorés qu'elles souhaitent mettre en place et à maintenir.

Nous voudrions remercier les populations locales pour leur soutien enthousiaste ainsi que Helvetas, l'Association suisse pour la Coopération internationale et 'Ireland Aid' du Lesotho pour le soutien apporté aux programmes et au BBCDC dans le cadre du renforcement des capacités.

Ivan Yaholnitsky, Directeur général, Bethel Business and Community Development Centre. P.O. Box 53, Mt. Moorosi 750, Lesotho. Email : bbcdc@uuplus.com. Site Internet : <http://www.lesoff.co.za/bbccdc>

Référence : Yaholnitsky, I.D., 2002. Water: A precious resource in arid environments. Bethel Business and Community Development Centre, 2002.

COLLECTE DES EAUX PLUVIALES DANS LES RÉGIONS PARTICULIÈREMENT ARIDES



Les citernes sont vitales pour les habitants des zones ne disposant d'aucune autre source d'eau douce. Celle-ci, dans le Nord-Ouest de l'Égypte, fournit de l'eau aux populations, au bétail et aux jardins potagers familiaux. Photo: Theib Oweis.

26

Theib Y. Oweis et Ahmet Y. Hachum

Les zones particulièrement arides de la région ouest-asiatique et nord-africaine (WANA), appelés *Albadia*, sont caractérisées par l'extrême rareté de l'eau et par la dégradation des sols et des moyens d'existence. Les ressources naturelles de ces zones sont fragiles, avec une faible pluviométrie et un couvert végétal presque inexistant. Sans des interventions adéquates, l'environnement de *l'Albadia* continuera à se dégrader et ne pourra générer que très peu de revenus pour une population déjà pauvre. Cet article présente trois types d'interventions qui ont réussi à améliorer les conditions de vie dans cet environnement hostile.

Contexte

Le climat de *l'Albadia* est rigoureux, avec des hivers froids et des étés très chauds. Les précipitations, principales sources d'eau potable, sont comprises annuellement entre 50 et 250 mm et varient considérablement dans le temps et dans l'espace. Elles tombent sous forme d'orages sporadiques et intenses qui entraînent un ruissellement important.

C'est ainsi qu'il se forme une croûte à la surface du sol, ce qui réduit l'infiltration et intensifie le ruissellement. Ces eaux de ruissellement se déversent généralement dans des cuvettes salées où elles se perdent en raison de l'évaporation, ce qui entraîne une érosion et une dégradation plus importantes du sol.

Le régime foncier dans *l'Albadia* est une contrainte majeure au développement et varie d'un pays à l'autre. En Syrie, *l'Albadia* fait largement partie du domaine public national, mais il existe aussi d'autres types de régimes fonciers tels que le domaine privé ou le métayage. En Jordanie, la plus grande partie de *l'Albadia* appartient au domaine privé tribal. Dans ces pays, à cause de l'absence de systèmes fonciers adéquats, le domaine communautaire est utilisé comme propriété collective ; le surpâturage est une pratique courante et peu d'attention est accordée à la question de la durabilité.

Au cours de ces dernières années, les communautés à tradition pastorale nomade se sont progressivement sédentarisées. Ce changement de mode de vie a conduit au

déclin du système traditionnel de gestion communautaire des terres de pacage. Cela a également encouragé une forte pression sur les terres avoisinantes, où la demande en eau pour les usages sanitaires, les jardins potagers et l'irrigation de subsistance est en croissance. Là où les eaux souterraines sont disponibles, des pâturages isolés sont même utilisés pour les formes traditionnelles d'agriculture.

En Syrie et en Jordanie, la plus grande partie de la production nationale de lait et de viande provenait traditionnellement de *l'Albadia*. La forte demande en moutons, viande et lait, alliée à la rapide augmentation de la population et à des politiques gouvernementales inadaptées, ont stimulé la croissance de la population ovine. Les besoins en nourriture dépassent aujourd'hui les capacités de *l'Albadia* à en produire de façon durable. La mauvaise gestion a conduit à la dégradation des terres, à la réduction de la biodiversité et à une insécurité alimentaire de plus en plus importante. Cependant, *l'Albadia* garde un potentiel beaucoup plus important que son rendement actuel. Une gestion rationnelle des ressources naturelles disponibles permettrait d'améliorer les moyens de subsistance de la population et de renverser la tendance à la dégradation des terres.

Les pratiques locales de collecte des eaux pluviales offrent une base saine pour une gestion améliorée des ressources. Les techniques novatrices de collecte des eaux pluviales, basées sur des connaissances traditionnelles, peuvent réduire les coûts et fournir aux populations des outils pour améliorer les zones de pacage et augmenter les revenus et les moyens de subsistance des habitants. Trois exemples d'interventions basées sur les techniques traditionnelles sont présentés ci-dessous.

Diguettes et ravines

Mehasseh est une zone très aride du Sud de la Syrie. La moyenne pluviométrique annuelle y est de moins de 150 mm. Le couvert végétal est limité et la dégradation des terres due au surpâturage est un problème majeur. En 1995, un programme de collecte des eaux basé sur les techniques traditionnelles de cordons pierreux et de ravines a été initié, avec pour objectif l'amélioration de la gestion des sols et des moyens de subsistance des populations vivant dans la zone.

Des diguettes et des ravines d'un demi-mètre de hauteur ont été construites le long des lignes de courbes de niveau, espacées de 5 à 20 mètres. Le premier mètre longeant la partie supérieure de la crête est destinée à la culture et la surface restante entre les diguettes sert au captage de l'eau. Dans l'Albadia, les cordons pierreux constituent l'une des techniques les plus utiles pour favoriser la régénération et les nouvelles plantations de fourrages, d'arbres et d'arbustes vivaces, depuis les pentes douces jusqu'aux pentes raides.

La clé du succès de ces systèmes consiste à situer les crêtes aussi précisément que possible le long de la courbe de niveau. Sinon, l'eau coulera le long de la crête, s'accumulera au niveau le plus bas, pénétrera dans le sol et détruira éventuellement l'ensemble de l'escarpement. Des instruments d'arpentage adaptés aux petits exploitants peuvent servir à tracer les courbes de niveau. La méthode la plus simple utilise un tuyau flexible et transparent de 10 à 20 m de long fixé sur des poteaux gradués. Ce tuyau est rempli d'eau de façon à ce que l'on puisse lire les deux niveaux d'eau sur l'échelle. Deux personnes peuvent tracer la courbe de niveau en ajustant la position de l'un des poteaux jusqu'à ce que les deux niveaux d'eau soient égaux.

Pour éviter les difficultés de traçage, une alternative consiste à concevoir des diguettes semi-circulaires ou trapézoïdales plus petites sur des lignes décalées au travers de la pente. Les diguettes en terre, en forme de demi-cercle, de croissant ou de trapèze, sont construites de façon à faire directement face à la pente. Leur espacement doit permettre d'obtenir une zone de captage suffisante afin que chacune puisse collecter la quantité d'eau requise. L'eau s'accumule à l'endroit le plus bas sur le niveau supérieur de la diguette, là où les plantes poussent (voir la figure 3). Le fait de creuser le sol pour faire des diguettes crée une légère dépression juste au-dessus de celle-ci. Le ruissellement est intercepté dans cette dépression et emmagasiné dans la zone des racines des plantes. La distance entre les extrémités de chaque diguette varie entre 1 et 8 mètres, et les diguettes ont une hauteur de 30 à 50 cm. Elles sont principalement utilisées pour la régénération des aires de pacage et la production de fourrage, mais aussi pour alimenter les arbres sur pied, les arbrisseaux et les cultures de plein champ.

À Mehasséh, un essai comparatif a été effectué sur deux zones adjacentes, toutes deux plantées d'Atriplex (*Atriplex halimus*). Les diguettes de collecte de l'eau furent construites sur un site, l'autre, sans diguette, sert de référence. En 1997, il y eut 160 mm de pluie. Sur le site doté de diguettes, les eaux de ruissellement qui s'étaient accumulées furent récupérées. Sur le site de référence, l'eau s'écoula en aval des cuvettes salées et fut perdue. Les arbrisseaux plantés dans le champ à diguettes avaient un taux de survie d'environ 90 %, contre 10 % pour l'autre champ. Les trois années suivantes furent très sèches, avec une pluviométrie annuelle de moins de 60 mm. Les rares arbustes ayant survécu sur le site sans diguettes sont morts pendant la première année de sécheresse. Les arbustes bénéficiant de l'action des diguettes de collecte survécurent aux trois années consécutives de sécheresse et continuent de pousser vigoureusement.

Le projet fut considéré comme une révolution dans cet environnement fragile. Il constitue aujourd'hui la base d'un programme national fondé sur cette technique à faible coût.

