vers une terre plus verte

études de cas et analyse des initiatives de conservation de l'eau et des sols dans le monde entier

WOCAT

World Overview of Conservation Approaches and Technologies
Panorama mondial des approches et des technologies de conservation

les exploitants agricoles montrent le chemin pour rendre la terre plus verte

Vers une terre plus verte
Etudes de cas et analyse d'initiatives de conservation de l'eau et des sols dans le monde entier

Ce livre est dédié à toutes ces femmes et tous ces hommes qui prennent soin de la terre -
et dont les efforts individuels et collectifs ne sont pas si souvent reconnus.

Vers une terre plus verte

Etudes de cas et analyse des initiatives de conservation de l'eau et des sols dans le monde entier

Rédacteurs
Hanspeter Liniger et William Critchley

Rédacteurs associés
Mats Gurtner
Gudrun Schwilch
Rima Mekdaschi Studer

WOCAT – World Overview of Conservation Approaches and Technologies
Panorama mondial des approches et des technologies de conservation

CTA
partageons les connaissances au profit des communautés rurales
sharing knowledge, improving rural livelihoods

UNEP

UNIVERSITÄT BERN
CDE
CENTRE FOR DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT

WOCAT 2011

Coédité par	CTA, FAO, PNUE et CDE Au nom du panorama mondial des approches et des technologies de conservation (WOCAT)
Financé par	Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC), Berne United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), Rome Danish International Development Assistance (DANIDA), Copenhague Syngenta Foundation for Sustainable Agriculture, Bâle Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation ACP-EU (CTA), Wageningen
Rédacteurs	Hanspeter Liniger et William Critchley
Rédacteurs associés	Mats Gurtner, Gudrun Schwilch et Rima Mekdaschi Studer
Dessins techniques	Mats Gurtner
Graphiques et cartes	Gudrun Schwilch et Simone Kummer
Traduction française	Traduit de l'Anglais par Barbara de Choudens. Titre original 'where the land is greener' publié en 2007.
Mise en page	Dominique Liniger et Simone Kummer
Citation	WOCAT 2011: Vers une terre plus verte – Etudes de cas et analyse des initiatives de conservation de l'eau et des sols dans le monde entier

Copyright	WOCAT 2011 www.wocat.net

Photographie de couverture « Vers une terre plus verte » – une parcelle protégée sur une colline dégradée dans la vallée de Varzob, Tadjikistan. (Hanspeter Liniger)

Coéditeurs et déclarations

CTA	FAO	UNEP	CDE
Postbus 380	Viale delle Terme di Caracalla	PO Box 30552	Hallerstrasse 10
6700 AJ Wageningen	00100 Roma	Nairobi	3012 Bern
The Netherlands	Italy	Kenya	Switzerland
www.cta.int	www.fao.org	www.unep.org	www.cde.unibe.ch

The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA) was established in 1983 under the Lomé Convention between the ACP (African, Caribbean and Pacific) Group of States and the European Union Member States. Since 2000, it has operated within the framework of the ACP-EC Cotonou Agreement. CTA's tasks are to develop and provide services that improve access to information for agricultural and rural development, and to strengthen the capacity of ACP countries to produce, acquire, exchange and utilise information in this area. CTA's programmes are designed to: provide a wide range of information products and services and enhance awareness of relevant information sources; promote the integrated use of appropriate communication channels and intensify contacts and information exchange (particularly intra-ACP); and develop ACP capacity to generate and manage agricultural information and to formulate ICM strategies, including those relevant to science and technology. CTA's work incorporates new developments in methodologies and cross-cutting issues such as gender and social capital.

FAO Déni de responsabilité : Les appellations employées dans ces publications et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, ville ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières.

FSC Mix
Products containing wood from responsibly managed forests and recycled wood or fibre
www.fsc.org Cert. No. SQS-COC-23903
© 1996 Forest Stewardship Council

Table des matières

Avant-propos VII
Préface IX
Remerciements X
Les collaborateurs des études de cas et les personnes contacts associées XI

Les recommandations politiques – *guider le processus* **1**

Partie 1 L'analyse et les conséquences politiques **6**

1 Introduction – *des points chauds à des zones vertes* **9**
Vers une terre plus verte – *les exploitants agricoles montrent le chemin* 9
La dégradation des terres et les expériences réussies – *le contexte du livre* 9
La compilation des études de cas – *la méthodologie employée* 11
Les objectives et les groupes-cibles – *définir le centre d'intérêt* 12
La structure et le contenu – *des études de cas aux recommandations politiques* 12

2 L'analyse des technologies – *ce qui fonctionne, où et pourquoi* **15**
Introduction – *les définitions et la vue d'ensemble* 15
L'utilisation des terres – *avant et après* 17
La dégradation – *faire face au problème* 17
Les pratiques de CES – *ce qu'elles sont et ce qu'elles font* 19
L'environnement – *le milieu naturel et l'aspect humain* 25
Les impacts socio-économiques – *évaluer les coûts et les bénéfices* 27
Les coûts et les bénéfices (sur site) – *la rentabilité de la CES* 29
Les impacts écologiques – améliorer les fonctions écosystémiques 33

3 L'analyse des approches – *mettre en place les pratiques* **37**
Introduction – *les définitions et la vue d'ensemble* 37
Les intitulés, les objectifs et les priorités – *qu'y a-t-il derrière un intitulé?* 38
Les forces et les faiblesses – *ce qui fonctionne bien et où demeurent les défis* 40
Les mesures incitatives – *coups de main ou stimulants addictifs?* 40
Le financement, la gouvernance et la prise de décision – *qui donne le ton?* 43
La vulgarisation, la formation et l'adoption – *diffuser et accepter la bonne parole* 44
Le suivi, l'évaluation et la recherche – *calculer les coûts, évaluer les conséquences* 46

4 Les conclusions et les recommandations politiques - *appuyer les décideurs* **49**
La gestion des connaissances – *capitaliser les expériences dispersées* 49
Les technologies de CES – *les pratiques et leurs impacts* 51
Les approches de CES – *appuyer et stimuler leur mise en œuvre* 55
Les conclusions générales – *investir dans la CES pour les écosystèmes, la société et l'économie* 58

Partie 2 Les études de cas **60**

La carte mondiale et la situation géographique des études de cas 62
La vue d'ensemble et les brèves descriptions des études de cas 64

L'agriculture de conservation **69**
- La technologie sans labour - La recherche appliquée et le transfert de connaissances (Maroc) 69
- Le labour de conservation à petite échelle – Les groupes d'entraide (Kenya) 77

L'épandage de fumier / compostage **85**
- Le compostage associé à des trous de plantation – Le programme agroécologique des femmes de Zabré (Burkina Faso) 85

Les bandes / couvertures végétales **93**
- Les bandes végétales naturelles – L'approche "Landcare" (Philippines) 93
- La couverture végétale dans les vignobles – L'initiative paysanne en environnement propice (Suisse) 101

L'agroforesterie **109**
- La culture d'ombre du café – La vulgarisation de l'agroforesterie (Costa Rica) 109
- La conversion des pâturages en parcelles fourragères et en vergers – L'innovation paysanne et le groupe d'entraide (Tadjikistan) 117

La collecte de l'eau **125**
- Les trous de plantation et les cordons pierreux – La réhabilitation participative des terres (Niger) 125

La réhabilitation des ravines **133**
- La stabilisation des glissements de terrain et des berges – La gestion intégrée d'un bassin versant (Népal) 133

Les terrasses **141**
- Les terrasses Fanya juu – L'approche du bassin versant (Kenya) 141
- Les terrasses de Loess du Zhuanglang – L'approche des terrasses (Chine) 149

La gestion des pâturages **157**
- La gestion améliorée des pâturages – L'approche de planification participative au niveau local (Ethiopie) 157

Les autres technologies **165**
- La stabilisation des dunes de sable (Niger) 165

Avant-propos

"Vers une terre plus verte" est le titre puissant d'un livre sur la gestion de l'eau et des sols. Il évoque des terres meilleures - et la direction vers laquelle souhaitent aller les familles d'agriculteurs, au sens littéral ou métaphorique. Ces millions de personnes qui gagnent leur vie de la terre et de l'eau, des plantes et des animaux, dépendent tout simplement de la végétation. Pour eux, «terre plus verte» signifie de meilleurs moyens d'existence ; c'est-à-dire davantage de nourriture, de revenus - plus de tout. Ces personnes ont besoin avant tout de sécurité, sachant que plus de 800 millions d'entre elles sont parmi les plus pauvres du monde.

Historiquement, la migration vers des terres plus vertes a été une des principales stratégies de survie des paysans. Toutefois, alors que nombreux d'entre eux partent ailleurs vers de meilleures terres – des pâturages verdoyants – d'autres vont s'atteler à verdir les terres qu'ils ont déjà. Comment peuvent-ils y parvenir? C'est par un extraordinaire déploiement de capacités physiques, intellectuelles, sociales et culturelles. Ils testent de nouvelles technologies - certaines sont inventées, d'autres copiées sur ce qu'ils ont observé ailleurs. Les traditions familiales sont réorganisées au cours de ce processus. Les femmes ont discuté avec les hommes pour investir davantage de temps sur leurs terres et moins à leurs loisirs, et nombreuses sont devenues les cerveaux de ces nouvelles formes d'exploitation agricole. Ces familles sont de véritables championnes des systèmes agraires productifs et durables. Certaines ont bénéficié du soutien de leur gouvernement, parfois combiné avec un financement international par le biais de projets. Pourtant, l'élément central et décisif reste l'effort continu des familles elles-mêmes.

"Vers une terre plus verte" est une présentation unique d'un large éventail des principaux moyens permettant aux familles agricoles d'atteindre ces objectifs et de la contribution des unités de soutien à ce processus. Alors que les agriculteurs participent souvent à la dégradation des terres, ce livre approfondit notre compréhension sur la façon dont les solutions ne peuvent être possibles sans le plein engagement - et la créativité - de ces mêmes agriculteurs. Cet ouvrage nous aide à comprendre les mécanismes de ce processus. Il présente un compte-rendu détaillé des technologies utilisées, leurs implications sur la main-d'œuvre familiale, l'efficacité de l'utilisation de l'eau et des sols et sur de nombreux autres critères. Cette information est cruciale pour les professionnels dans leurs efforts pour aider les autres exploitants agricoles à « rendre leur terre plus verte » et à les maintenir en l'état. Dans un monde surpeuplé, cela serait la seule stratégie réaliste pour les familles pauvres et rurales.

Martin Sommer, Chef de la Division des ressources naturelles et de l'environnement DDC, Berne, Suisse

L'agriculture reste le secteur d'activité dominant de l'économie mondiale. Plus d'un milliard de personnes sont employées dans l'agriculture et environ 40% de la population mondiale - plus de 2,5 milliard de femmes, d'hommes et d'enfants - vivent dans des exploitations agricoles. Selon une récente évaluation internationale, l'agriculture à petite échelle est le moyen de subsistance de la majorité de ces personnes et leur gagne-pain est intimement lié à la terre qu'ils utilisent pour l'agriculture, l'élevage et la forêt. La gestion durable des terres, dans les domaines économique, social et écologique, est donc une condition préalable à l'équité entre tous ces exploitants agricoles. Ce livre s'adresse en fin de compte à ceux-ci, en leurs fournissant un large échantillon d'études de cas positives dans les différents contextes du monde entier ainsi qu'une analyse des raisons du succès atteint par certains exploitants mais malheureusement pas par tous.

"Vers une terre plus verte » est un encouragement à appliquer la gestion durable des terres sur toutes les terres agricoles, pastorales et forestières. Il propose des technologies et des approches appropriées pour les zones où la terre n'est pas encore "assez verte". Mais la tâche ne concerne pas seulement les exploitants agricoles. La majeure partie de l'alimentation, des fibres et des combustibles est consommée par une population non-agricole. Et qui plus est, cette autre partie de la population mondiale a également un impact majeur sur les ressources naturelles. Les terres fertiles sont en cours de conversion de l'agriculture vers la construction de maisons, de routes et d'usines. La biodiversité animale et végétale (des plantes sauvages et cultivées) est considérablement réduite par le développement industriel. Le changement climatique et la dégradation des ressources des sols sont reliés entre eux. "Vers une terre plus verte" fournit des réponses à certaines de ces questions. Les sols fertiles ont une productivité et une biodiversité plus élevées ainsi qu'un meilleur potentiel d'absorption du carbone supplémentaire. La communauté mondiale dans son ensemble profite des multiples services agro-écosystémiques et donc il est de notre responsabilité de faire en sorte que les exploitants agricoles aient la possibilité et soient capables d'investir davantage dans leurs terres.