Jordanie : petits bassins de rétention des eaux de ruissellement pour arbres fruitiers

Cette technique est parfois appelée *Negarim*. Les bassins de rétention consistent en de petits lopins à galeries en forme de losange ou de rectangle, dont chacune est entourée de bourrelets de terre. Ces derniers sont placés le long de la pente de façon à ce que le ruissellement se dirige vers le coin le plus bas, là où se trouve la plante. La taille habituelle de la galerie est de 50 à 200 mètres carrés. Elles peuvent être construites sur n'importe quelle inclinaison. Elles sont plus adaptées pour les arbres sur pied, mais peuvent aussi être utilisées pour d'autres cultures. Lorsqu'elles sont utilisées pour les arbres, le sol doit être assez profond (environ un mètre) pour retenir suffisamment d'eau afin d'alimenter la plante pendant toute la saison sèche.

La terre aride de Jordanie reçoit annuellement environ 160 mm de pluies. Aucune culture de



Diguette semi-circulaire dans l'Albadia syrienne après la tempête. Photo par Theib Oweis.

rente ne peut se développer avec cette quantité de pluie et les paysans de la zone comptent sur le cheptel et les autres formes de cultures et utilisent une nappe souterraine en diminution constante. En 1997, un programme de diversification de la production agricole a été lancé en procédant à une combinaison de cultures arborées et de collecte des eaux. L'introduction du système *Negarim* pour alimenter les arbres fruitiers a connu un franc succès. Des parcelles de 50 à 100 m² furent construites sur des sols profonds, puis des amandiers et des oliviers furent plantés pendant l'hiver. Des polymères furent ajoutées dans la fosse de plantation afin d'augmenter la capacité de rétention du sol et pour disposer d'assez d'eau pour les longs mois secs de l'été. Tous les arbres plantés ont survécu et ont poussé de façon satisfaisante saison après saison. La production a été tellement bonne que les paysans ont commencé à adopter la technique. De façon générale, ils ont réussi mais quelques problèmes ont surgi, souvent liés au choix du sol : sol pas assez profond ou espèces vulnérables à la sécheresse. Il est important que le lieu et les types de cultures soient soigneusement sélectionnés pour que la technique puisse être performante.

Les citernes du Nord-Ouest de l'Égypte

Les citernes sont un ancien système de collecte des eaux pluviales, utilisé principalement pour l'approvisionnement en eau des hommes et des animaux dans les zones où la ressource est rare. Habituellement, il s'agit de réservoirs souterrains d'une capacité de l'ordre de 10 à 500 m³. Dans beaucoup de zones comme la Jordanie ou la Syrie, ils sont de petites tailles et creusés à même le rocher. Dans le Nord-Ouest de l'Égypte, les paysans creusent des citernes de taille plus importante (200 à 300 m³) dans les alluvions en dessous d'une couche de rocher solide. L'eau est utilisée non seulement pour les besoins humains



Famille caractéristique de l'Albadia. Ici, au Nord de la Syrie, dans la zone de Khanaser.
Photo : Theib Oweis.

et animaux, mais aussi pour arroser des jardins potagers. La couche de rocher constitue le plafond de la citerne et les parois sont rendues étanches avec du plâtre. Des citernes modernes en béton sont en cours de fabrication dans les endroits sans couche rocheuse.

Tout au long de la côte Nord-Ouest de l'Égypte, où la pluviométrie moyenne annuelle est d'environ 150 mm, il n'existe aucune autre source d'eau potable. Les ruissellements provenant des quelques fortes pluies hivernales sont dirigés vers des citernes à partir des prises d'eau proches, ou à travers des canaux depuis des zones plutôt éloignées. Le ruissellement provenant de la première précipitation de la saison est d'habitude détourné des citernes pour réduire les risques de pollution. Des bassins de décantation sont souvent installés à l'entrée de la citerne afin de réduire l'arrivée de la boue. En outre, les paysans nettoient habituellement les citernes une ou deux fois par an. En général, il suffit d'un seau et d'une corde pour tirer l'eau.

Cependant, plusieurs problèmes liés à l'utilisation des citernes se sont posés, portant notamment sur l'étendue de la zone de captage, sur la capacité des réservoirs, sur le coût de construction et de maintenance et sur le peu d'efficacité de l'utilisation des eaux souterraines dans l'agriculture. Un projet fut initié dans la zone pour surmonter ces problèmes en fournissant l'appui technique

et financier nécessaire à une meilleure gestion. Trois types d'interventions se sont avérés particulièrement efficaces :

- 1) La purification, le nettoyage et le nivellement de la zone de captage ont amélioré de façon significative l'efficacité de la collecte et la qualité de l'eau.
- 2) La capacité de conservation des eaux de pluies tombées pendant la saison avait plus que triplé grâce à une gestion efficace de la citerne, sans augmenter sa taille réelle et sans induire de coût supplémentaire. Des études hydrographiques ont montré que la citerne pouvait être remplie au moins trois fois pendant la saison des pluies et avant la dernière tempête de la saison qui devrait la remplir pour l'été. Les paysans furent encouragés à utiliser l'eau du premier et du second remplissage pour l'agriculture et à réserver le troisième pour la consommation humaine et animale pendant l'été. L'existence de pompes manuelles et le faible prix des tuyaux ont simplifié la tâche.
- 3) L'utilisation de l'eau a été rendue plus efficace grâce à la fourniture d'un petit lot de matériel et à l'introduction de quelques changements dans le système de production agricole au niveau des jardins potagers. Par exemple, les agriculteurs ont utilisé des sachets en plastique pour placer des plantes de grande valeur telles que les semis et les légumes, ce qui a permis de créer des revenus supplémentaires sans requérir une quantité d'eau plus importante.

Bien que les citernes d'Égypte soient un système très spécifique de collecte de l'eau, cet exemple démontre l'importance d'une gestion prudente de l'eau : elle peut être utilisée plus efficacement, pour un impact plus important.

Mise en œuvre et gestion

Les micro-systèmes de captage sont habituellement accessibles aux agriculteurs individuels. C'est un système simple et à moindre coût, même si des opérations qui demandent une certaine précision, comme le respect des lignes de courbes de niveau ou la détermination de la pente maximale, peuvent présenter des difficultés. Les populations peuvent être impliquées dans la mise en œuvre des systèmes de collecte de l'eau et il est particulièrement important qu'elles le soient dès les phases de planification de chaque programme.

Les nouveaux systèmes devraient être inspectés régulièrement, surtout pendant la première ou les deux premières saisons des pluies. Les micro-systèmes de captage doivent être contrôlés après chaque tempête susceptible de produire un ruissellement, de façon à ce que chaque petite rupture de diguette puisse être rapidement réparée. Une attention particulière devra être portée aux digues et diguettes en terre, aux installations de stockage et à leurs déversoirs, ainsi qu'aux ouvrages de déviation. Les installations de captage et de collecte de l'eau devraient être protégées contre les dégâts du bétail. La vase et les immondices devront être éliminés de la zone de captage, de l'eau collectée et des installations de stockage.

Ces expériences, comme tant d'autres, montrent que, dans les zones particulièrement arides, l'utilisation des eaux de pluies peut être améliorée de manière substantielle lorsque des techniques appropriées de collecte d'eau sont utilisées.

Theib Y. Oweis et Ahmed Y. Hachum.
International Center for Agricultural Research in Dry Areas (ICARDA), Alep, Syrie.

Références :

- Critchley, W. et Singer, K. 1991. *Water Harvesting*. FAO, Rome, Italie.
- Oweis, T, Prinz, D et Hachum, A., 2001. *Water Harvesting: Indigenous Knowledge for the future of the drier environment*. ICARDA, Alep, Syrie.

K.F. Andrew Lo

Taiwan est un pays insulaire montagneux souvent confronté à des inondations et des sécheresses. Des typhons torrentiels provoquent des précipitations annuelles de quelque 2500mm qui entraînent souvent un profond mouvement du sol, de puissants ruissellements et des pointes de crues considérables qui sont source de beaucoup de ravages en aval. Les initiatives de lutte contre ces inondations se sont concentrées sur la maîtrise du débit de l'eau au bas du bassin versant à l'aide d'ouvrages de génie importants et coûteux. Cependant, dans la zone du bassin hydrographique Wudu, une méthode différente a été testée. De petites structures de collecte de l'eau ont été installées dans la partie supérieure du bassin en vue de réduire le ruissellement.

Dans le bassin fluvial de Keelung, le bassin hydrographique Wudu, un concept de développement à impact limité, a été intégré dans le programme de lutte contre les inondations en vue d'en réduire les dangers en aval.

Afin de retarder le ruissellement, plusieurs petits ouvrages éparpillés tels que les buses, piscines, étangs de culture et cuvettes ont été installés sur l'ensemble du bassin pour favoriser l'infiltration des eaux de ruissellement. Ces structures édifiées pour retarder le ruissellement dans les parties supérieure et moyenne du bassin ont fait la preuve de toute leur efficacité dans la réduction de la charge de ruissellement en aval. L'aménagement d'un barrage de contrôle traditionnel en aval permet de réaliser une diminution des pointes d'inondations de 20 pour cent. Mais à plus petite échelle, l'édification d'ouvrages sur l'ensemble du bassin, a permis de réduire de 30 pour cent la pointe d'inondation et ce à un coût nettement plus bas.

*Etang de rétention typique depuis les hauteurs d'un bassin versant.
Photo : l'auteur.*

Les ouvrages de valorisation et les étangs de retardement vont intercepter de grands volumes d'eau de ruissellement, mais parallèlement, une bonne quantité de dépôts sédimentaires accompagne cette eau. Dans la mesure où ces derniers vont rapidement réduire la capacité d'infiltration des installations, quelques changements dans l'utilisation des terres s'avèrent nécessaires. Par exemple, la régénération du couvert forestier tout autour des ouvrages peut réduire les volumes de ruissellement jusqu'à 50 %. La diminution des dépôts sédimentaires est encore plus importante et peut atteindre 95 %. Ces résultats montrent que l'utilisation adéquate de la terre et les mesures de conservation du sol sont essentielles pour assurer une collecte maximale des eaux de ruissellement et une limitation de la charge de dépôts sédimentaires pouvant atteindre les ouvrages de collecte des eaux.

La récupération des eaux de ruissellement en amont va augmenter la disponibilité des ressources en eau pour les paysans en aval. Cette eau peut être utilisée pour l'irrigation, le cheptel, l'aquaculture, l'introduction des cultures de rente à grand rendement ou la mise en valeur des terres inexploitées. Elle fournit également d'autres avantages indirects, notamment la réduction des pointes d'inondation, la diminution de l'érosion des sols, l'aménagement de grandes zones de stockage des dépôts sédimentaires et l'amélioration de l'exploitation des réservoirs et des canaux.

A Taiwan, les parties en amont d'un bassin hydrographique sont d'habitude propriétés du gouvernement et sont souvent aménagées. Dans les villes fortement peuplées situées dans les régions en aval du bassin fluvial, il devient de plus en plus difficile d'acquérir des terres pour des infrastructures publiques car elle ne cesse de prendre de la valeur.

Les solutions les plus réalistes en matière d'atténuation des inondations pour la gestion future des eaux pluviales en zone urbaine résident dans les mesures de retardement du ruissellement à mettre en place en amont.

Dans les bassins situés sur des terrains escarpés et bénéficiant d'une pluviométrie abondante, les pluies torrentielles donnent souvent lieu à une érosion accélérée du sol et des ruissellements causant des dommages irréversibles en aval. La collecte de ces trombes d'eaux pluviales à l'aide de petits ouvrages en vue d'améliorer l'infiltration ainsi que les étangs de rétention se sont révélés particulièrement efficaces dans la réduction des ruissellements dus aux tempêtes et dans la maîtrise des crues. Les eaux pluviales sont contrôlées dans les parties en amont du bassin hydrographique, de même que les dépôts sédimentaires, cause de désastre. Bien que les petits ouvrages de collecte ne soient pas tout à fait en mesure d'empêcher les grands épisodes de ruissellement, ils pourraient considérablement limiter l'impact du problème. Outre les avantages qu'ils procurent en matière de maîtrise des crues, une infiltration plus importante et un stockage accru des eaux de ruissellement vont augmenter la disponibilité des ressources en eau.

K.F. Andrew Lo, President, International Rainwater Catchments Systems Association (IRCSA). Department of Natural Resources, Chinese Culture University, Taipei, Taiwan. E-mail : ufaboo43@ms5.hinet.net

Références

Liaw, C.H., Tsai, Y.L., et Hwang, W.M., 2002. Regional stormwater runoff source control planning. Délibérations du 3ème Colloque régional d'Asie orientale sur l'utilisation des eaux pluviales, tenu du 22 au 23 août 2002 à Jeju, en Corée : 76-82.

Lo, K.F.A et Huang, C.C., 2001. The effectiveness of rainwater catchment on flood control in slope land area. Délibérations de la dixième Conférence internationale sur les systèmes de captage des eaux pluviales tenue du 10 au 14 septembre 2001 à Mannheim, en Allemagne : 185-189.



RIZICULTURE SUR PLANCHES SURÉLEVÉES

Donald E. Van Cooten et Andrew K. Borsell

L'avenir des riziculteurs de l'Est de l'Indonésie est hypothéqué. La mousson d'été caractérise la région, mais la saison des pluies y est souvent courte et capricieuse. Les périodes de pluies intenses causent souvent des engorgements et des inondations. Elles peuvent être suivies par des périodes de sécheresse de deux semaines ou plus pendant lesquelles il ne tombe aucune goutte de pluie. C'est la raison pour laquelle, beaucoup trop souvent, les récoltes de riz sont mauvaises.

Les planches surélevées permanentes constituent une alternative possible aux systèmes actuels de culture de riz. En utilisant l'eau de manière plus efficace, le risque de mauvaises récoltes pourrait être réduit. D'autres cultures pourraient être en outre développées sur les mêmes parcelles en rotation avec le riz, créant ainsi un système plus diversifié et plus fiable.

Planches surélevées permanentes

30

L'idée de faire pousser des cultures sur des planches surélevées ne présente aucune nouveauté chez les paysans indonésiens. Dans plusieurs régions, après la moisson du riz, les paysans cultivent des légumes sur les planches surélevées afin qu'elles puissent être irriguées à partir des sillons, sans risque d'engorgement. À chaque saison, beaucoup d'efforts sont fournis pour créer ces planches après la moisson du riz, pour les détruire ensuite à nouveau en vue d'inonder les prochaines cultures.

Sur l'île de Java, les agriculteurs utilisent un système similaire appelé Surjan qui associe les cultures de hautes terres et le riz dans un seul champ. Le système consiste à déplacer le sol de la moitié du champ et à le placer sur l'autre moitié afin de former des zones surélevées. Le riz est cultivé sur la partie basse et les cultures de hautes terres sur la partie surélevée. Ce système permet aux paysans de faire pousser d'autres cultures que le riz durant la saison des pluies. La mise en place d'un tel système exige cependant beaucoup de travail et un sol assez profond.

Un pas décisif a été réalisé lorsque l'on s'est rendu compte que le riz n'avait pas besoin d'énormément d'eau pour pousser normalement (ceci constitue également un concept important dans l'approche des systèmes d'intensification du riz, voir LEISA Newsletter, 16.4, décembre 2000, p.12). Les expériences ont montré que les variétés de riz de crue peuvent produire le même rendement

sur les planches surélevées permanentes que dans les rizières inondées, avec nettement moins d'eau.

Essais de comportement au Timor occidental

Au Timor occidental, les cultures de hautes terres sont traditionnellement effectuées dans des jardins *swidden* à flanc de coteaux suivant un système de culture sur brûlis, le riz de crue étant cultivé dans les vallées durant la saison des pluies. Au cours des dernières années, ces deux systèmes ont connu des difficultés et ne permettent plus d'assurer la sécurité alimentaire.

Les jardins *swidden* sont cultivés dans cette région depuis des centaines d'années. Le manioc, le maïs, les pois cajan et les potirons n'ont pas besoin d'autant d'eau que le riz. Ces plantes sont cultivées sur les coteaux parce que les zones de basses terres les plus fertiles sont engorgées durant la saison des pluies. Cependant, les rendements de ces jardins sur brûlis sont limités par un manque de pluies, par la pauvreté des sols, par les mauvaises herbes et par l'érosion. La croissance démographique pousse les paysans à surexploiter les mêmes lopins de terre et la période de jachère n'est pas assez longue pour restaurer leur fertilité. Pour réduire le risque de mauvaises récoltes, les paysans peuvent cultiver trois à quatre jardins *swidden* distants de 5 à 10 km. Cette pratique augmente les chances pour qu'un champ au moins reçoive assez de pluie pour une bonne moisson, mais ceci entraîne également des efforts et du temps supplémentaires pour effectuer des déplacements entre ces jardins. Le riz de crue (*Oryza sativa* L.) est cultivé dans les vallées. Il lui faut d'énormes quantités d'eau et les rendements sont très sensibles aux pénuries d'eau. S'il n'y a pas assez d'eau au début de la saison des pluies, la préparation de la terre peut être reportée. En cas d'insuffisance de l'eau au moment où les cultures se développent, les rendements risquent d'être faibles, voire nuls. Si la saison des pluies s'achève trop tôt, les grains de riz peuvent être vides ou partiellement remplis au moment de la moisson.