WOCAT, le programme international à la base de ce livre, se concentre depuis de nombreuses années sur la gestion durable des terres. En tant que président de l'Association mondiale de la conservation de l'eau et des sols (WASWC), j'avais lancé en 1992, ce nouveau concept de WOCAT, permettant ainsi d'établir des liens entre ses membres afin que ceux-ci puissent travailler ensemble vers un objectif commun. Je tiens à remercier ici, la DDC pour sa participation et son aide constante ainsi que bien d'autres institutions et particuliers. Depuis son démarrage, le programme a mis au point, et continuera, nous l'espérons, de se développer comme, un réseau d'apprentissage et de partage qui répond et s'adapte aux besoins changeants, locaux et mondiaux.

Hans Hurni, Directeur CDE, Université de Berne, Suisse

La Division « développement de l'eau et des sols » de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) soutient WOCAT et collabore avec celui-ci depuis plus de dix ans. Plusieurs efforts conjoints ont contribué à la diffusion mondiale des meilleures pratiques de conservation des sols. Ce livre démontre que les technologies agricoles durables sont de véritables options qui contribuent directement à la sécurité alimentaire et à l'amélioration des conditions de vie dans les zones rurales.
Clemencia Licona Manzur, Responsable « développement et mise en valeur des sols », Service « gestion des sols et nutrition des plantes », **FAO**, Rome, Italie.

La communauté internationale a choisi l'année 2006, Année internationale des déserts et de la désertification. Ce livre y fait suite de façon appropriée, en fournissant un ensemble de technologies et d'approches adéquates, qui si celles-ci sont développées à plus grande échelle, pourraient générer des bénéfices pour l'environnement mondial en termes d'amélioration des écosystèmes des zones arides et de tout autre milieu affecté par la dégradation de l'eau et des sols.
Anna Tengberg, Responsable Senior du Programme « dégradation des sols », **PNUE**, Division de coordination du FEM (Fond pour l'Environnement Mondial), Nairobi, Kenya

Ce livre est tout à fait opportun compte tenu des préoccupations environnementales actuelles. Les technologies et les approches réussies, recueillies au niveau de zones écologiques et de paysages différents à travers le monde, sont susceptibles d'être reproduites dans d'autres environnements aux caractéristiques similaires. Plus important encore, répondant aux OMD - Objectifs du Millénaire pour le Développement - sur la réduction de la pauvreté et la protection de l'environnement, l'analyse met en lumière les options politiques possibles pour leur mise en œuvre.
Elizabeth Migongo-Cuire, Responsable Environnement, **PNUE**, Nairobi, Kenya

La mission de WOCAT est très importante et nous pensons que ce produit est opportun: en mettant l'accent sur les réussites et en fournissant un résumé de recommandations politiques, ce livre nous aidera - et, plus généralement, TerrAfrica - dans nos efforts pour étendre les pratiques de gestion durable des terres à toute l'Afrique sub-saharienne.
Christophe Crepin, Coordinateur régional pour l'Afrique, **Banque mondiale**, Washington, États-Unis

Le projet «Bright Spots» partage un terrain commun avec WOCAT dans ses efforts pour identifier et exploiter, les succès en matière de conservation des ressources naturelles et de gestion durable des terres. Nous nous félicitons de l'existence de ce livre - qui fournit encore plus la preuve qu'il existe des chemins et des moyens pour surmonter la dégradation des terres et en même temps pour lutter contre la pauvreté.
Deborah Bossio, *Chef du département et Scientifique principal Sols, terres, eau et moyens d'existence,* ***IWMI*** *Colombo, Sri Lanka*

C'est un plaisir d'accueillir le livre "Vers une terre plus verte", élaboré d'une façon positive et stimulante. Cet ouvrage est une contribution remarquable à la lutte contre la dégradation des terres. Il a une portée mondiale: le partage des connaissances scientifiques d'une part et des références pratiques inestimables d'autre part. Ce livre montre comment les approches anciennes et modernes pourraient être utilisées - avec le commun dénominateur d'une utilisation des terres plus éco-efficace et plus raisonnable.
José L. Rubio, Président **ESSC**, Valence, Espagne

En agriculture, il est aussi important de conserver la connaissance de millions de familles d'exploitants agricoles sur la gestion de l'eau et des sols que de conserver les ressources naturelles elles-mêmes. C'est ce qui donne à WOCAT toute son importance.
Willi Graf, Conseillère principale Environnement et ressources naturelles, **DDC**, Berne, Suisse

La gestion durable des terres est une condition sine qua non pour atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), et notamment ceux relatifs à la faim et à la durabilité de l'environnement. En outre, cela est également important pour atténuer les changements climatiques. Nous considérons ce livre comme un jalon important, mettant en évidence les possibilités de maintien des terres en production ou d'engager des changements positifs pour les terres dégradées. Le Danemark soutient activement WOCAT depuis 1999 et estime que cette publication arrive à point nommé. Celle-ci fournit une précieuse contribution en présentant les enseignements tirés et en les rendant facilement disponibles pour tous les acteurs concernés.
Carsten Staur, Ambassadeur, Secrétaire d'État, **Danida**, Ministère des affaires étrangères, Copenhague, Danemark

La pression sur les paysages de fournir une gamme complète de services écosystémiques afin de satisfaire la demande croissante de la société rend efficace le partage des connaissances et des expériences sur une meilleure gestion de l'eau et des sols, toujours plus importante et urgente. C'est pourquoi nous soutenons WOCAT.
Andrew Bennett, Directeur exécutif **Fondation Syngenta** pour une agriculture durable, Bâle, Suisse

La dégradation des terres et les catastrophes environnementales attenantes- causées essentiellement par l'homme et aggravées par les changements climatiques - se font sentir plus que jamais. Et maintenant, cet ouvrage tant attendu (WOCAT, panorama mondial) est prêt, décrivant des technologies et des approches qui peuvent aider à prévenir ou au moins à atténuer leurs effets. Une véritable coïncidence qui tombe à point nommée!
Samran Sombatpanit, Directeur **WASWC**, Bangkok, Thaïlande

L'ISRIC participe activement au programme WOCAT depuis son lancement en 1992. Ce livre est un témoignage de la collection unique d'études de cas de CES compilées au cours de ces années. L'ISRIC est fier d'avoir contribué à cet important ouvrage - qui permet de démontrer l'importance d'une bonne documentation et de l'évaluation des enseignements retirés.
David Dent, Directeur **ISRIC**, Wageningen, Pays-Bas

Le centre pour la coopération internationale de la Vrije Universiteit d'Amsterdam est associé à WOCAT depuis plus de 10 ans. Ce partenariat correspond bien à notre mandat d'assistance. Et nous sommes particulièrement heureux d'avoir été intégrés à l'élaboration de ce livre qui fait la promotion de la gestion durable des terres comme moyen de réduire la pauvreté dans les pays en développement - un objectif que nous partageons.
Kees van Dongen, Directeur **CIS**, Vrije Universiteit Amsterdam, Pays-Bas

Préface

"Vers une terre plus verte" a démarré au début de ce nouveau siècle. A ce moment-là, WOCAT était focalisé, pendant un peu plus de cinq ans, sur la collecte de données et la création d'une base de données numériques. Mais, les brochures WOCAT promettaient des produits écrits. Il était alors temps de collecter et de confronter les «meilleures» études de cas, de les analyser - et enfin de les illustrer par quelques-unes des photographies les plus frappantes de cette base de données. La fin de ce travail initialement prévue en 2002, a finalement été repoussée de cinq années. Quelles en sont les raisons? Fondamentalement «le livre», comme nous le nommons familièrement entre nous, s'est développé comme un sous-programme en lui-même. La proposition initiale était de compiler une quinzaine de technologies et d'approches ou de rechercher de façon stratégique les études de cas très bien documentées et intéressantes, tirées de la base de données WOCAT, et couvrant différentes pratiques de conservation, différentes régions géographiques, différents systèmes de production et d'utilisation des terres. Le nombre final de technologies est arrivé à 42. Tout au long de la préparation de ce livre, un processus très interactif s'est établit entre l'équipe de rédaction et les collaborateurs - dispersés dans le monde entier. C'est un compromis entre la consultation des parties prenantes et les délais impartis.

Toutefois, ce long processus s'est révélé avoir un bienfait caché. Non seulement, il a aidé à rendre le livre plus complet et à en assurer la qualité, mais il a aussi aidé WOCAT à mettre l'accent sur ses lacunes en matière de renseignements - que cela concerne les technologies (par exemple la diffusion spontanée des arbres Grevillea robusta en Afrique de l'Est ou le "traitement des bassins versants forestiers" en Inde) ou des situations géographiques (par exemple l'Australie, le Tadjikistan et la Chine). Cela a également permis d'être informé des nouveaux développements: il y a cinq ans, "l'agriculture de conservation" était un concept relativement peu connu en dehors du continent américain. Il se répand maintenant rapidement et nous avons sélectionné des exemples provenant d'Australie, du Kenya, du Maroc et du Royaume-Uni. Bien sûr, les conventions internationales sur l'environnement – celles qui concernent la désertification, la biodiversité et le changement climatique en particulier - ont commencé à avoir un impact prononcé sur les pratiques et les politiques de gestion des terres. En outre, les concepts de services écosystémiques, de commerce équitable et d'agro-écotourisme ont gagné en importance. Les Objectifs du Millénaire pour le Développement sont maintenant d'avoir un impact sur le développement et la recherche connexe. Il a été possible de suivre ces évolutions et de les intégrer dans les analyses et les recommandations politiques.

Le chemin a été long, parsemé de frustrations et surtout, il a été gratifiant. Je l'avoue, il a aussi été très plaisant. Nos réunions de rédaction - de Rome à Marrakech, d'un chalet dans les Alpes suisses à la "Salle 119" de l'Université de Berne où nous nous sommes finalement tous retrouvés– ne se sont pas limitées à des conversations sur l'eau et les sols arides, mais ont été animées aussi par la découverte de toutes sortes d'erreurs humoristiques et autres bizarreries du langage : des "gaffes" ou autres "bourdes" comme nous les appelons. "Des vers édentés qui produisent du fumier sans goût" en a été une, "agriculteurs de substance" une autre et enfin - sans doute en l'honneur du Mondial de football 2006 - nous avons eu des "impacts de CES hors-jeu". Ce dernier a presque causé un vrai but.

La contribution de très nombreuses personnes, véritable effort commun de la communauté WOCAT, a permis ce résultat. Notre privilège a été de coordonner et de mettre en forme le produit final: nous sommes bien sûr, responsables au final des fautes et des erreurs. Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui ont mis tant d'efforts et de temps dans cet ouvrage dont nous sommes si fiers. Nous espérons qu'il contribuera à éclairer l'élaboration des formulations politiques, et ainsi à atteindre l'objectif de WOCAT à savoir de diffuser le message de la gestion durable des terres dans le monde entier: un objectif qui, selon nous, peut et doit être atteint.

Hanspeter Liniger et William Critchley

Remerciements

En premiers lieux, nous souhaitons remercier tous les exploitants agricoles des études de cas pour avoir partagé avec le monde entier, leurs expériences les plus précieuses.

Nous sommes immensément reconnaissants aux 93 collaborateurs et personnes contacts des études de cas - la liste en page XI – pour leurs descriptions initiales et leurs jeux de données ainsi que pour leur tolérance à répondre à nos multiples questions. Merci également aux participants des ateliers WOCAT et des réunions de pilotage qui ont passé en revue les études de cas.

Nous sommes reconnaissants de l'appui indéfectible du principal bailleur de fonds de WOCAT – la Direction du développement et de la coopération (DDC), qui a confirmé sa foi dans WOCAT au travers de son engagement constant depuis maintenant plus d'une décennie. L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) a encouragé WOCAT et travaille avec lui depuis le départ et également pour cette production précise. Notre gratitude va aussi au Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) pour son soutien et son aide financière - dès le début de cette entreprise. DANIDA et la Fondation Syngenta ont également été des sponsors de WOCAT depuis longtemps. Le Système mondial d'information sur les sols (ISRIC) aux Pays-Bas est également un partenaire à long terme. Que tous ici en soient remerciés. Une mention spéciale doit être faite au Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA) pour leur très généreuse contribution à l'impression et la publication de cet ouvrage. Naturellement, nous remercions aussi nos propres institutions - le Centre pour le développement et l'environnement (CDE) de l'Université de Berne et le Centre pour la coopération internationale (CIS) de la Vrije Universiteit d'Amsterdam. Un mot particulier de gratitude va à tous les établissements partenaires de WOCAT - en particulier ceux représentés par les participants-collaborateurs.

Nous sommes tous redevables envers Hans Hurni, qui a soulevé la première fois le concept de WOCAT et a été une source constante de soutien et d'inspiration au cours de ces années - et tout autant pendant la compilation de ce livre.

Enfin, nous tenons à remercier les membres de notre équipe de révision en les nommant tous : toutes ces personnes reliées à WOCAT nous donnent des retours extrêmement précieux sur l'analyse, les conclusions et les recommandations politiques en particulier. Il s'agit de : Andrew Bennett, Charles Bielders, Malcolm Douglas, Markus Giger, Willi Graf, Karl Herweg, Udo Höggel, Hans Hurni, Clemencia Licona-Manzur, Godert van Lynden, Samran Sombatpanit, et Francis Turkelboom.

Les collaborateurs des études de cas et les personnes contacts associées

Adamou, Oudou Noufou (Niger)
Agrawal, VK (Inde)
Akramov, U (Tadjikistan)
Asanaliev, Abdybek (Kirghizistan)
Ash, Andrew (Australie)
Bai, Zhangou (République Populaire de Chine)
Barac, Anuschka (Afrique du Sud)
Bhattarai, Ramanand (Népal)
Bhuchar, Sanjeev (Népal)
Bielders, Charles (Belgique)
Boturov, U (Tadjikistan)
Bruggeman, Adriana (Syrie)
Budaychiev, Dair (Kirghizstan)
Caceres, Ramón (Nicaragua)
Caicedo, Eduardo (Colombie)
Critchley, William (Pays-Bas)
Cuervo, Jairo (Colombie)
Danano, Daniel (Ethiopie)
Datta, Sumana (Inde)
Douglas, Malcolm (Royaume-Uni)
Ergashev, Murod (Tadjikistan)
Gandhi, David (Inde)
Gitonga, Jeremiah Njeru Lewis (Kenya)
Gómez Martínez, Julio César (Nicaragua)
Grimshaw, Dick (USA)
Güdel, Nicole (Suisse)
Gurtner, Mats (Suisse)
Hai, Chunxing (République Populaire de Chine)
He, Yu (République Populaire de Chine)
Heim, Georg (Suisse)
Jones, Ceris (Royaume-Uni)
Karna, Dileep K (Népal)
Kihara, Frederick (Kenya)
Kiteme, Boniface (Kenya)
Kumar, Chetan (Inde)
La Rovere, Roberto (Syrie)
Leake, Alastair R (Royaume-Uni)
Ledermann, Thomas (Suisse)
Liniger, Hanspeter (Suisse)
Liu, Baoyuan (République Populaire de Chine)
Liu, Zhengming (République Populaire de Chine)
Lougue, Maria (Burkina Faso)
Mahamadkarimova, S (Tadjikistan)
Mahood, Kirsten (Afrique du Sud)
Malla, Indra Bahadur (Népal)
Marquina, Rodolfo (Pérou)
Masri, Zuhair (Syrie)
Maxime, Robert (Afrique du Sud)
Mburu, Joseph (Kenya)
McGarry, Des (Australie)
Mejia Marcacuzco, Aquilino P (Pérou)
Mekdaschi Studer, Rima (Suisse)
Mercado, Agustin Jr (Philippines)
van der Merwe, Rinda (Afrique du Sud)
Miiro, Henry Dan (Ouganda)
Mongalo, Reinerio (Nicaragua)
Moussa, Bonzi (Burkina Faso)
Mrabet, Rachid (Maroc)
Mutunga, Kithinji (Kenya)
Mwaniki, John Munene (Kenya)
Nayak, T (Inde)
Nekushoeva, G (Tadjikistan)
Nie, Bijuan (République Populaire de Chine)
Njuki, James (Kenya)
Ouedraogo, Elisée (Burkina Faso)
de Pury, Jean Pascal Etienne (France)
Quiros Madrigal, Olman (Costa Rica)
Rodriguez, Roger (Nicaragua)
Rondal, Jose (Philippines)
Rozanov, Andrei (Afrique du Sud)
Sadangi, Amitabha (Inde)
Sanginov, Sanginboy (Tadjikistan)
Schwilch, Gudrun (Suisse)
Sharif, Aliev and family (Tadjikistan)
Sombatpanit, Samran (Thaïlande)
Suksom, Prason (Thaïlande)
Sydykbaev, Talant (Kirghizistan)
Tabarov, Abdugaffor (Tadjikistan)
Thomas, Donald (Kenya)
Tielkes, Eric (Allemagne)
Tubeileh, Ashraf (Syrie)
Turkelboom, Francis (Syrie)
Ulloa Mercado, Eneida (Nicaragua)
Vargas, Ivan (Bolivie)
Varghese, Paul (Inde)
Verma, Shilp (Inde)
Wang, Dongmei (République Populaire de Chine)
Wang, Yaoling (République Populaire de Chine)
Webster, Anthony (Australie)
Wen, Meili (République Populaire de Chine)
Wolfgramm, Bettina (Suisse)
Yang, Xuezhen (République Populaire de Chine)
Zöbisch, Michael (Allemagne)

Les recommandations politiques – *guider le processus*

Nous présentons ci-dessous une liste récapitulative des recommandations politiques, véritable résumé des principaux messages de cet ouvrage. Dans le chapitre 4, ces recommandations sont reprises et appuyées par des conclusions. Ces mêmes conclusions sont tirées de l'analyse des 42 études de cas du monde entier présentées ici - et plus largement renseignées par la base de données WOCAT. Certaines de ces recommandations politiques suivantes sont nouvelles; d'autres réaffirment ce que l'on connaît déjà mais en remettant l'accent sur ce qui le mérite. Ces directives ont des implications claires pour les planificateurs et les décideurs des gouvernements et des organismes de développement. Redéfinir une politique de conservation de l'eau et des sols est crucial dans la lutte contre la dégradation des terres: il s'agit d'une condition préalable pour réaliser la gestion durable des terres et améliorer les moyens d'existence.

La gestion des connaissances –
le fondement de l'aide à la décision

- Des efforts concertés pour standardiser la documentation et évaluer les technologies et les approches de CES sont nécessaires et pleinement justifiés, en particulier à la lumière des milliards de dollars dépensés chaque année pour leur mise en œuvre.

- Pour garantir la qualité et l'utilité de l'information, les connaissances éparpillées sur la CES doivent être identifiées, documentées et évaluées grâce à un processus d'examen approfondi et interactif qui implique les efforts conjoints des exploitants agricoles, des techniciens et des chercheurs.

- Une fois documentées, les expériences de CES doivent être rendues largement disponibles et accessibles sous une forme qui permette aux exploitants agricoles, aux conseillers et aux planificateurs d'examiner un "panier" d'options alternatives, précisant les avantages et les inconvénients de chacune et permettant de faire des choix éclairés plutôt que de suivre un ensemble de prescriptions de "ce qu'il faut faire".

- La mise en œuvre de nouveaux efforts de CES doit s'appuyer sur les connaissances existantes provenant du site lui-même ou, à défaut, d'un autre site aux conditions et environnements similaires.

- Il est nécessaire d'avoir une méthodologie standardisée - à l'instar des outils WOCAT - afin de faciliter la collecte de données détaillées, la gestion et la diffusion des connaissances.

Le suivi et l'évaluation – ***une condition préalable pour améliorer la CES et justifier les investissements***

- Le suivi et l'évaluation des projets / programmes de CES doivent être améliorés. Il est nécessaire de faire plus que le simple suivi de la livraison dans les délais des productions du projet ; Il doit être également évalué si les bénéfices attendus en matière environnementale et de développement ont été obtenus d'une manière rentable.

- L'évaluation rigoureuse de l'impact, impliquant l'évaluation des points forts et la façon de les maintenir, ainsi que l'évaluation des points faibles et la façon de les surmonter, est indispensable.

- Les exploitants agricoles doivent être impliqués en tant qu'acteurs essentiels dans les activités de suivi et d'évaluation: leur jugement sur le pour et le contre des interventions de CES est crucial.

- Il est nécessaire de mettre en place des mécanismes de suivi et d'évaluation des pratiques locales de conservation, des innovations en matière de gestion des terres et des systèmes traditionnels d'utilisation des terres.

- Davantage d'investissement dans la formation et le renforcement des capacités est nécessaire pour assurer le suivi et l'évaluation de façon objective et impartiale, pour évaluer l'impact et pour améliorer les compétences en gestion des connaissances comprenant la diffusion et l'utilisation de l'information.

A gauche : Des terrasses pluviales dans les montagnes de l'Anti-Atlas, au Maroc. (Hanspeter Liniger)

A droite : Une agricultrice népalaise prenant plaisir à expliquer à un groupe international très intéressé, les améliorations qu'elle a apportées à sa terre. (Hanspeter Liniger)

- La cartographie de la couverture de la conservation de CES est indispensable, afin de visualiser l'étendue et l'efficacité des réalisations humaines.

La complexité et les lacunes dans les connaissances – *le rôle de la recherche*

- Il n'existe pas de simples "solutions miracles" aux problèmes complexes de la dégradation des terres. Il est donc important de comprendre les causes écologiques, sociales et économiques de la dégradation et des processus sous-jacents, d'analyser ce qui marche, pourquoi et comment modifier et adapter les technologies et les approches particulières à des circonstances et possibilités locales spécifiques.

- Les technologies et les approches associées doivent être souples et réceptives aux changements environnementaux complexes écologiques et socio-économiques.

- Un domaine urgent et spécifique pour de nouvelles enquêtes et recherches est la quantification et l'évaluation des impacts écologiques, sociaux et économiques de la CES, à la fois sur site et hors site, y compris le développement de méthodes d'évaluation des services écosystémiques.

- La recherche en CES devrait chercher à intégrer les exploitants agricoles, les scientifiques de différentes disciplines et les décideurs. Un mécanisme de feedback continu est nécessaire pour assurer la participation active de ces parties prenantes.

- Les chercheurs doivent jouer un rôle plus actif dans le développement d'outils et de méthodes pour l'échange des connaissances et l'amélioration de l'aide à la décision.

Les technologies de conservation de l'eau et des sols – *les mesures et leurs impacts*

- Compte tenu des ressources financières et humaines limitées, une plus grande attention devrait être portée à la prévention et à la réduction de la dégradation avant d'investir dans des domaines qui nécessitent une coûteuse réhabilitation, même si les réalisations sont susceptibles de ne pas être trop visibles.

- La promotion des technologies de CES qui conduisent à une meilleure gestion des ressources naturelles - sol, eau et végétation - a le potentiel non seulement de réduire la dégradation des sols mais aussi de s'attaquer simultanément à des préoccupations mondiales telles que la rareté de l'eau, les conflits d'utilisation des terres, le changement climatique (par la fixation du carbone), la conservation de la biodiversité et la réduction de la pauvreté.

- Des investissements soutenus et constants dans l'optimisation et l'adaptation des technologies à leurs environnements spécifiques ainsi que l'identification d'améliorations innovantes sont nécessaires.

- Dans les zones sèches, les investissements dans la collecte de l'eau et l'amélioration de l'efficience d'utilisation de l'eau, combinées avec l'amélioration de la gestion de la fertilité des sols, doivent être accentués afin d'augmenter la production agricole, de réduire le risque de perte de récolte et d'abaisser la demande en eau d'irrigation.

- Dans les zones humides, des investissements à long terme sont nécessaires pour maintenir la fertilité des sols et réduire au minimum sur site et hors site les dommages causés par l'érosion des sols, puisque les impacts sur la production et la conservation ne peuvent se cumuler seulement qu'à moyen et long terme.

- Les pratiques agronomiques et végétales devraient être une priorité car celles-ci, moins chères que les structures, permettent souvent une augmentation rapide du rendement et fournissent des avantages supplémentaires tels que l'amélioration de la couverture végétale, de la structure et de la fertilité des sols.

- Les structures physiques devraient être essentiellement mises en avant en tant que soutien supplémentaire quand les autres pratiques ne suffisent plus en elles-mêmes.

- Les modes de gestion sont particulièrement importants pour les pâturages, où ils devraient être employés en première intervention pour atteindre l'objectif principal de la CES: à savoir accroître la couverture du sol et améliorer la composition et la productivité des espèces.

- Les pratiques combinées de CES - le chevauchement ou espacées sur un bassin versant / un paysage, ou au fil du temps - ont tendance à être les plus polyvalentes et les plus efficaces dans les situations difficiles: celles-ci méritent d'être davantage mises en avant.

Les types d'utilisation des terres –
terres cultivées, terres mixtes, pâturages et forêts

- Sur les terres cultivées et mixtes, il est nécessaire de poursuivre les investissements en matière de CES, en raison de l'intensification et de l'expansion de l'agriculture vers des zones plus marginales et plus vulnérables. Une attention particulière doit être accordée à l'agriculture pluviale, sans pour autant négliger les terres agricoles irriguées.

- Pour les pâturages - et en particulier pour les terres utilisées collectivement dans des environnements arides sujets à dégradation -, la priorité concerne le potentiel négligé d'augmenter leur production et d'assurer les services écosystémiques sur site et hors site.

- L'agroforesterie et la gestion améliorée des forêts doivent être davantage reconnues et promues en raison de leurs multiples fonctions, qui vont bien au-delà de la conservation - y compris la biodiversité, la fourniture de bois de carburant / construction et d'autres produits forestiers.

Les approches de conservation de l'eau et des sols –
aider et stimuler leur mise en œuvre

- Plus d'attention et de soutien devraient être accordés à l'innovation locale ainsi qu'aux systèmes traditionnels, plutôt que de se concentrer uniquement sur la mise en œuvre à partir d'un projet de technologies standards de CES.