Durant la saison des pluies de 1998-1999, une expérience in situ fut menée dans le village d'Oenesu au Timor occidental. Cinq hectares ont été aménagés avec une combinaison de petites et grandes planches surélevées (voir encadré). Les cultures intercalaires traditionnelles de hautes terres et les espèces fourragères furent plantées sur les grandes planches. Le soja et le riz de crue furent

plantés sur les petites. Durant la saison des pluies, le riz et les cultures de hautes terres plantées sur les planches surélevées utilisent l'eau de pluies disponible. Durant la saison sèche, si l'eau d'irrigation est disponible, elle peut être utilisée pour alimenter les sillons à un niveau constant, maintenu à environ 0,1 m en dessous de la surface. Une alternative à ce système consiste à fournir de l'eau à des intervalles réguliers, par exemple deux fois par semaine, au riz cultivé sur les planches surélevées dans des champs à diguettes. S'il n'y a pas d'eau pour l'irrigation après la moisson des cultures de la saison des pluies, des cultures résistant à la sécheresse telles que le sorgho, les pois cajan et le manioc, ou des cultures à croissance rapide telles que les haricots mungo et le millet peuvent être plantées. On les laissera s'alimenter en eau à partir de l'humidité emmagasinée dans le sol. Sur ces planches, le riz a enregistré un rendement similaire à celui du système traditionnel alimenté par les eaux pluviales. Les rendements en grains furent de 1,5 à 2 t/ha y compris les sillons. Auparavant, les paysans n'avaient jamais vu le soja pousser durant la saison des pluies et pensaient que seul le riz pouvait se développer à ce moment-là. Mais le résultat le plus probant fut le rendement des cultures intercalaires, tellement important que les agriculteurs ont été obligés de faire appel aux populations du village voisin pour les aider à la moissonner. Jamais moisson plus abondante ne fut observée. Les planches sont permanentes et les paysans peuvent les réutiliser chaque année.

Avantages potentiels

Ensemencement précoce est une contrainte majeure à la culture du riz pendant la saison des pluies en Indonésie de l'Est est le retard dans la plantation lorsqu'il n'y a pas assez de pluies pour labourer le sol avant l'ensemencement. Si la culture est retardée en début de saison, les récoltes sont susceptibles de connaître un assèchement. Sur les planches surélevées permanentes, l'eau n'est pas nécessaire pour labourer le sol avant l'ensemencement. Le grain de riz est semé sur le sommet des planches au début de la saison des pluies de la même manière que le riz des hautes terres.

Utilisation plus efficace de l'eau : pendant que le riz est en train de pousser, l'eau est stockée dans les sillons afin de

Des cultures autres que le riz peuvent être plantées sur des planches surélevées pendant la saison des pluies. Photo : l'auteur.



Deux types de planches surélevées

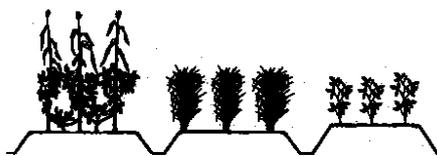
Les petites planches : elles ont une hauteur de 30 cm ou moins, depuis le bas du sillon jusqu'au sommet de la planche. Leur largeur varie entre 60 cm et 1,5 m selon le type de sol. Ces planches conviennent pour la culture de riz de basses terres et de soja durant la saison des pluies. Pour pousser normalement, ces cultures n'ont pas besoin de beaucoup de sol au-dessus de l'eau dans les sillons.

Les grandes planches : elles ont au moins une largeur de deux mètres et une hauteur de 50 cm au du bas du sillon au sommet de la planche. Elles conviennent aux cultures de hautes terres, aux herbes fourragères et aux arbres, puisque ces plantes ont besoin d'un volume de sol plus important au-dessus de la ligne d'eau pour bien pousser durant la saison des pluies. Les grandes planches peuvent être formées tout autour de la clôture du champ. Elles peuvent également être implantées à des intervalles réguliers dans le champ afin d'empêcher que les petites planches ne soient emportées durant les fortes pluies.

réduire l'évaporation et l'infiltration dans le sol. Les planches surélevées permanentes fournissent également un excellent drainage durant les fortes pluies. Les sillons entre les planches surélevées et les réservoirs du site peuvent récupérer l'eau sans causer d'engorgement. Cela signifie qu'il y a plus d'eau disponible pour les récoltes durant les saisons sèches. Après la récolte du riz, les cultures résistant à la sécheresse telles que le sorgho, les pois cajan et le manioc, ou celles à croissance

préparation de la terre n'est nécessaire avant la saison ou par rapport à des spéculations.

Diversification les planches surélevées permettent aux agriculteurs de faire pousser différentes cultures dans le même champ. Plusieurs cultures intercalaires traditionnelles ont été réalisées avec succès sur ces planches. Une combinaison de graines, légumes, tubercules, plantes fourragères et espèces fruitières peut être cultivée durant la saison des pluies et, plus important encore, le rendement total et la valeur nutritive de cette combinaison sont de loin plus importants que ceux réalisés avec la monoculture du riz. Les cultures sont récoltées pendant une longue période, permettant de fournir de l'alimentation tout au long de l'année. Les zones érodées de cultures de hautes terres peuvent être reboisées avec une variété d'espèces vivaces pour fournir des aliments, des fourrages, du bois de chauffe, des matériaux de construction et des médicaments, dans la mesure où les paysans intervenant dans l'agriculture de subsistance peuvent satisfaire leurs besoins alimentaires directs et en cultures de rente à partir d'une production intensive de basses terres sur les planches surélevées permanentes.



Rotation des cultures : les cultures peuvent être alternées pour contrôler les mauvaises herbes, réduire la prolifération des insectes et des maladies et les besoins en facteurs de production externes. Inclure les légumes tels que le soja dans la rotation des cultures peut aider à fixer l'azote et diminuer la dépendance envers l'engrais inorganique. L'incorporation des résidus végétaux peut également améliorer la teneur en matière organique du sol.

Considérations importantes

L'une des principales contraintes à la mise en œuvre d'un système de planches surélevées réside dans le travail préliminaire qu'il requiert. En effet, il faut une main-d'œuvre supplémentaire pour labourer le sol et réaliser les planches pendant la saison sèche. Il faut également creuser une canalisation pour éviter que le trop plein d'eau n'emporte les planches. Les organisations bénéficiant de l'expertise nécessaire et d'accès au crédit doivent travailler avec des groupements de paysans pour mettre en œuvre le système. Bien que les facteurs de production soient importants au départ, le rendement total est plus important que celui du riz pluvial et les paysans économisent de la main-d'œuvre les années suivantes. Par conséquent, il devrait être possible de recouvrir les premiers

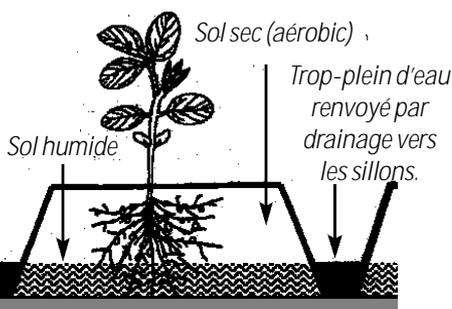
investissements consentis en peu d'années. Afin de planifier un système équilibré et à faibles apports externes, il est important de considérer les facteurs environnementaux tels que les espèces à utiliser, les sols et les rotations des cultures. Les essais de comportement sur site ont montré que le riz cultivé sur les planches surélevées peut produire le même rendement que le riz cultivé sous crue. D'autres variétés cependant, comme par exemple les variétés traditionnelles de riz des hautes terres qui peuvent résister aux périodes de stress hydrique, peuvent mieux convenir au système de planches surélevées. Les planches surélevées permanentes sont parfaitement adaptées aux zones où la ressource est rare, mais à cause d'une forte teneur en argile du sol, les récoltes deviennent facilement saturées lorsqu'il pleut. Les sols rocailloux, peu profonds ou meubles ne conviennent pas. Les facteurs comme la fertilité, la teneur en matière organique et la lutte contre les ravageurs et les maladies devraient faire l'objet d'une prise en compte particulièrement attentive lorsqu'il s'agira de planifier les rotations des cultures.

La riziculture en planches surélevées permanentes reste une technologie relativement récente. Les très nombreux facteurs qui contribuent à son succès ou à son échec ne sont pas encore tous connus. Certains d'entre eux, notamment le type de sol, sont spécifiques à l'environnement local. Il est par conséquent nécessaire de tester la technique dans une zone limitée au départ. Elle peut être facilement introduite par étapes, par exemple en construisant d'abord de larges diguettes autour des rizières pouvant recevoir des cultures de hautes terres, afin de limiter les risques d'échec.