- Des efforts supplémentaires sont nécessaires pour identifier les technologies de CES permettant aux petits agriculteurs et agriculture de subsistance d'améliorer leurs moyens d'existence et d'échapper à l'engrenage de la pauvreté.

- Les interventions des projets / programmes ont besoin de sortir du cycle typique des trois ans, de s'engager au moins sur cinq ans, et de préférence sur dix ans voir plus. La CES exige un engagement à long terme des institutions de recherche et de mise en œuvre nationales et internationales. Une stratégie claire est nécessaire pour prolonger les résultats au-delà de la durée de vie du projet.

- Des alliances de partenariat doivent être développées entre les différents organismes - avec leurs différentes initiatives et interventions de CES – pour une synergie dans les efforts et la rentabilité.

La rentabilité et un environnement propice –
motiver les exploitants agricoles

- La CES doit être encouragée en mettant davantage l'accent sur l'amélioration de la production (végétale et animale) et la réduction des coûts, qui représentent le principal intérêt des exploitants agricoles et qui ont des conséquences directes sur les moyens d'existence des petites exploitations agricoles de subsistance.

- Il existe un besoin urgent d'estimer précisément les coûts et les bénéfices (monétaires et non monétaires) - en utilisant des méthodes participatives et multidisciplinaires – des technologies de CES en terme de gains à court et long terme: sans cela, les exploitants agricoles et les organismes de développement ne peuvent prendre de décisions éclairées concernant les options les plus réalisables des technologies et des approches.

- Pour éviter des dégâts hors site, d'autres investissements de CES sur site sont nécessaires: ceux-ci sont en général moins coûteux et plus efficaces que de traiter les conséquences en aval.

- Pour que la CES se développe au mieux, un environnement propice devrait être entretenu, en s'appuyant sur les capacités de la population et de la nature. Les mesures indirectes pour stimuler les activités de conservation comme le crédit, les perspectives du marché ou la législation ne doivent pas être négligées.

- La garantie des droits fonciers est importante dans la conservation: toute politique visant à améliorer les droits des exploitants agricoles individuels et / ou des communautés rurales à utiliser leurs ressources foncières locales de façon stable et à long terme, doit être reconnue comme un moyen important de soutenir la CES.

- L'occasion doit être saisie de relier la CES aux nouvelles priorités environnementales - notamment la fixation du carbone (en augmentant la matière organique du sol), la biodiversité (au dessus et au dessous du sol), l'approvisionnement en eau et en services écosystémiques. Les moyens de reconnaissance et de paiement de ces services doivent être étudiés davantage pour justifier les investissements en matière de CES.

- Les bénéfices de l'amélioration de la gestion des terres en ce qui concerne la qualité et la quantité de l'eau doivent être davantage soulignés et utilisés comme une motiva-

A gauche : Des terrasses dans le district de Machakos, au Kenya: un important investissement en matière de conservation de l'eau et des sols pour la production agricole dans une zone semi-aride. (Hanspeter Liniger)

Au centre : L'amélioration des pâturages et de leur gestion nécessite davantage d'attention puisque les taux de dégradation y demeurent élevés: les zones marginales de montagnes, par exemple au Kirghizistan, ne garantissent pas seulement des moyens de subsistance aux personnes, mais participent également à la protection des terres en aval. (Hanspeter Liniger)

A droite : La valeur des systèmes agroforestiers pour la production et la protection des terres doit être davantage reconnue. Ici, avec les agriculteurs locaux, des étudiants documentent une technologie agroforestière développée en Asie centrale pendant l'époque soviétique - mais récemment modifiée et adaptée par les exploitants agricoles. (Peter Niederer)

tion pour la CES, en particulier dans les zones de rareté de l'eau et de conflits liés à cette ressource.

- L'accès aux marchés locaux et internationaux doit être amélioré pour permettre aux producteurs de faire des investissements de CES sur leurs terres. Des prix équitables, des systèmes de certification et d'étiquetage des produits peuvent stimuler davantage la conservation.

Subventionner la CES –
la délicate question des incitations directes

- La CES peut nécessiter de lourds coûts d'investissement qui dépassent la capacité des exploitants locaux et qui doivent donc être couverts par des initiatives nationales et internationales. Mais les incitations matérielles directes devraient - en principe - intervenir uniquement lorsqu'il y est nécessaire de surmonter les contraintes initiales d'investissement et lorsque l'entretien ultérieur ne nécessite pas de soutien constant. Cela peut être nécessaire lorsque les améliorations environnementales et les avantages sociaux sont susceptibles être réalisées uniquement à long terme.

- Avant d'envisager l'utilisation des incitations directes, d'autres approches alternatives devraient être explorées, telles que l'adaptation ou l'identification de technologies moins chères. Les possibilités d'éliminer certaines causes profondes de la dégradation des terres (ayant trait, par exemple, au cadre politique foncier, à la sécurité du régime foncier et à l'accès au marché) ont besoin d'être également évaluées.

- Les zones rurales peuvent nécessiter et mériter une compensation de la part des zones urbaines /industrielles pour les services environnementaux et esthétiques / récréatifs qu'elles fournissent. Et les bénéficières en aval de la protection de l'environnement opérée par les communautés en amont, devraient si possible, être prêts à verser une compensation financière pour ces services.

- La valeur des services écosystémiques a besoin d'être déterminée et convenue entre les utilisateurs et les fournisseurs. La mise en place de plans de compensation peut exiger soutien et conseils au niveau politique et de part d'acteurs externes.

- La fourniture de microcrédits à des tarifs préférentiels pour une meilleure gestion des terres / CES exige une sérieuse réflexion, en tant qu'alternative à des subventions et des paiements quand les exploitants agricoles ont des contraintes financières.

La vulgarisation, la formation et l'adoption –
renforcer les capacités et diffuser le message

- Sur la base de méthodes et d'outils standardisés, la formation à la bonne documentation, l'évaluation et la diffusion des connaissances en matière de CES, ainsi que son utilisation pour améliorer l'aide à la décision, ont besoin d'être renforcées.

- Investir dans la formation et la vulgarisation pour appuyer les compétences des exploitants agricoles et des autres parties prenantes locales et nationales doit être une priorité pour une meilleure adaptation aux changements des conditions environnementales, sociales et économiques et pour stimuler l'innovation.

- L'innovation locale et la vulgarisation d'agriculteur à agriculteur devraient être promues en tant que stratégies efficaces et appropriées.

La politique générale –
Investir dans la conservation de l'eau et des sols pour les écosystèmes, la société et l'économie

- L'investissement dans les zones rurales et dans la CES est une préoccupation locale, un enjeu national et une obligation mondiale. Ainsi, la priorité doit être donnée :
  - au niveau local: à l'augmentation des revenus, l'amélioration de la sécurité alimentaire et au maintien des ressources naturelles - ce qui contribue à atténuer la pauvreté dans les zones où les moyens d'existence de la majorité des populations dépendent de la production agricole;
  - aux niveaux mondial et national: à la sauvegarde des ressources naturelles et des écosystèmes et dans de nombreux cas, à la préservation du patrimoine culturel.

- Les investissements en matière de CES doivent être soigneusement évalués et planifiés sur la base d'expériences bien documentées et des impacts et bénéfices bien estimés: des efforts concertés sont nécessaires et des moyens suffisants doivent être mobilisés pour exploiter la richesse des connaissances et pour tirer les leçons des succès de CES. Ces investissements donneront de la 'valeur à l'argent' dans les domaines économique, écologique et social.

A gauche : Sans bonne protection du sol, des orages violents peuvent déclencher des glissements de terrain, comme dans la vallée de Varzob au Tadjikistan. Les impacts de tels événements sont multiples, comme les dommages sur-site sur les sols, la destruction des infrastructures publiques, la pollution des rivières et la sédimentation des réservoirs. (Hanspeter Liniger)

Au centre : Le renforcement des capacités pour la documentation et l'évaluation des connaissances en matière de CES lors d'un atelier de formation en Tanzanie: les spécialistes travaillent ensemble avec les exploitants agricoles pour saisir les connaissances dans une base de données. L'étape suivante consiste à utiliser ces informations pour l'aide à la décision. (Hanspeter Liniger)

A droite : Le suivi du changement d'utilisation des terres et la diffusion de la conservation de l'eau et des sols sont rarement réalisés de manière efficace: un exemple positive en Bolivie. (Georg Heim)

Partie 1

De façon inespérée, des brins d'herbe émergent d'une terre encroutée au Maroc : le reverdissement semble toujours possible. (Hanspeter Liniger)

L’analyse et les conséquences politiques

1 Introduction – *des points chauds à des zones vertes*

Vers une terre plus verte – *les exploitants agricoles montrent le chemin*

Partout dans le monde, existent des exemples de réussites de lutte contre la dégradation des terres. Ceux-ci se situent sur les douces collines verdoyantes du sud-ouest de l'Ouganda et dans la chaleur et l'aridité du Madhya Pradesh en Inde ; ils sont présents sur la zone côtière plantée de canne à sucre à l'extrême nord du Queensland, en Australie et dans les hauteurs de la montagne Colca au Pérou. Que ce soit en épandant 'des déchets en ligne' sur des pentes, en creusant des fossés de collecte d'eau dans des lits de rivières à sec, en recouvrant le sol d'un paillis de canne verte ou en réhabilitant des terrasses vieilles de mille ans, un dénominateur commun relie toutes ces réussites: les exploitants agricoles montrent la voie en rendant la terre plus verte. Toutefois, ces efforts positifs de conservation de l'eau et des sols – qu'ils soient spontanés ou basés sur un projet - restent cachés et les réalisations locales ne sont ni enregistrées, encore moins documentées, ni diffusées de façon systématique. Ces enseignements de "là-bas" méritent d'être reconnus et peuvent guider d'autres exploitants à conserver ou à réhabiliter leurs terres, à accroître leur production et à améliorer leurs moyens d'existence en milieu rural. C'est la raison d'être du Panorama Mondial des Approches et des Technologies de Conservation (World Overview of Conservation Approaches and Technologies - WOCAT) dans son ensemble et de ce livre en particulier. "Vers une terre plus verte" présente des études de cas englobant à la fois les technologies et leurs approches ainsi que leurs analyses et fournit des conclusions et des recommandations politiques pour agir.

La dégradation des terres et les expériences réussies – *le contexte du livre*

Quelques mots sur la dégradation des terres sont nécessaires pour situer le contexte de ce livre - et de WOCAT en général. À la fin des années 1980, la carte GLASOD (Global Assessment of Soil Degradation) était éditée, présentant l'étendue de la dégradation des sols dans le monde entier (voir encadré ci-dessous). Fondée sur "l'avis d'experts", celle-ci n'a jamais revendiqué une précision absolue, mais elle

L'évaluation mondiale de la dégradation des sols (projet GLASOD)

Le projet GLASOD a pour but d'établir la carte mondiale de la dégradation des sols. L'évaluation est fondée sur "l'avis d'experts" - la perception des experts sur le niveau de dégradation des sols dans le pays ou la région qu'ils connaissent bien. Les statistiques obtenues se fondent sur les tendances à l'échelle continentale et révèlent que l'érosion hydrique est la forme de dégradation la plus importante de par le monde. Les différentes formes de "dégradation chimique", telles que la baisse de la fertilité des sols et leur pollution ainsi que les différentes formes de "dégradation physique", telles que le compactage et la saturation du sol en eau totalisent de plus petites surfaces. L'étude GLASOD a été le premier panorama complet sur la dégradation des sols à l'échelle mondiale. Celle-ci a fait prendre conscience des besoins supplémentaires, à savoir:

- la nécessité d'une évaluation des mesures de contrôle de la dégradation;
- la nécessité d'une approche plus objective / quantitative (en particulier pour les échelles plus détaillées);
- la nécessité d'une validation et d'une mise à jour des données.