Donald E. Van Cooten. Service Fellowship International, PO Box 143, Sanderson 0813, Australie. E-mail: dvc@worldmail.org
Andrew K. Borrell. Hermitage Research Station, Department of Primary Industries, Warwick, Qld 4370, Australie.

Références

- Borrell, A.K., Garside, A.L. et Fukai, S. 1997. Improving efficiency of water use for irrigated rice in a semi-arid tropical environment. *Field Crops Research*, 52, 231-48.
- Borrell, A.K., Kelly, R.M. et Van Cooten, D.E. 1998. Improving management of Rice in semi-arid eastern Indonesia: responses to irrigation, plant type and nitrogen. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 38, 261-71.
- Borrell, A.K. et Van Cooten, D.E. 2001. Improving water-use efficiency in rice-based cropping systems by utilising permanent raised beds. *Délibérations ACIAR N° 101*, Canberra, pp.96-106.
- Van Cooten, D.E. 2002. *Permanent raised beds cropping in the semiarid tropics: A farmer's guide*. Kingdom Kookas Publishing, Darwin, Australie.
- Van Cooten, D.E. et Borrell, A.K. 1999. Enhancing food security in semi-arid eastern Indonesia through permanent raised-beds cropping: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 39, 1035-1046.



Sol engorgé (anaérobie)

rapide telles que les haricots mungo et le millet peuvent être plantées. On les laissera s'alimenter en eau à partir de l'humidité emmagasinée dans le sol.

Moins de déplacement : la culture du riz et des spéculations de hautes terres sur les planches permettent de combiner la production en jardins *swidden* de hautes terres et celle du riz dans un seul champ. Une utilisation plus efficace de l'eau sur les planches surélevées permanentes signifie que les jardins disséminés un peu partout ne sont plus nécessaires.

Plus grande flexibilité : les planches surélevées donnent aux agriculteurs le choix entre différentes variétés, car aucune

REFERENCES

Water harvesting and soil moisture retention

par Anschuetz J et al. 1997.

Agrodok Series 13, 92p. Prix : 8. 25 Euro. Disponible auprès de : Agromisa, PO Box 41, 6700 AA Wageningen, The Netherlands et le Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA), PO Box 380, 6700 AJ Wageningen, The Netherlands

Email: cta@cta.int

Cette brochure pratique fait partie de la collection Agrodok. Elle présente de manière claire et concise des techniques plus efficaces d'utilisation des eaux de pluie et de ruissellement dans l'agriculture. Les techniques exposées dans cette brochure sont adaptées particulièrement aux zones arides et semi-arides. La partie consacrée à la capacité de rétention de l'humidité du sol contient des informations précieuses pour les régions sub-humides. (IHG)

Making water management everybody's business: water harvesting and rural development in India

par Agarwal A. & Narain S. 1999. International Institute for Environment and Development (IIED), IIED Gatekeeper series, 20p. ISSN 1357 9258, SA87. Disponible auprès de : IIED 3 Endsleigh Street, London WC1H ODD, UK.

Email: sustag@iied.org.

Cette brochure de plaidoyer en faveur de l'eau en Inde présente des thèses et donne des exemples d'expériences réussies de collecte des eaux de pluie. L'Inde n'utilise qu'une infime partie de ses ressources hydriques. Alors qu'il s'agit d'un des pays les plus humides au monde, l'Inde est aujourd'hui confrontée à un grave problème d'eau. La relance des systèmes de récupération des eaux de pluie peut restaurer les écosystèmes et contribuer au développement rural. Les auteurs soutiennent que la seule façon d'y parvenir consiste à renforcer les systèmes de démocratie participative et à élargir autant que possible la participation au niveau villageois. (WR)

Making water everybody's business: practice and policy of water harvesting

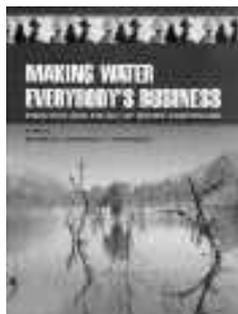
par Agarwal_A, Narain_S & Khurana_I (eds.) 2001. Centre for Science and Environment (CSE), 456p. Disponible auprès de :

CSE, 41 Tughlakabad Institutional Area, New Delhi 110062, India.

cse@cseindia.org; www.cseindia.org

Après l'énorme succès de "*Dying wisdom: rise, fall and potential of India's traditional water harvesting system, The state of India's Environment, Fourth citizens' report*" (1997), qui présente en détail les systèmes traditionnels de collecte de l'eau, le CSE vient de publier ce livre impressionnant. Il poursuit

le travail entamé dans "*Dying wisdom*" et continue de donner de nouveaux exemples de systèmes traditionnels de récupération des eaux en milieu rural. Il décrit également plusieurs expériences de communautés ayant entrepris des programmes de récupération de l'eau au cours des dernières années, notamment des exemples de collecte de l'eau en dehors de l'Inde. Les programmes urbains de récupération de l'eau et les nouvelles technologies de préservation de la quantité et de la qualité de l'eau sont aussi discutés. L'une des thèses clés défendues dans ce livre est que la cause des pénuries d'eau n'est pas seulement imputable à la faible pluviométrie, mais provient aussi d'une forte dépendance dans les eaux souterraines et les eaux de surface. Les systèmes traditionnels de conservation de l'eau deviennent alors importants. Une autre question traitée est celle de la tendance à considérer le gouvernement comme responsable de l'approvisionnement en eau.



Les auteurs soutiennent que les communautés doivent prendre en charge la gestion de l'eau et s'impliquer dans l'approvisionnement et la protection des ressources en eau. (IHG)

Waterlines: International Journal of Appropriate Technologies for Water Supply and Sanitation

ITDG Publishing. Disponible auprès de ITDG, 103-105 Southampton Row, London WC1B 4HL, UK. Email: itpubs@itpubs.org.uk, www.itdgpublishing.org.uk

Cette revue trimestrielle publiée par ITDG est la seule revue internationale qui traite des développements intervenus dans l'assainissement et l'alimentation durable en eau à un prix abordable dans les pays du Sud. Il est destiné aux professionnels, responsables de projet, décideurs, formateurs et agents d'exécution.

Keep it working: a field manual to support community management of water supplies

par Bolt E, Fonseca C, 2001, International Water and Sanitation Centre (IRC), IRC Technical Paper Series 36, 172 p, ISBN 90 6687 030 3, Euro 24.

Disponible auprès de : IRC, PO Box 2869, 2601 CW Delft, The Netherlands

Email: farmer-water-training@fao.org, publications-sales@fao.org, www.irc.nl

Ce manuel est utile pour le personnel travaillant directement avec les communautés pour les aider à établir ou améliorer la gestion de l'alimentation en eau. Les gouvernements ne peuvent pas et ne devraient pas gérer tous les systèmes d'approvisionnement en eau en milieu rural. Ils devraient plutôt créer un environnement favorable au sein duquel les communautés peuvent gérer leurs propres systèmes, soit toutes seules, soit en partenariat. Les communautés sont les plus conscientes de la nature de la demande locale, des conflits éventuels et des ressources en eau disponibles. Elles sont également plus aptes à juger dans quelle mesure les divers utilisateurs pourront contribuer aux opérations et activités de maintenance. La première partie de ce manuel contient 20 fiches d'informations relatives aux différents aspects de la gestion durable de l'eau. Les 29 outils participatifs décrits dans la seconde partie du manuel sont conçus en vue de faciliter la communication et les processus de prise de décision communautaire. Le manuel offre également 16 listes qui peuvent être utilisées pour évaluer par exemple la manière dont le système d'alimentation en eau fonctionne ou le recouvrement des coûts des opérations et activités de maintenance. Il existe des liens évidents entre les différentes parties du manuel, ce qui facilite son utilisation au niveau communautaire. Le manuel contient également des adresses utiles, des références, des sites web et des serveurs de liste. "Keep it working" fait partie de la série des publications de l'IRC sur la gestion de l'alimentation en eau au niveau communautaire ; il est également disponible en espagnol. L'IRC propose des informations également intéressantes sur son site web : www.irc.nl/manage.(WR)

The rainwater harvesting

CD par Hartung H 2002. The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA); cédérom; ISBN 3 8236 1384 7.

Disponible auprès de : CTA, PO Box 380, 6700 AJ Wageningen, The Netherlands.

Email: cta@cta.nl

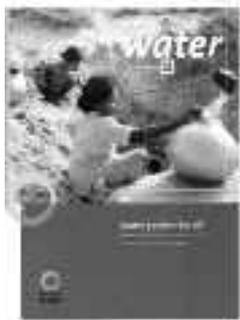
Les systèmes de captage des eaux de pluie ont une longue histoire qui commence il y a des milliers d'années dans de nombreuses régions du monde. Récemment, une attention croissante a été accordée à l'importance de la collecte des eaux de pluies dans les zones rurales. Les programmes qui



concerne ce domaine mettent l'accent sur la préservation de l'eau pour l'usage domestique et l'agriculture, sur la prévention des inondations et la protection des communautés contre les effets de la sécheresse. Ce cédérom contient des rapports d'une sélection de projets, ainsi que plusieurs documents de base et études de cas, dont un voyage d'étude du CTA au Kenya en 2000. La partie consacrée aux documents contient des articles choisis dans le magazine "Waterlines" et les travaux des conférences de 2001 sur la collecte des eaux de pluie. Avec ce cédérom, le CTA essaie de contribuer à la production documentaire de plus en plus importante concernant la récupération des eaux qui, on l'espère, aidera « tout village, dans toute région du monde, à ne pas souffrir du manque d'eau. ». (WR)

Water harvesting: indigenous knowledge for the future of the drier environments par Oweis T, Prinz D, Hachum A. 2001. Disponible auprès de : International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), 36 p, ISBN 92 9127 116 0, US\$ 7. Disponible auprès de : ICARDA, PO Box 5466, Aleppo, Syria. Email: icarda@cgiar.org, www.icarda.cgiar.org. Cette publication réunit les connaissances et expériences acquises au fil des ans en matière de récupération d'eau par l'ICARDA (Centre international de recherche agricole dans les zones arides), des groupes nationaux de recherche et des institutions supérieures et les présente dans un langage simple, non technique. Elle insiste sur les techniques les mieux adaptées aux zones de la steppe de l'Asie de l'Ouest et de l'Afrique du Nord et traite de certains des principes qui s'appliquent partout aux terres arides.

Water-wise rice production par Bouman BAM, Hengsdijk H, Hardy B, Bindraban PS, Tuong TP, Ladha JK(eds.) 2001. Proceedings of the International Workshop on Water-wise rice production, 8-11 April 2002, Los Banos, Philippines. 356p. Disponible auprès de : International Rice Research Institute, DAPO Box 7777, Metro Manila, Philippines. Email: irri@cgiar.org, www.irri.org. En collaboration avec Plant Research International de Wageningen University et Research Centre (WUR-PRI, Pays-Bas), l'IRRI a organisé cet atelier thématique intitulé « Water-wise Rice Production », du 8 au 11 avril 2002 à l'IRRI, Los Banos, aux Philippines. L'atelier avait pour objectifs de présenter et de discuter de l'état actuel des connaissances en matière de développement, de diffusion et d'adoption des technologies de conservation de l'eau à différentes échelles, allant du champ au système d'irrigation. L'atelier a réuni 75 participants de douze pays, et a abouti à la création de la Plateforme internationale pour l'économie de l'eau dans le riz (IPSWAR : www.irri.org/ipswar/about_us/ipswar.htm). La plateforme est un mécanisme visant à renforcer l'efficacité et la cohésion de la recherche en matière d'économie dans l'eau dans la riziculture en Asie.



Water justice for all: global and local resistance to the control and commodification of water, 2003, Friends of the Earth International, Issue 102.

Disponible auprès de : Friends of the Earth, PO Box 19199, 1000 GD Amsterdam, The Netherlands.

Email: info@foei.org, www.foei.org

La justice dans la gestion de l'eau est un point essentiel de cette brochure de 'Friends of the Earth International'. Les arguments et les quinze études de cas du monde entier

critiquent l'approche commerciale de la gestion de l'eau adoptée par certaines organisations internationales et certains gouvernements. (WR)

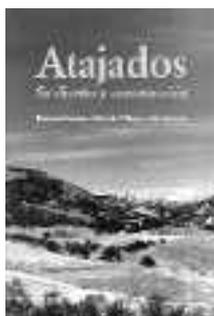
The River Senegal: flood management and the future of the valley par Adams A. 2000. International Institute for Environment and Development (IIED), Drylands Programme, IIED Issue Paper No.93, 27p, ISSN 1357 9312. Disponible auprès de : IIED, 3 Endsleigh Street, London WC1H 0DD, UK.

Cette étude du Programme des terres arides de l'IIED décrit la gestion de la vallée du fleuve Sénégal et la politique agricole relative qui y est menée. L'énorme investissement effectué dans les barrages n'a pas apporté le développement escompté. Il a plutôt détruit les systèmes de production qui maintenaient un certain équilibre dans la culture vivrière. Les agriculteurs, les éleveurs et les pêcheurs de la vallée n'ont pris part à aucune décision concernant leur avenir et l'agriculture se trouve désormais confrontée à de graves difficultés. (WR)

Participatory training and extension in farmers' water management 2001, FAO,

Land and Water Digital Media Series 14; cédérom; ISBN 92 5 104636 0. Disponible auprès de : FAO, Viale delle Terme di Caracalla 00100, Rome, Italie. Email: farmer-water-training@fao.org; publications-sales@fao.org; www.fao.org;

Ce cédérom fournit des directives, procédures et informations pertinentes au concernant le développement d'un programme de formation et de vulgarisation participatif. Il est destiné au personnel technique, aux agents de vulgarisation et à d'autres partenaires travaillant avec les agriculteurs pour prendre en charge la gestion de l'eau au niveau du terrain et du projet et les aider à adopter des technologies de l'eau durables et appropriées. Le programme est particulièrement pertinent pour les plans de transfert de gestion de l'irrigation qui aident les associations d'utilisateurs à faire fonctionner et à entretenir les systèmes d'irrigation utilisés par les agriculteurs. Il est également utile pour les programmes d'irrigation des petits exploitants en orientant les agriculteurs dans l'adoption de technologies efficaces de régularisation des eaux. Les menus interactifs et les renvois dans les documents permettent d'accéder facilement et rapidement aux conseils de formation, aux manuels, à un ensemble de documents audio-visuels et de formation pertinents, ainsi qu'à des liens web. (WR)



Atajados, su diseño y construcción par Tammes B, Villegas E, & Guamán L. 2002, Plural Editores, ISBN 99905 62 41 5, US\$ 8. Disponible auprès de : GTZ, FDC, KFW et Plural Editores, Rosendo Gutiérrez 595, Casilla 5097, La Paz, Bolivia.

Email : plural@caoba.entelnet.bo

Ce manuel traite de la construction d'un Atajado. Les Atajados sont de petits réservoirs utilisés en Bolivie pour le captage des eaux de pluie. L'eau collectée grâce à cette technologie est utilisée

pour le bétail, l'irrigation et à des fins domestiques. Récemment, les Atajados ont été utilisés à nouveau dans les vallées de la Bolivie et cette expérience fait l'objet du présent manuel. Les nouveaux Atajados sont légèrement plus grands que les anciens et sont souvent fabriqués par des machines. Le manuel décrit comment ils peuvent être conçus, mis au point et construits. Il traite également de leur méthode d'utilisation et des problèmes susceptibles de se poser. Le livre est accompagné d'une disquette contenant un logiciel informatique pour évaluer la terre à enlever pour la construction. Disponible uniquement en espagnol. (WR)

Sustainable agriculture, training of trainers: a resource book

2002, International Institute of Rural Reconstruction (IIRR), 351 p. ISBN 1 930261 055 US\$ 20 (inclusive CD Rom). Disponible auprès de : IIRR, Y.C. James Yen Center, Biga, Silang, Cavite, Philippines and ETC EcoCulture, PO Box 64, 3830 AB Leusden, The Netherlands.

Email: Bookstore@iirr.org, Site Web : www.iirr.org

Ce manuel de référence est destiné aux formateurs en agriculture durable. Il a été élaboré pour les besoins de renforcement des capacités des institutions de formation en agriculture durable. Il relate l'expérience de quarante ans de l'IIRR (Institut international pour la reconstruction rurale) en matière de formation et présente les résultats d'un projet de formation des formateurs dans le domaine de l'agriculture durable. Édité en 2002, ce manuel de référence est divisé en deux parties. La première traite des principales considérations en matière de formation en agriculture durable. La seconde est axée sur le développement et la gestion de programmes de formation.

Understanding farmers: explaining soil and water conservation in Konso, Wolaita end Wello, Ethiopia

par Tesfaye Beshah, 2003, Erosion and Soil & Water Conservation Group, Wageningen University and Research Center (WUR), 245 p. ISBN 90 6754 691 7. Disponible auprès de : WUR, Nieuwe Kanaal 11, 6709 PA Wageningen, The Netherlands.

Email: office@SEC.TCT.WAU.nl, www.dow.wau.nl/eswc. L'étude est également disponible en français sous le titre "Documents sur la Gestion des Ressources Tropicales (Tropical Resource Management Papers) ISSN 0926 9495 41.