La dégradation des sols induite par l'homme dans le monde (en millions d'hectares)

Type	Faible		Modérée		Forte		Extrême		Totaux	
Erosion hydrique	343.2		526.7		217.2		6.6		1093.7	(55.6%)
Erosion éolienne	268.6		253.6		24.3		1.9		548.3	(27.9%)
Dégradation chimique	93.0		103.3		41.9		0.8		239.1	(12.2%)
Dégradation physique	44.2		26.8		12.3		–		83.3	(4.2%)
Totaux	**749.0**	**(38%)**	**910.4**	**(46%)**	**295.7**	**(15%)**	**9.3**	**(1%)**	**1964.4**	**(100%)**

Source: (Oldeman et al, 1991)

A gauche : Une parcelle protégée de terres dans la vallée de Varzob, près de Dushanbe, au Tadjikistan, entourée de pâturages dégradés sur une colline érodée. Cette «zone verte» productive est plantée d'arbres fruitiers et d'herbe pour la production de foin. Celle-ci était auparavant passée inaperçue et incomprise jusqu'à ce que WOCAT l'étudie et la documente. (Hanspeter Liniger)

A droite : Un autre exemple de «zone verte» en Colombie: un système intégré agroforestier où plusieurs pratiques de conservation de l'eau et des sols sont combinées pour réhabiliter des terres anciennement dégradées et les ramener en production. (Mats Gurtner)

WOCAT

Le panorama mondial des approches et technologies de conservation (WOCAT) est un **réseau mondial** de spécialistes de la conservation de l'eau et des sols, lancé en 1992. WOCAT est organisé en un consortium d'institutions nationales et internationales et fonctionne de manière décentralisée, par le biais d'initiatives aux niveaux régional et national, avec l'appui d'un comité de pilotage.
La **vision** de WOCAT est que les connaissances actuelles sur la gestion durable des terres puissent être partagées et utilisées à l'échelle mondiale pour améliorer les moyens d'existence des populations et l'environnement.
WOCAT a pour **mission** de soutenir la prise de décision et l'innovation en matière de gestion durable des terres:

- en reliant les parties prenantes,
- en renforçant les capacités,
- en développant et en appliquant des outils standardisés pour la documentation, l'évaluation, le suivi et l'échange des connaissances en matière de conservation de l'eau et des sols.

Le **groupe cible** se compose de spécialistes de la conservation de l'eau et des sols (CES), de planificateurs et de décideurs sur le terrain et au niveau de la planification.
Les **outils** WOCAT comprennent trois questionnaires complets et un système de base de données qui couvrent tous les aspects pertinents des technologies et des approches de CES, y compris les aspects concernant les surfaces couvertes.
La **base de données** WOCAT comprend actuellement les jeux de données de 350 technologies et 225 approches, dont la qualité d'un sous-ensemble de 135 technologies et 75 approches est assurée. La base de connaissances WOCAT est dans le domaine public. Les résultats et les produits sont accessibles sous forme numérique, soit par le biais de l'Internet (www.wocat.net) soit sur CD-ROM. Le livre "Vers une terre plus verte" est le premier ouvrage compilé par WOCAT au niveau mondial.

Les définitions employées par WOCAT

La gestion durable des terres (GDT): "l'utilisation des ressources naturelles, y compris les sols, l'eau, les animaux et les plantes, pour la production de biens répondant à l'évolution des besoins humains, tout en assurant simultanément, le potentiel productif de ces ressources à long terme et leur fonctions environnementales".
La conservation de l'eau et des sols (CES): "les activités au niveau local, permettant de maintenir ou d'améliorer la capacité productive des terres dans les zones affectées par, ou sujettes à, la dégradation".
Les technologies de CES: "les pratiques agronomiques, végétales, les structures physiques et / ou les modes de gestion qui préviennent et contrôlent la dégradation des terres et améliorent la productivité des terres cultivées".
Les approches de CES: "les voies et les moyens qui soutiennent l'introduction, la mise en œuvre, l'adaptation et l'application des technologies de CES sur le terrain".

a permis de placer l'ampleur du problème dans l'espace public. Elle a ensuite été utilisée comme un témoignage appuyant la création de la Convention des Nations unies de lutte contre la désertification à la Conférence de Rio de 1992 – désertification définie selon cette Convention par la dégradation des terres en zones arides, semi-arides et subhumides sèches. Mais en même temps, GLASOD étayait le discours environnemental dominant – à savoir que la dégradation des terres apparaissait comme une descente en spirale, généralisée et omniprésente, en particulier dans le monde en développement. Au départ, WOCAT a été conçu comme un exercice visant à rétablir un certain équilibre en mettant en évidence des réussites. Un réseau a alors été mis en place pour documenter les efforts de conservation et contribuer à la diffusion de messages positifs sur la façon de gérer durablement les terres. WOCAT est, de plus, un outil d'aide à la surveillance et à l'évaluation des efforts de conservation de l'eau et des sols (voir encadré WOCAT). Concernant les nouveaux développements dans le suivi de la dégradation des sols, l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation des Nations unies pour l'environnement (PNUE) et d'autres partenaires - y compris WOCAT - travaillent à une évaluation globale de la dégradation des terres, plus complète et scientifique, à travers le projet d'évaluation de la dégradation des terres dans les zones sèches (projet LADA). LADA est financé par le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) et a pour objectif, entre autres, d'identifier les "points chauds" (zones problématiques) et les "points lumineux" (réussites en matière de conservation). Dans ce contexte de réussites, WOCAT participe au processus LADA. Le réseau WOCAT, sa base de données, son CD-ROM et maintenant cet ouvrage, fournissent de multiples exemples de «points lumineux» ou de «zones vertes». Son prochain défi est de produire une carte qui sera, pour ainsi dire, une image miroir de GLASOD et un complément au projet LADA: en d'autres termes, une évaluation globale des pratiques de conservation et de gestion durable des terres.

Ce livre est fondé sur des études de cas. Mais, même si les 42 études de cas présentées ici ne peuvent fournir un panorama complet de la CES au niveau mondial, celles-ci font néanmoins apparaître une très grande variété de possibilités, en complément d'autres réussites documentées, parmi lesquelles la base de données WOCAT est sans équivalent dans le domaine de la conservation de l'eau et des sols. Ce document présente avant tout un échantillon de cette base de données. Le tableau 1 (page 11) compare quelques autres initiatives qui sont, de la même manière, des expériences réussies.

Table 1: Success stories and best practices: some recent examples

	Titre/ Organisation	Date/ Durée	Région	Focus Technique	Base de données / produit	Nombre de cas	Commentaires
1	„Histoires de réussites" PNUE	1994-02	Mondiale	Succès contre la désertification	Base de données ‚BSGN' et livre	24 (dans un livre)	Fondé sur des observations de terrain
2	"Bright Spots" IWNI	2001-04	Mondiale	Agriculture durable	Base de données / livre	286	Essentiellement des données secondaires + bref questionnaire
3	"Histoires de réussites dans les zones arides de l'Afrique" GM-CCD	2003	Afrique	Agriculture / développement rural en zones arides	documenté dans un rapport	15	Analyses des projets et des interventions à partir de données existantes
4	NRM Tracker/Frame USAid	1998-04	Afrique	Gestion communautaire des ressources naturelles	Base de données avec des documents et des ressources web	185	Fondé sur des questionnaires NRM Tracker, maintenant inclus dans des FRAMEweb
5	"Construire sur les réussites en agriculture, en Afrique"	2003-04	Afrique	Systèmes agricoles	documenté dans un rapport	08	Analyses des projets et des interventions à partir de données existantes
6	"Eco-agriculture" (McNeely & Scherr, 2003)	Non disponible	Mondiale	Ecosystèmes durables	études de cas dans un livre	36 (dans un livre)	Analyse fondée essentiellement sur des informations secondaires
7	Base de données mondiale sur les technologies et les approches de conservation WOCAT	1992 en cours	Mondiale	Conservation de l'eau et des sols / Gestion durable des terres	Base de données Internet / CD-ROM / livre	350 dans la base de données (135 de qualité contrôlée)	Base de données détaillées à partir de questionnaires à 3 niveaux différents
8	"Vers une terre plus verte" WOCAT	2007	Mondiale	Conservation de l'eau et des sols / Gestion durable des terres	Etudes de cas et analyses dans un livre	42 (avec 28 approches associées)	Sélectionné à partir de la base de données globales WOCAT

Note : voir la fin du chapitre pour les références

La compilation des études de cas – *la méthodologie employée*

"Vers une terre plus verte" est le fruit d'un processus de sélection d'études de cas, de documentation de ceux-ci et d'une procédure d'assurance qualité.

Des critères de sélection ont d'abord été définis pour la sélection des réussites: des exemples de "terres plus vertes". L'intention a été de rassembler les études de cas où:

- les bases de données étaient complètes;
- les cas étaient représentatifs des principaux types d'utilisation des terres;
- les principaux types de dégradation étaient représentés;
- une grande variété de technologies de conservation de l'eau et de sols pouvait être présentée;
- la diffusion géographique était large, et
- les pratiques traditionnelles et spontanées, fondées sur des projets, étaient toutes représentées.

Les données ont été recueillies à l'aide des questionnaires standardisés WOCAT, remplis par des collaborateurs locaux. Un total de 92 femmes et hommes a participé à la collecte des données pour ces études de cas. Ils sont, pour la plupart, des spécialistes dans le domaine de la conservation de l'eau des sols. Certains sont des travailleurs de base du développement / techniciens de terrain (aussi bien d'organisations gouvernementales que non gouvernementales), d'autres sont des chercheurs. Ils sont issus soit de pays «en développement» soit de pays « développés ». Généralement, ces sont des personnes ayant des connaissances de première main d'un système de gestion des terres et qui souhaitent «raconter leur histoire». Lorsque le personnel d'un projet fournit des informations, il est dans une position privilégiée pour l'accès aux données, mais il peut aussi inévitablement «prendre ses désirs pour des réalités» ou avoir un certain degré d'auto-intérêt pour une partie des réponses données. Un étranger décrivant une technologie non-reliée à un projet a une tâche plus difficile, mais il / elle peut être à l'abri

A gauche : La documentation des informations sur les terrasses du Plateau de Loess, dans la Province de Gansu, en Rép. Populaire de Chine: un exploitant agricole partage son expérience de terrain avec des spécialistes. (Hanspeter Liniger)

Au centre : La documentation sur le terrain d'un système agroforestier à l'aide des questionnaires WOCAT: Deux spécialistes de la CES interviewent un agriculteur kirghize. (Hanspeter Liniger)

A droite : En Syrie, la compilation et la saisie des connaissances issues du terrain dans la base de données: la qualité est assurée à travers la requête des données. (Hanspeter Liniger)

d'une certaine partialité qui est parfois liée à un «travail de l'intérieur».

Les informations compilées par les questionnaires WOCAT ont été résumées dans un quatre-pages attrayant. La qualité a été assurée grâce à un long processus de révision: les lacunes de connaissances, les incohérences et les contradictions ont été traitées grâce à un processus interactif entre les différents collaborateurs du livre. Cela a constitué un processus stimulant et enrichissant d'apprentissage pour tous ceux qui étaient impliqués. Une dernière remarque sur les défis rencontrés lors de la préparation des études de cas concerne, dans certains cas, les projets s'avérant avec des « objectifs mobiles », changeant et se développant si rapidement que l'information devenait vite dépassée. Ainsi, de nombreuses études de cas portent deux dates: la date de collecte initiale des données et la date de "mise à jour" lorsqu'une information finale était apportée.

Les objectifs et les groupes-cibles – *définir le centre d'intérêt*

L'objectif principal de ce livre est de mettre en lumière et d'analyser des cas de gestion durable des terres dans différentes régions du monde. Cet ouvrage cherche à démontrer qu'il existe bien des possibilités de maintenir les sols en production, d'améliorer les conditions là où il y a eu dégradation et de restaurer les sols quand ils sont fortement dégradés. Des liens sont établis avec les Objectifs du Millénaire pour le Développement, les différentes Conventions internationales sur l'environnement - sur la désertification, le changement climatique et la biodiversité - et avec l'omniprésente question de la pauvreté et en particulier de la pauvreté rurale. Il convient de noter que cet ouvrage n'est pas destiné à être un manuel de CES. Les études de cas sont un regroupement d'exemples réels tirés du terrain.

Le second objectif est de fournir et de promouvoir un prototype pour la documentation des connaissances aux niveaux national et régional. WOCAT a longtemps soutenu et encouragé la collecte des données et a tenté de stimuler l'intérêt pour la documentation, l'évaluation et la diffusion du savoir comme un moyen de mesurer le succès des pratiques de gestion des terres. Nous espérons que cet ouvrage encouragera la compilation des réalisations et des expériences nationales et régionales en matière de conservation de l'eau et des sols ainsi que la production de vues d'ensemble / panoramas. Le format quatre-pages de présentation des études de cas, fondés sur les questionnaires de base WOCAT, peut être utilisé comme base pour la poursuite d'une compilation systématique, afin de maintenir une cohérence et de faciliter des comparaisons. Les inventaires et les analyses qui en découlent, fourniront une base fiable pour la prise de décision - aux niveaux local, national et régional.

Le public cible de "Vers une terre plus verte" comprend tous ceux qui s'intéressent à la gestion durable des terres et au développement rural en général. Les études de cas sont accessibles à un très large éventail de parties prenantes: les spécialistes du développement rural et de la CES, les vulgarisateurs de terrain et les exploitants agricoles eux-mêmes. Les analyses sont plus pertinentes pour les universitaires, chercheurs et étudiants ainsi que les spécialistes de la CES. Les recommandations politiques sont spécifiquement formulées pour les planificateurs et les décideurs des gouvernements et des organismes de développement.