Cette étude porte sur les pratiques des agriculteurs éthiopiens en matière de conservation des sols et de l'eau. Elle a été menée aux niveaux des exploitations agricoles, des bassins versants, du ménage, de la ferme et des parcelles de terre. Cet ouvrage donne une vision panoramique des réactions des agriculteurs éthiopiens face aux technologies de conservation des sols et de l'eau exogènes. Leurs réactions ont été analysées par rapport à leurs connaissances et attitudes concernant l'érosion des sols. L'étude souligne les différences dans les perceptions des agriculteurs et des étrangers par rapport au problème de l'érosion des sols. Cette mise en perspective est chaine manquante dans la plupart des interventions extérieures. Aujourd'hui, comprendre les agriculteurs est considéré comme le début de la promotion de la gestion durable des ressources naturelles. Des propositions d'amélioration sont faites sur la base des résultats de l'étude. L'auteur espère que cette étude sera une référence pour les professionnels de la recherche, du développement et de la vulgarisation en Ethiopie (WR)

Food and feed from Mucuna: current uses and the way forward.

Proceedings of an international workshop par Flores M & Eilittä M et al (eds), 2002, International Cover Crops Clearinghouse (CIDICCO), 411 p. ISBN 99926 24 02 7. Disponible auprès de : CIDICCO, PO Box 4443, Tegucigalpa, Honduras. Site Web : www.cidicco.hn

Des recherches ont été menées sur la Mucuna ou pois Mascate. Sa culture a été largement encouragée comme méthode alternative de réhabilitation et de maintien de la fertilité du sol sous diverses conditions agro-écologiques tropicales. L'objectif de l'atelier, qui fait l'objet de cet ouvrage, était de renforcer l'introduction du Mucuna, d'évaluer l'état des connaissances sur ses modes d'utilisation dans l'agriculture et l'alimentation, d'identifier les obstacles à sa diffusion et de faire des recommandations pour la recherche et la vulgarisation. Ce rapport rassemble les diverses contributions de l'atelier. Il débute par un aperçu du Mucuna et les articles sont présentés par session : Mucuna culture vivrière, Mucuna aliment pour les ruminants et Mucuna aliment pour les non ruminants. L'atelier a confirmé que le Mucuna pourrait contribuer à la durabilité et à la productivité des petites exploitations agricoles tropicales. (WR)

Bringing the food economy home:

local alternatives to global agribusiness par Norberg-Hodge H, Merrifield T & Gorelick S. 2002, Zed Books and the International Society for Ecology and Culture (ISEC), Foxhole, Dartington, Devon TQ9 6EB, UK. ISBN 1 84277 233 3.

Email: zed@zedbooks.demon.co.uk, www.isec.org.uk

Ce livre montre comment l'adoption des économies alimentaires locales protégerait et reconstruirait la diversité agricole. Elle permettrait aux agriculteurs d'alléger leur budget alimentaire et aux consommateurs d'accéder à des aliments plus frais, plus sains et cela à des prix plus abordables. Elle réduirait les émissions de gaz à effet de serre et les besoins en produits chimiques agricoles toxiques. Elle diminuerait également la nécessité de stockage, de conditionnement, de réfrigération et d'additifs artificiels. Pour toutes ces raisons, l'agriculture locale, contribuerait à la relance des communautés et des économies rurales, aussi bien dans les pays industrialisés que dans les pays en développement. Parce qu'elle profite à l'agriculteur, au consommateur, à l'économie et à l'environnement, la culture locale offre diverses solutions à effet multiplicateur que l'on ne peut se permettre d'ignorer.

The environment and zero tillage

par Saturnino HM, Landers JN (eds), 2002, APDC, SCLRN, 144 p. ISBN 85 865006 01 x. Disponible auprès de : APDC, 712 Bloco C Loja 18, Brasília, DF, Brasil Cep 70760-533 and FAO Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italy.

Email: apdc-DF@terra.com.br, Site Web : www.fao.org

Il est reconnu à travers le monde que l'érosion est responsable de la dégradation des sols fertiles, de la perte des ressources en eau et de la diminution de la biodiversité et qu'elle a sapé la viabilité économique de nombreuses exploitations agricoles, de régions et de pays entiers. La culture sans labour offre une solution efficace à ces problèmes (voir LEISA Magazine Vol.18.No.3). Le concept d'agriculture sans labour s'appuie sur la responsabilisation et la persévérance de l'agriculteur, la gestion des ressources communautaires et le partenariat entre agriculteurs, secteur privé et pouvoirs publics. Il est à la base d'une nouvelle philosophie pour les systèmes agricoles réellement durables à des niveaux de production élevés. L'agriculture sans labour n'est pas une simple méthode alternative de culture, c'est également un changement dans la manière de penser l'agriculture. Une approche qui prend en considération l'ensemble du système et insiste sur les rotations des cultures intégrées, la conservation des résidus en surface avec des plantes de couverture, la gestion intégrée des mauvaises herbes, des ravageurs et des maladies, l'utilisation rationnelle des engrais, l'aménagement des bassins versants et d'autres pratiques écologiquement viables. Cette brochure utile et bien illustrée, présente les expériences de plus de cinq millions de grands et petits exploitants agricoles du Brésil qui ont utilisé cette méthode de conservation sur plus de 14 millions d'hectares. Il ne s'agit pas d'un manuel pratique sur la culture sans labour, mais plutôt d'une étude bien argumentée de cette approche.

Participatory monitoring and evaluation (PM&E) with pastoralists:

a review of experiences and annotated bibliography par Bayer W, Waters-Bayer A, 2002, ETC and GTZ, 88 p. ISBN 3 8236 1309 X. GTZ, PO Box 5180, 65726 Eschborn, Germany. Site Web : www.gtz.de

Ce rapport traite des expériences sur le suivi-évaluation participatif avec des pasteurs et des éleveurs. Il comprend deux parties : une évaluation analytique et une bibliographie annotée. Les principaux sites web traitant du sujet sont présentés en annexe. L'étude se réfère à de nombreux rapports sur la formation, à des guides et à des plans pour le suivi-évaluation participatif. Il n'existe pas beaucoup d'exemples d'application réelle de cette approche qui accordent une attention objective aux préoccupations des pasteurs et des autres acteurs : des explications en sont fournies. Le rapport met l'accent sur l'importance de cette méthode d'évaluation pour renforcer les capacités des populations locales. (WR)

Conservation and sustainable use of agricultural biodiversity:

a sourcebook. Volume One: Understanding agricultural biodiversity; Volume Two: strengthening local management of agricultural biodiversity; Volume Three: ensuring an enabling environment for agricultural biodiversity, 2003, International Potato Center, Users' Perspectives with Agricultural Research and Development (CIP-UPWARD), 675 p. ISBN 971 614 021 5. Disponible auprès de : CIP-UPWARD, Los Banos, Laguna, Philippines.

Email: CIP-Manila@cgiar.org

La biodiversité agricole aide à assurer les moyens d'existence et l'habitat des populations en entretenant des écosystèmes agricoles multi-fonctionnels. Les ressources génétiques animales et végétales constituent la matière première d'une exploitation plus poussée des variétés végétales et des espèces animales par les agriculteurs et éleveurs. La diversité biologique protège le potentiel d'adaptation naturelle aux changements dans l'environnement et dans les écosystèmes et satisfait aux exigences nutritionnelles de l'homme. Ce guide de référence encourage les actions visant à gérer les ressources de la biodiversité agricole dans les paysages et écosystèmes existants en vue de renforcer les moyens d'existence des agriculteurs, des pêcheurs et des éleveurs. Il est conçu à l'intention des spécialistes du développement rural, des administrateurs locaux et aussi des formateurs et pédagogues. L'importance de cette compilation de 75 articles est le résultat des contributions provenant du monde entier et le CIP-UPWARD a effectué un excellent travail de production. Les articles sont regroupés par thèmes dans trois volumes et sont bien illustrés par des dessins. La libre utilisation de ce document est encouragée, à condition que la source et les auteurs soient cités. Les traductions en langue locale sont particulièrement encouragées. (WR)

Ants as friends: improving your tree crops with weaver ants

par Van Mele P, & Cuc N.T.T, 2003, CABI Bioscience, 67 p. ISBN 958 97218 2. Disponible auprès de : CABI Bioscience, 6 Bokerham Lane, Egham, Surrey TW20 9TY, UK. Email: CPM@cabi.org, Site Web : www.cabi-bioscience.org

Ce manuel nous apprend comment les fourmis tisserandes peuvent aider les agriculteurs à économiser de l'argent. Il propose des techniques pratiques pour leur utilisation optimale en vue de protéger les fruits et d'autres cultures arborescentes, sur la base d'une meilleure idée des principes écologiques. Dans ce manuel coloré et attrayant, les auteurs ont réuni une riche collection de connaissances scientifiques et agricoles. Les auteurs ont pu élaborer un guide clair et pratique sur la manière d'utiliser les fourmis tisserandes comme protectrices des cultures. Le manuel sera particulièrement utile pour le personnel des ONG, les agents de vulgarisation, les étudiants et tous ceux qui sont engagés dans la transmission de la science aux agriculteurs. (WR)