La structure et le contenu – *des études de cas aux recommandations politiques*

"Vers une terre plus verte" a relevé le défi de présenter l'ensemble des témoignages d'une manière accessible. Cela s'est développé vers le regroupement des expériences représentatives et positives selon un format standardisé et attrayant - un résumé de quatre-pages pour chaque technologie et pour chaque approche. Des graphiques et des photographies sont employés pour illustrer les différents cas. Avant la présentation des études de cas dans la partie 2 du livre, une analyse met en évidence les principaux messages et sert de fondements aux conclusions et aux recommandations politiques.

Les études de cas

Chaque étude de cas décrit une intervention technique en liaison avec une approche spécifique pour une situation donnée. Cette description est faîte par un spécialiste de terrain. Nous présentons au total, 42 technologies et 28 d'entre elles sont complétées par des approches correspondantes. Quand une technologie a été développée dans le cadre d'un projet ou d'un programme, l'approche a été relativement facile à décrire. Toutefois, lorsque la technologie est une tradition ou une innovation locale qui s'est spontanément diffusée, la description de l'approche n'est pas simple. C'est une des raisons pour lesquelles certains participants ont décrit une technologie sans son approche correspondante.

Six continents et vingt-trois pays sont représentés. Des exemples sont donnés aussi bien dans des plaines arides que sur des montagnes humides, dans des zones pauvres aussi

bien que dans des zones riches. Les technologies vont de traditions anciennes et durables à des innovations de pointe. En outre, est représenté l'ensemble des types de dégradation tels que l'érosion des sols, la désertification, le compactage, la baisse de la fertilité des sols, la dégradation de l'eau et de la végétation. Les technologies qui vont traiter ces dégradations couvrent une large gamme, englobant les pratiques agronomiques, végétales, les structures et les modes de gestion. Certaines technologies sont relativement bien connues et établies, d'autres restent peu connues et émergentes.

Les technologies - comme expliqué dans le chapitre de l'analyse - ont été regroupées selon des thèmes bien connus des spécialistes et des exploitants agricoles: "agroforesterie", "agriculture de conservation", "terrasses", "épandage de fumier / compostage", "collecte de l'eau", "bandes/couvertures végétales", "réhabilitation des ravines", "gestion des pâturages" et "autres technologies". Celles-ci sont décrites aux pages 20 et 21. D'autre part, chaque approche décrite est unique et nous n'avons donc pas tenté de les regrouper. Les exemples vont "du haut vers le bas" pour les approches participatives et spontanées.

L'analyse

L'analyse des études de cas a été divisée en (a) les technologies et (b) les approches. Dans chaque cas, l'analyse suit (autant que possible) l'ordre de présentation des études de cas. Nous avons utilisé des graphiques et des tableaux pour illustrer plusieurs des indicateurs quantifiables et avons interprété les données pour mettre en évidence les points importants. Les analyses des études de cas ont été enrichies des connaissances complémentaires sur les technologies et les approches du monde entier - à partir de la base de données WOCAT et des données collectées lors des ateliers de formation WOCAT. Il est important de souligner que les études de cas analysées ne représentent pas un "échantillon aléatoire" à partir duquel une signification statistique peut en être tirée. Cependant, les analyses donnent une idée des dénominateurs communs de ce qui est réussi (pour la grande majorité) et / ou des exemples très répandus de gestion des ressources naturelles. L'intention était d'éviter la tentation de se limiter à des «récits de bonnes nouvelles» sous la forme d'études de cas, mais plutôt de fournir une critique équilibrée de ces exemples conduisant à de solides conclusions et à des recommandations politiques pratiques. Le fait que ces analyses s'appuient sur une très large gamme d'exemples et qu'elles ne soient pas limitées à une région du monde, à un seul système d'utilisation des terres - ou tout simplement à des projets qui se consacrent exclusivement à la CES, est réellement unique. Ces analyses sont aussi complètes que possibles compte tenu des données disponibles.

Les conclusions et les recommandations politiques

Alors que les études de cas constituent le fondement de ce livre et que les analyses aident à comprendre les différents paramètres, les conclusions traitent les questions les plus importantes. Toutes ces conclusions ne sont pas forcément originales. Beaucoup d'entre elles ne sont pas surprenantes. Certaines ne font que conforter ce qui est connu depuis longtemps, d'autres sont, en revanche, nouvelles. A partir de ces conclusions et appuyées par celles-ci, apparaissent les recommandations politiques. Nous pensons que ces recommandations associées méritent une attention urgente. Après quinze années de travail avec les praticiens et les spécialistes du monde entier, c'est maintenant une occasion pour WOCAT de présenter les indications d'une meilleure politique dans le domaine de la conservation de l'eau et des sols - afin d'aider à répondre à la question suivante: comment l'argent devrait-il être dépensé pour permettre la gestion durable des terres et la protection de l'environnement - tout en améliorant les moyens d'existence des populations des zones rurales?

Références du tableau 1

(1) United Nations Environment Programme (2002). Success stories in the struggle against desertification. UNEP, Nairobi, Kenya
(2) www.iwmi.cgiar.org/brightspots
(3) Reij C and Steeds D (2003). Success stories in Africa's drylands: supporting advocates and answering critics. Global Mechanism of the Convention to Combat Desertification
(4) Page K and Ramamonjisoa N (2002). NRM Tracker Review: Examples of Local-Level Initiatives from Sub-Saharan Africa. IRG, Washington, USA. www.frameweb.org
(5) Haggblade S (editor) (2004). Building on successes in African agriculture. Focus 12, Brief 1 of 10, IFPRI. www.ifpri.org
(6) McNeely JA and Scherr SJ (2003). Ecoagriculture. Island Press, Washington, D.C., USA
(7) www.wocat.net

Autres Références

LADA: http://lada.virtualcentre.org
Oldeman LR, Hakkeling RTA and Sombroek WG (1991). World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation. An Explanatory Note. Global Assessment of Soil Degradation (GLASOD), October 1991. Second Revised Edition. Wageningen: International Soil Reference and Information Centre (ISRIC) und United Nations Environment Programme (UNEP)

A gauche : Les cordons pierreux traditionnels dans les montagnes de l'Anti-Atlas au Maroc: de nombreuses leçons sont à tirer des traditions de conservation de l'eau et des sols. (Hanspeter Liniger)

Au centre : Les vignobles en Suisse sont plantés dans le sens de la pente afin d'en faciliter l'accès aux machines: le sol est malgré tout, bien protégé en raison d'une couverture végétale permanente entre les pieds de vignes. (Hanspeter Liniger)

A droite : Les terrasses à flanc de coteau aux Philippines sont une «tradition vivante». Notez que dans le coin supérieur gauche, le mur de la terrasse est en train d'être prolongé avec des pierres remontées du lit de la rivière de la vallée en dessous. (William Critchley)

2 L'analyse des technologies – *ce qui fonctionne, où et pourquoi*

Introduction – *les définitions et la vue d'ensemble*

Selon WOCAT, les technologies de CES sont définies comme des pratiques "agronomiques, végétales, des structures et / ou des modes de gestion qui préviennent et contrôlent la dégradation des terres et améliorent la productivité des sols". Dans ce chapitre, les technologies présentées dans les études de cas sont analysées et évaluées. Il est important de rappeler que les 42 études de cas ne sont ni un échantillon aléatoire, ni strictement représentatifs des activités de CES dans le monde. La sélection s'est faite sur d'autres critères, comme expliqué dans l'introduction. Les études de cas couvrent un large éventail d'expériences réussies représentant les différents systèmes de production, les différents types d'utilisation des terres, conditions climatiques et zones géographiques. Certaines technologies sont très répandues, d'autres sont innovantes et isolées. Alors que l'ensemble de la base de données WOCAT a été utilisé pour appuyer nos arguments, les chiffres présentés ici sont élaborés uniquement à partir des données des études de cas.

Le plan adopté suit pour l'essentiel celui utilisé pour les études de cas. Après une explication sur le regroupement des technologies et leurs éléments constitutifs dans un tableau général, nous poursuivons avec des sections sur l'utilisation des terres et sur les types de dégradation des sols traités. Une description des principales technologies de conservation de l'eau et des sols et des pratiques en cause est ensuite proposée avec leurs différentes fonctions et leurs différents impacts. Une partie sur le contexte environnemental - à la fois naturel et humain - est ensuite proposée. Une évaluation des impacts, à la fois économiques et écologiques, clôt le chapitre.

Les pratiques, les technologies, les études de cas et les groupes (tels que définis par WOCAT)

Les **pratiques** de CES se répartissent en 4 catégories: les pratiques agronomiques (par exemple, le paillage), les pratiques végétales (par exemple, les bandes herbeuses en courbes de niveau), les structures physiques (par exemple, les petits barrages) ou les modes de gestion (par exemple, le repos de la terre).

Les pratiques sont des composantes des **technologies** de CES. Par exemple, un système de terrasses est une technologie qui comprend généralement des structures physiques - la contremarche, le lit et le fossé de drainage de la terrasse, - associées à d'autres pratiques, comme de l'herbe sur les contremarches pour la stabilisation et le fourrage (pratique végétale) ou le labour en courbe de niveau (pratique agronomique).

Les 42 **études de cas** de ce livre sont composées des technologies reliées, pour la plupart, à des approches. Les technologies sont constituées (dans la plupart des cas - mais pas dans tous) de différentes pratiques. Pour les objectifs du livre, les technologies sont classées en neuf groupes - «la collecte de l'eau», «l'agroforesterie», etc. - dont les noms sont communs et familiers à la majorité des spécialistes de la CES et du développement rural.

Les neuf groupes de technologie couvrent fondamentalement tous les principaux types de systèmes de conservation de l'eau et des sols - bien qu'il existe certaines exceptions, comme la culture itinérante / systèmes de jachère qui devraient constituer un propre groupe mais qui n'ont pas été décrits dans nos études de cas. Les 42 études de cas sont répertoriées par groupe dans le tableau 2.

A gauche : Les terrasses traditionnelles irriguées de riz paddy à Bali, en Indonésie, rendent productives des pentes escarpées et vulnérables - celles-ci sont en même temps une attraction touristique. (Hanspeter Liniger)

A droite : La gestion durable des terres: une exploitation agricole mixte, productive et bien conservée cultivant du thé, du café, des bananes, des fourrages, des herbacées et des arbres Grevillea dans le district d'Embu, au Kenya. (William Critchley)

Tableau 2: Les études de cas / les technologies par groupe

Groupe Etude de cas / technologie	Pays	Zone climatique				Type d'utilisation des terres						Type de dégradation						Pratique de conservation				Type d'intervention		
		aride	semi-aride	subhumide	humide	cultures annuelles	cultures pérennes	pâturages	forêts	mixtes	autre 1	érosion hydrique	érosion éolienne	dégradation chimique	dégradation physique	dégradation biologique	dégradation hydrique	agronomique	végétale	structure physique	mode de gestion	prévention	réduction	réhabilitation
1 Agriculture de conservation																								
Technologie sans labour	Maroc		■	■		■						■	▒	▒	■			■			■		■	
Agriculture de conservation	Royaume-Uni			■		■						■		▒				■					■	
Labour de conservation à petite échelle	Kenya		■			■						■			▒		■	■	▒				■	
Absence de labour/ circulation contrôlée	Australie	■	■			■						■	▒		■			■					■	
Couverture de déchets de canne verte	Australie				■		■					■		■				■					■	
2 Epandage de fumier / compostage																								
Lombriculture	Nicaragua			■	■	■	■							■				■					■	
Compostage / trous de plantation	Burkina Faso		■							■		■		■	▒		■	■					■	
Lignes améliorées de déchets	Ouganda			■		■						■		■			■	■					■	
3 Bandes / couvertures végétales																								
Bandes végétales naturelles	Philippines				■	■						■		▒				■	■				■	
Couverture végétale dans les vignobles	Suisse			■			■					■		▒				■	■				■	
Lignes herbacées de Vétiver	Afrique du Sud			■			■					■	▒					▒	■	▒			■	
4 Agroforesterie																								
Brise-vents en zones sablonneuses	Chine		■			■				▒			■				■		■				■	
Système agroforestier à Grevillea	Kenya			■		■	■			▒		■		▒			■		■			■		
Peupliers pour le bio-drainage	Kirghizistan		■			■				▒	■			■	■			■	■					■
Cultures multi-étagées	Philippines				■	■				▒		■		■				■	■			■		
Système agroforestier intensif	Colombie			■						▒	■	■	▒	■				■	■	■			■	
Culture d'ombre du café	Costa Rica				■					■		■		■				■	■	▒		■		
Conversion des pâturages	Tadjikistan			■				■		▒		■			■	▒		■	■	■	■			■
Agroforesterie avec des vergers	Tadjikistan			■			■			▒		■	▒	▒				■	■	■			■	
5 Collecte de l'eau																								
Structure creusée dans le lit de rivière	Inde		■			■		■				■					■				■		■	
Trous de plantation/ cordons pierreux	Niger		■			▒				■	■	■	■	▒	▒			▒			■			■
Collecte des eaux par sillons	Syrie		■				▒	■		▒		■	▒	▒			■	■			■			■
6 Réhabilitation des ravines																								
Barrages de contrôle à partir de boutures	Nicaragua		■			■		■				■							■	■				■
Contrôle des ravines	Bolivie		■	■		■		■				■				▒			■	■				■
Stabilisation des glissements de terrain	Népal			■						▒	■	■		▒					■	■				■
7 Terrasses																								
Terrasses en banquettes/murs de pierres	Syrie		■				■					■					■			■		■		
Réhabilitation d'anciennes terrasses	Pérou		■			■		■				■		■			▒	▒	▒	■				■
Terrasses tradition. en murs de pierres	Afrique du Sud			■		■	■					■		■				▒		■		■		
Terrasses *Fanya juu*	Kenya		■	■		■						■					■		▒	■			■	
Petites terrasses en banquette	Thaïlande				■	▒	▒		■			■		■			▒		▒	■			■	
Terrasses de vergers/ couvert. d'herbes	Chine				■		▒				■	■		▒				■	■	■			■	
Terrasses de Loess du Zhuanglang	Chine		■			■	■					■		■			▒	▒		■				■
Terrasses pluviales de riz paddy	Philippines				■	■						■		■					▒	■		■		
Terrasses traditionnelles irriguées de riz	Népal				■	■						■						■	■	■		■		
8 Gestion des pâturages																								
Ecopâturage	Australie		■					■				■			■	▒			■		■		■	
Restauration de pâturages dégradés	Afrique du Sud			■				■				▒		■	▒	■		■	■	■				■
Gestion améliorée des pâturages	Ethiopie				■			■		▒		■		■		▒		■	■		■		■	
Clôture d'une zone pour la réhabilitation	Ethiopie		■	■		■		■		▒		■		■		■		■	■	▒	■			■
9 Autres technologies																								
Système de micro-irrigation *Pepsee*	Inde		■			■											■			■	■		■	
Stabilisation des dunes de sable	Niger		■					■					■	▒		▒			■	■	■			■
Traitement des bassins versants forestiers	Inde			■					■			■					■		■	■	■		■	
Réhabilitation des mines	Afrique du Sud	■						▒			■	■	▒		■				■	■				■

[1] other land use types: eg wasteland, degraded land

Type d'utilisation des terres ■ Avant la mise en œuvre de la technologie de CES ▒ Après la mise en œuvre de la technologie de CES

Type de dégradation ■ Principale type de dégradation concerné ▒ Type secondaire de dégradation concerné

Pratique de conservation ■ Principale pratique de conservation ▒ Pratique de CES facultative / de soutien

L'utilisation des terres – *avant et après*

L'utilisation des terres est souvent concernée par les pratiques de conservation de l'eau et des sols. Parfois, la technologie elle-même a pour effet de mettre la terre sous un autre usage (par exemple, la construction de terrasses crée sur les coteaux des terres cultivées), et parfois la technologie de CES définit dans la réalité une utilisation différente des terres (par exemple, l'agroforesterie = terres mixtes par définition). Dans le cas des systèmes traditionnels qui ont établi de longue date des pratiques de conservation / gestion des terres, nous n'avons pas supposé un changement d'utilisation des terres, même si cela a eu lieu il y a bien des siècles. Environ 60% des études de cas sont sur des terres cultivées, avec un léger changement après la mise en œuvre des pratiques récentes de CES (Figure 1).

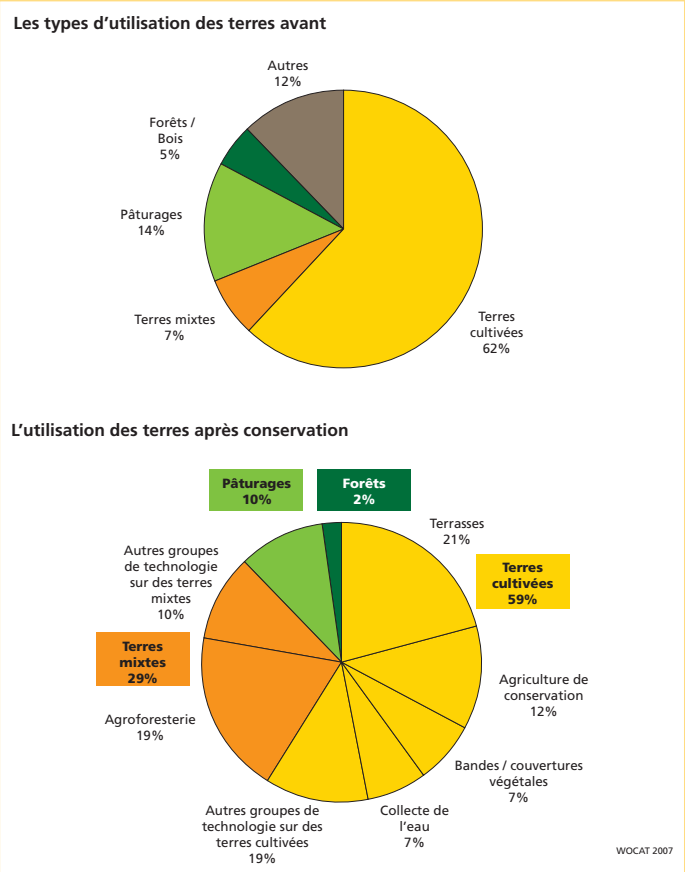


Figure 1 : Les types d'utilisation des terres avant (en haut) et après (en bas) la mise en œuvre de la CES, montrant les groupes de CES dominants au sein de chaque type d'utilisation des terres

Toutefois, les terres mixtes témoignent d'une dramatique augmentation (quatre fois plus), au détriment des pâturages, de terres à l'abandon et de friches minières. La catégorie des terres mixtes implique une forme plus intensive d'utilisation des terres - après conversion vers des systèmes agroforestiers en particulier. Cela, en soi, est intéressant: des pratiques de CES réussies conduisent souvent à davantage d'arbres dans le paysage, à l'intensification de l'utilisation des terres et à moins de pression sur les écosystèmes naturels environnants. La bonne gestion forestière et les systèmes agroforestiers ne sont souvent pas perçus comme des pratiques de CES en tant que telles et sont donc moins souvent documentés. Bien que la catégorie des forêts / bois ait diminué suite à des pratiques de conservation, c'est parce que dans les deux cas, celle-ci a été transformée respectivement en agroforesterie et en des terrasses cultivées. Cela ne devrait pas être négativement perçu comme des «déforestations», mais comme une conversion vers d'autres utilisations productives des terres, en tant que bonnes pratiques de conservation. Même si la CES est seulement appliquée sur un type spécifique d'utilisation des terres, celle-ci est étroitement liée aux autres utilisations des terres adjacentes. Par exemple, la gestion des terres cultivées est affectée par, et affecte, la gestion des pâturages: les animaux peuvent détruire les terrasses ou, d'un autre côté, les résidus qui sont utilisés pour les paillis ou le compost ne sont alors pas disponibles pour l'alimentation animale. L'utilisation des terres doit être considérée par rapport à la dégradation et à la conservation. Ainsi, une analyse plus détaillée est présentée sous les rubriques "dégradation" et "pratiques de CES".

La dégradation – *faire face au problème*

Les types de dégradation – *et pas seulement l'érosion des sols*

Dans seulement trois des 42 cas analysés, seul un type de dégradation des terres est concerné. Tous les autres cas ont donné des combinaisons d'au moins deux types de dégradation des terres. Les combinaisons courantes sont: l'érosion hydrique et la baisse de la fertilité dans 17 des 42 cas (17/42); l'érosion hydrique et la dégradation hydrique (aridification) (8 / 42), l'érosion hydrique et le compactage (6 / 42).

L'érosion hydrique *(c'est-à-dire l'érosion des sols par l'eau) est le principal facteur de dégradation mentionné (dans presque tous les cas - 37/42). Les quelques exceptions ont été ces technologies spécifiquement ciblées sur l'intensification de la production par le biais, par exemple, de l'épandage*

L'érosion en rigole sous un champ de maïs sur une pente raide au Mexique. Ces pentes ne devraient pas être cultivées sans une protection contre les pluies érosives - grâce à une combinaison de pratiques agronomiques et végétales.
(William Critchley)

La dégradation des terres

Une terre dégradée est définie par une terre qui, en raison de processus naturels ou de l'activité humaine, n'est plus en mesure de maintenir correctement une fonction économique et / ou une fonction écologique. Il existe plusieurs composantes interdépendantes de la dégradation des terres, pouvant toutes contribuer au déclin de la production agricole et des autres services écosystémiques. Les composantes les plus importantes sont:

La dégradation du sol - c'est la diminution de la capacité productive du sol en raison de l'érosion des sols et des modifications de ses fonctions hydrologiques, biologiques, chimiques et physiques. Les principaux types incluent l'érosion hydrique (comme l'érosion inter-rigoles, le ravinement, les mouvements de masse, la sédimentation hors site), l'érosion éolienne, la dégradation chimique (comme la baisse de la fertilité, la réduction de la matière organique, l'acidification, la salinisation, la pollution des sols) et la dégradation physique (comme le compactage du sol, le scellage et l'encroûtement de surface, la saturation du sol en eau).

La dégradation biologique du sol - c'est la diminution de la quantité et / ou de la qualité (composition des espèces, diversité, etc.) de la biomasse naturelle et la diminution de la couverture végétale du sol.

La dégradation hydrique du sol - c'est la diminution de la quantité et / ou de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines (comme l'aridification et les problèmes d'humidité du sol).

La détérioration climatique - ce sont les modifications des conditions micro et macro-climatiques, augmentant les risques de mauvaise récolte.

Les pertes en faveur du développement urbain et industriel - c'est la diminution de la superficie totale de terres cultivées ou ayant un potentiel de production agricole suite à la conversion des terres arables en zones urbaines, industrielles et en infrastructures. Il faut souligner qu'il existe de nombreuses interactions et interdépendances entre ces différentes composantes et que les mesures de lutte contre la dégradation des sols et de promotion de la gestion durable des terres concerneront généralement plus d'une composante en même temps.

Source: www.fao.org/ag/agl/agll/lada/seldefs.stm

de fumier / compostage et de la mise en œuvre de systèmes agroforestiers. Dans ces cas-là, l'érosion hydrique n'a pas été mentionnée comme un problème spécifique. Il y a eu 16 mentions de ravinement (érosion en ravine) et 6 de mouvement de masse et de dégradation hors site (figure 2).

L'érosion éolienne *(c'est-à-dire l'érosion des sols par le vent) - et en particulier le problème de la perte de la couche arable - est mentionnée dans plus d'un quart des cas (10/42). Différentes pratiques de conservation s'occupent, parmi d'autres, de l'érosion éolienne et le brise-vent est l'exemple le plus évident.*

Lorsque la **dégradation chimique** *du sol est citée, c'est généralement en relation avec la baisse de la fertilité des sols et de la matière organique. 26 cas sont concernés par cette détérioration (62% des cas). Celle-ci se produit sur la gamme complète des types d'utilisation des terres et est aussi abordée par une variété de technologies - mais surtout par l'épandage / compostage et la mise en œuvre de systèmes agroforestiers. Un seul cas concerne la salinité (biodrainage au Kirghizistan) et un cas mentionne la pollution des sols (vignobles en Suisse).*

La **dégradation physique** *du sol est mentionnée dans neuf cas sur 42. Celle-ci est principalement liée à la détérioration de la structure du sol par le compactage. Fait intéressant, le scellage et l'encroûtement de la surface du sol, problèmes communément observés, sont mentionnés une seule fois - dans le cas de l'éco-pâturage en Australie.*

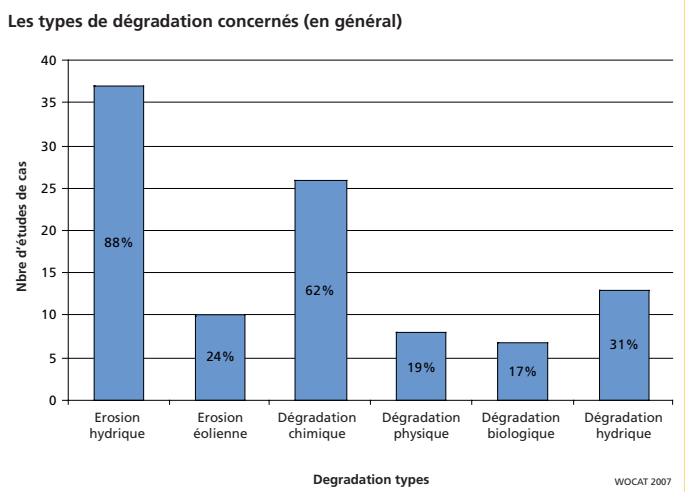


Figure 2 : Les types de dégradation des terres des 42 études de cas

La **dégradation biologique** *du sol est une caractéristique dans sept cas - plusieurs cas sur des pâturages, ce qui inclut la réduction du couvert végétal, la baisse de diversité des espèces ou la prolifération d'espèces exotiques / envahissantes. Cette dégradation hors-site est mentionnée six fois avec l'érosion hydrique - par les inondations, l'augmentation des charges de sédiments et / ou la réduction du débit des cours d'eau en saison sèche - et une fois dans le cadre de l'érosion éolienne où les terres cultivées étaient ensablées.*

La **dégradation hydrique** *du sol est mentionnée dans 13 cas sur 42. Ces cas se rapportent tous à des problèmes d'aridification et d'humidité du sol. Dans les zones sèches, l'aridification résultant de la perte d'eau par évaporation et par ruissellement est bien sûr, une préoccupation majeure.*

La dégradation par type d'utilisation des terres – *la détérioration avant la mise en œuvre*

La **dégradation des terres cultivées** (26 études de cas): l'érosion hydrique de la couche arable du sol est le problème des terres cultivées le plus fréquemment mentionné - dans 20 cas sur 26 (77%), suivi par le ravinement dans 12 cas (46%), la baisse de la fertilité dans 14 cas (54%), la dégradation hydrique (aridification) dans 10 cas (38%) et le compactage dans trois cas (12%) - note: plus d'un problème est cité dans plusieurs cas. Les principaux problèmes concernant les terres cultivées sont les pratiques agricoles inadaptées liées à la réduction de la couverture végétale, l'élimination des résidus, la destruction de la structure du sol (par exemple, par le labourage) et l'exposition de la couche arable du sol à des pluies intenses et des vents violents. Ces questions sont communément exacerbées par des déplacements de populations vers des zones de plus en plus marginales - sur des pentes de plus en plus raides ou des zones de plus en plus sèches ou dans des zones caractérisées par des sols inadaptées et vulnérables.