Yes, We can do it: a compilation of success stories of self help groups

par Tripathi S, Khan T.R, 2003, Gorakhpur Environmental Action Group (GEAG), 78 p. GEAG, PO Box 60, Gorakhpur-273001, India. Email: geag@nde.vsnl.net.in, Site Web : www.geag.org

Dans ce volume, GEAG a réuni cinquante études de cas relatives aux expériences de groupements féminins d'entraide impliqués dans l'agriculture durable. Ces réussites exemplaires couvrent différents aspects de l'agriculture durable, notamment la promotion de la génération durable de revenus, la création de ressources par le biais des micro entreprises, la prise de décision au niveau villageois, le suivi communautaire, le plaidoyer sur des questions cruciales et d'ordre social. Les articles expliquent l'importance des organisations féminines dans la recherche de solutions aux problèmes locaux et montrent comment ces organisations communautaires se sont développées pour devenir des modèles d'identification. Cette brochure contribue à la connaissance d'expériences sur les disparités entre les sexes et le travail avec les agricultrices pauvres. (WR)

SITES WEB

ADB Water for All

<http://www.adb.org/Water/help.asp>

Le site web de la Banque Asiatique de Développement (ADB) "Water for All" (De l'eau pour tous) donne des informations sur des études de cas et politiques de l'eau dans différents pays asiatiques. Il fournit également des informations sur différentes manifestations ainsi que des références et des liens.

WCA InfoNET

www.wca-infonet.org

Le système d'information WCA infoNET est une base de données de plus en plus fournie sur la conservation de l'eau et sur son utilisation dans l'agriculture. Il a été mis à la disposition du public en août 2001 et est géré par le Programme International de Recherche Technologique en matière d'Irrigation et de Drainage (IPTRID) abrité par la FAO. Ce site propose des documents, des données, des programmes informatiques, des groupes de réflexion et des liens avec d'autres sites web dans le même domaine.

CSE rainwater harvesting

<http://www.rainwaterharvesting.org>

Le site web sur la collecte des eaux pluviales a été créé par le Centre pour la Science et l'Environnement (CSE) de l'Inde dans un effort visant à fournir des informations ciblées et à établir des relations entre les chercheurs, planificateurs, ONG et journalistes autour des questions de l'eau. Il offre également des informations pratiques provenant de différentes régions de l'Inde sur les divers aspects de la collecte de l'eau, notamment des informations techniques et des études de cas.

Water Policy Briefings

<http://www.iwmi.cgiar.org/waterpolicybriefing/index.asp>

La série Water Policy Briefing présente de nouvelles perspectives et solutions aux problèmes d'eau auxquels les pays en développement sont confrontés. Chaque réflexion est basée sur la recherche évaluée par les pairs qui invite les décideurs et les planificateurs à penser différemment concernant la gestion de l'eau pour les besoins de l'agriculture. La série a été créée à la suite de recherches menées par le « IWMI-TATA Water Policy Program » de l'Inde. Ce programme recommande des solutions à la crise de l'eau en Inde. Il est actuellement en train d'être développé pour proposer davantage de recommandations de politique générale.

InterWATER

<http://www.irc.nl/interwater/>

InterWATER fournit des informations sur environ plus de 650 organisations et réseaux dans le secteur de l'assainissement et de l'alimentation en eau, principalement dans les pays en développement. Une organisation peut être recherchée à partir de son nom, de son acronyme, de sa localisation ou de sa description. Le site contient également une liste des principales organisations internationales et agences des Nations Unies. Chaque organisation est décrite brièvement avec des renseignements sur le contact, l'adresse e-mail et le site web ainsi que les sites connexes le cas échéant.

UNESCO Water Portal

<http://www.unesco.org/water/>

Le "UNESCO Water Portal" est un portail sur l'eau douce à travers le monde. Le site offre des liens avec l'organisation et avec les programmes que gère l'UNESCO sur l'eau douce. C'est une fenêtre pour l'échange, la navigation et la recherche de sites web d'organisations, d'organes gouvernementaux et d'ONG concernés par l'eau, notamment diverses catégories tels que les liens relatifs à l'eau, les événements portant sur l'eau, les modules d'apprentissage et d'autres ressources en ligne.

Global Water Partnership

<http://www.gwpforum.org/servlet/PSP>

Global Water Partnership (Partenariat mondial pour l'eau) est un réseau d'acteurs impliqués dans la gestion de l'eau : organes gouvernementaux, institutions publiques, sociétés privées, organisations professionnelles, agences de développement multilatéral et d'autres partenaires attachés aux principes de Dublin-Rio. Aujourd'hui, ce partenariat global identifie activement les besoins essentiels en connaissances aux niveaux mondial, régional et international, aide à concevoir des programmes pour satisfaire ces besoins et sert de mécanisme de renforcement des alliances et d'échange d'informations sur la gestion intégrée des ressources en eau. La mission de Global Water Partnership consiste à « appuyer les pays dans la gestion durable de leurs ressources en eau ».

International Institute for Land Reclamation and Improvement (ILRI)

www.ilri.nl

Les principales activités d'ILRI consistent à diffuser des informations qui faciliteront une meilleure gestion des terres et de l'eau dans les pays en développement. L'ILRI entreprend des recherches appliquées sur le développement durable de la culture irriguée. Ses résultats sont publiés dans le recueil de publications de l'ILRI et dans les articles, revues scientifiques et travaux de conférence. L'ILRI a également dispensé des cours annuels de niveau supérieur sur l'irrigation et le drainage à l'intention des scientifiques et ingénieurs en milieu de carrière.

World Water Council

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

Le Conseil mondial de l'eau est un groupe de réflexion international sur la politique de l'eau qui a pour objectif de contribuer à l'amélioration de la gestion des ressources en eau du monde. Il a pour mission de sensibiliser les populations et de renforcer l'engagement politique sur les questions cruciales de l'eau à tous les niveaux, en vue de faciliter la conservation, la protection, la collecte, la planification, la gestion et l'utilisation de l'eau sur une base écologiquement durable au profit de toute vie sur terre.

International Commission on Irrigation and Drainage

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

La Commission Internationale des Irrigations et du Drainage (CIID) est une ONG basée à New Delhi, en Inde.

Sa mission consiste à encourager et à promouvoir le développement de l'agriculture dans la gestion de l'eau et des ressources pour l'irrigation, le drainage, la gestion des inondations et les demandes de formation en hydrologie, notamment la recherche-développement et le renforcement des capacités en vue de la réalisation d'une culture irriguée durable.

IRRISOFT Database on Irrigation and Hydrology Software

http://www.wiz.unikassel.de/kww/irrisoft/irrisoft_i.html#index

IRRISOFT est une base de données du logiciel d'irrigation et d'hydrologie. Il présente des informations sur cette application et propose des liens vers des serveurs contenant les logiciels et des informations complémentaires. De nombreux programmes d'irrigation élaborés par des individus ou des groupes sont disponibles en tant que logiciels d'exploitation libre, contributif ou commercial. L'objectif visé par IRRISOFT est de donner un aperçu des programmes d'irrigation et d'hydrologie disponibles et de faciliter leur récupération et distribution grâce à des possibilités de téléchargement ou d'échange par e-mail.

World Water Forum

<http://worldwaterforum.idrc.ca>

Les participants au troisième Forum Mondial de l'Eau qui s'est déroulé pendant huit jours a enregistré plus de 100 nouveaux engagements relatifs à l'eau. Cet important événement a eu lieu à Kyoto, Shiga et Osaka, au Japon, du 16 au 23 mars 2003.

L'eau : gérer localement

http://www.idrc.ca/water/index_f.html

Le Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI) apporte un soutien considérable à la recherche technique sur l'eau, qui offre des solutions telles que des pompes améliorées et la récupération de l'eau ruisselant des toits. Aujourd'hui, le CRDI s'est tourné vers la gestion de la demande et la gestion décentralisée de l'eau à travers les collectivités locales et services décentralisés de l'administration. Ce site présente les trois approches adoptées par le CRDI concernant la gestion locale de l'eau : alimentation en eau sur une petite échelle ; traitement et réutilisation des eaux usées ; gestion et irrigation des bassins versants.

International Water Management Institute

<http://www.iwmi.cgiar.org/index.htm>

L'Institut International de Gestion de l'Eau est une organisation de recherche scientifique à but non lucratif spécialisée sur l'utilisation durable des ressources hydriques et pédologiques dans l'agriculture et sur les besoins en eau des pays en développement. Ce site propose plusieurs publications intéressantes.