La **dégradation des terres mixtes** (3 études de cas): sur ces trois cas, deux d'entre eux sont au Sahel en Afrique de l'Ouest, où le problème est attribué principalement au surpâturage et à la perte de la couverture végétale du sol. Dans le troisième cas, est mise en cause la surexploitation des ressources agro-forestières au Costa Rica, conduisant à nouveau à la perte de la végétation et à la dégradation des sols.

La **dégradation des pâturages** (6 études de cas): dans le monde entier, les problèmes de dégradation sur les pâturages sont fréquents et largement répandus, en particulier dans les zones semi-arides. Cependant, seulement six cas présentés dans ce livre traitent de la dégradation des pâturages et ce, malgré les efforts délibérés des rédacteurs pour encourager davantage la documentation d'exemples traitant des pâturages. Tous les cas sur les pâturages présentent plusieurs types combinés de dégradation: les plus fréquents sont la dégradation biologique, l'érosion hydrique et la baisse de la fertilité. Par rapport aux terres cultivées, les pâturages sont généralement situés dans des zones plus marginales en termes de climat, de sols, de topographie, de fertilité et d'accessibilité. Une autre caractéristique est le manque de clarté en ce qui concerne les droits d'utilisation des terres (droits fonciers) - des pâturages extensifs en particulier. Les régimes courants de propriété englobent un très large éventail de systèmes fonciers, qui sont difficiles à démêler ou à caractériser. En raison d'une forte pression de pâturage périodique (ou continue), du piétinement et d'une faible densité de la couverture végétale, le sol est souvent nu, compacté et encroûté. Cela accélère le ruissellement de l'eau et la perte de sol et peut initier un cercle vicieux de dégradation.

La **dégradation des terres forestières** (2 études de cas): Seules deux études de cas sont associées à des forêts, où les principaux problèmes cités sont l'érosion de la couche arable du sol et la perte d'eau. Ces cas se concentrent sur la forêt qui est devenue dégradées. Les forêts naturelles maintenues en bon état confèrent une excellente protection grâce à leur canopée et leur "tapis" (couverture du sol). Lorsque la canopée est réduite et le tapis forestier perturbé et appauvri, cela peut entraîner de graves problèmes d'érosion des sols et de perte de la "fonction de forêt" - notamment en termes d'hydrologie et de biodiversité.

La **dégradation des autres terres** (5 études de cas): la terre en friche est souvent le résultat d'une érosion hydrique généralisée, conduisant à une forte baisse de la fertilité. Dans chacun des cinq cas étudiés ici, les interventions de CES ont eu pour effet de rétablir les fonctions biologiques de ces friches, de les remettre à l'état productif: trois d'entre eux ont été transformés en systèmes agroforestiers, l'autre en terres agricoles et le dernier en pâturages.

Les pratiques de CES – *ce qu'elles sont et ce qu'elles font*

Le stade d'intervention – *prophylaxie, thérapie ou réhabilitation?*

En fonction du stade de dégradation des terres atteint lorsque les interventions de CES sont réalisées, nous pouvons différencier la prévention et l'atténuation de la dégradation des terres ou la réhabilitation des terres déjà dégradées.

La prévention implique l'emploi de pratiques de CES qui maintiennent les ressources naturelles et leur fonction environnementale et productive sur des terres qui peuvent être sujettes à la dégradation. Cela signifie que les bonnes pratiques de gestion des terres sont déjà en place: cela est effectivement l'antithèse de la dégradation des terres induite par l'homme.
L'atténuation (/réduction) est une intervention destinée à

A gauche : Des formes multiples de dégradation au Niger: l'érosion hydrique (ravines), l'érosion éolienne, la dégradation physique (l'encroûtement et le compactage) et la dégradation chimique (la baisse de la fertilité). (Hanspeter Liniger)

Au centre : La salinisation des champs de coton au Tadjikistan à cause de la montée de la nappe phréatique résulte d'une sur-irrigation et d'un drainage inefficace: un problème courant qui rend inutile tout investissement dans l'irrigation. (Hanspeter Liniger)

A droite : les groupes de technologie (Hanspeter Liniger)
1 L'agriculture de conservation en Suisse: semis direct et sans labour dans un système agricole fortement mécanisé.
2 Le compostage améliore la fertilité du sol, sa structure et l'infiltration, et contribue à réduire la perte de l'eau et des sols (Orissa, Inde). Celui-ci est important dans les zones sèches où la disponibilité de l'eau et la fertilité des sols doivent ensemble être renforcées.

réduire la dégradation en cours. Cela se produit à un stade où la dégradation des terres a déjà commencé. Le principal objectif ici est de mettre un terme à la dégradation et de commencer à améliorer les ressources et leurs fonctions. Les impacts de l'atténuation ont tendance à être perceptibles à court et à moyen terme: cela fournit alors une forte incitation pour de nouveaux efforts. Le mot «atténuation» est aussi parfois utilisé pour décrire la réduction de l'impact de la dégradation.

La réhabilitation est nécessaire lorsque les terres sont déjà dégradées selon une telle ampleur que l'utilisation première n'est plus possible et que la terre est devenue pratiquement improductive. Ici, des investissements à plus long terme et plus coûteux sont nécessaires pour montrer tout impact.

Les intrants et les réussites dépendent beaucoup du stade de dégradation des terres auquel les interventions de CES ont été effectuées. Le meilleur rapport intrant-bénéfice sera normalement réalisé grâce aux pratiques de prévention, suivi par les pratiques d'atténuation et enfin de réhabilitation. Bien que les impacts des efforts de réhabilitation (et les pratiques impliquées dans) peuvent être très visibles, les réalisations doivent être considérées de façon critique en termes de coût et de bénéfices associés. Sur les 42 études de cas analysées ici, sept ont été classées dans la prévention de la dégradation (comprenant les trois systèmes agroforestiers traditionnels de cultures à plusieurs étages aux Philippines, la culture sous couvert du café au Costa Rica et le grevillea au Kenya). Vingt-deux études ont été classées dans l'atténuation de la dégradation des terres (comprenant tous les cas «d'agriculture de conservation», «l'épandage de fumier / compostage» et «les bandes / couvertures végétales») et les 13 autres études de cas ont été décrites dans la réhabilitation des terres (comprenant les petits barrages au Nicaragua et la conversion des pâturages au Tadjikistan: voir figure 3).

Ironie du sort, la catégorie la moins spectaculaire et pourtant la plus rentable - la prévention de la dégradation - n'est pas souvent perçue comme une réalisation de conservation en tant que telle. Une analogie peut être donnée avec la santé humaine, où la prophylaxie (prévention du paludisme, par exemple) passe souvent inaperçue, tandis que la thérapie (guérison d'une fièvre palustre) est spectaculaire. Et ainsi dans la conservation de l'eau et des sols, les systèmes qui maintiennent le sol et sa fertilité en place sont généralement négligés et l'argent est plutôt dépensé pour atténuer les dommages et réhabiliter les terres gravement dégradées. Le fait que plus de 80% des cas analysés ici concernent des efforts d'atténuation et de réhabilitation, donne une indication sur où va l'argent et où l'attention est portée.

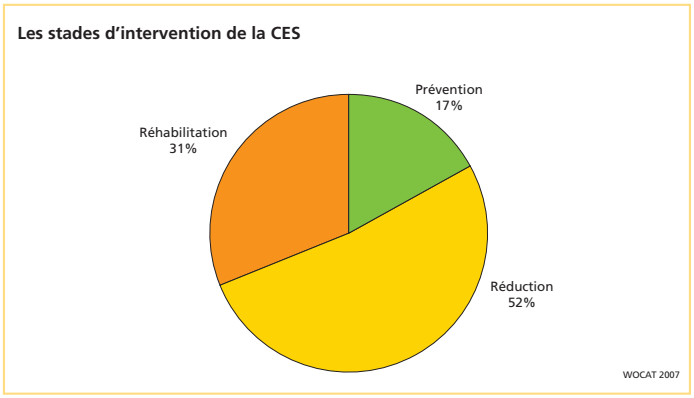


Figure 3: La prévention, la réduction de la dégradation des terres ou la réhabilitation

Néanmoins, lorsque les terres ont besoin d'être réhabilitées et que cela peut se justifier (par exemple pour une protection en aval), il ne peut y avoir d'autre alternative. Le message global est le suivant: employer des fonds limités de façon à avoir le plus grand impact possible.

Les groupes de technologie – *une typologie*

Les groupes, avec des noms familiers utilisés pour regrouper les technologies, peuvent être brièvement décrits comme suit:

L'agriculture de conservation (principalement des pratiques agronomiques; 5 études de cas): ce groupe se caractérise par des systèmes intégrant trois principes de base: une perturbation minimum du sol, un degré de couverture permanente du sol et une rotation des cultures.

L'épandage de fumier / le compostage (principalement des pratiques agronomiques; 3 études de cas): les engrais organiques et les composts sont destinés à améliorer la fertilité des sols et en même temps renforcent la structure du sol (contre le compactage et l'encroûtement) et améliorent l'infiltration et la percolation de l'eau.

Les bandes / couvertures végétales (principalement des pratiques végétales; 3 études de cas): dans ce groupe, les herbacées ou les arbres sont employés de différentes manières. Dans le cas de bandes, celles-ci conduisent souvent à la formation de digues et de terrasses en raison de "l'érosion de labour" - le mouvement vers le bas de la terre au cours du travail du sol. Dans les autres cas, l'effet de la couverture végétale dispersée est multiple, incluant l'augmentation de la couverture de sol, l'amélioration de la structure du sol et de l'infiltration, ainsi que la diminution de l'érosion hydrique et éolienne.

L'agroforesterie (principalement des pratiques végétales, combinées à des pratiques agronomiques, 8 études de cas): l'agroforesterie décrit des systèmes d'exploitation des terres où les arbres sont cultivés en association avec des cultures agricoles, des pâturages ou de l'élevage - et il y existe généralement des interactions à la fois écologiques et économiques entre les différents composants du système. Un large éventail est couvert ici: des brise-vent, aux forêts avec des caféiers, aux cultures multi-étagées.

La collecte de l'eau (structures physiques mais aussi pratiques combinées; 3 études de cas): la collecte de l'eau est la récupération et la concentration des eaux de ruissellement et des précipitations pour la production des cultures - ou pour l'amélioration des performances des graminées et des arbres - dans les zones arides où le déficit en humidité est le principal facteur limitant.

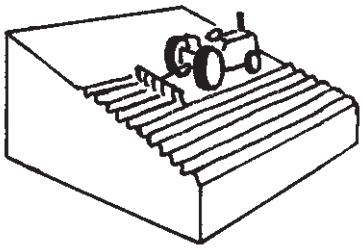
Le contrôle des ravines (structures physiques combinées à des pratiques végétales; 3 études de cas): le contrôle des ravines englobe un ensemble de pratiques qui abordent ce spécifique et grave type d'érosion, quand est nécessaire la réhabilitation des terres. Il y a toute une série de différentes mesures complémentaires bien que dominent les structures physiques - souvent stabilisées par de la végétation permanente. Généralement, ces technologies sont appliquées sur l'ensemble d'un bassin versant.

Les terrasses (structures physiques, mais souvent combinées à des pratiques végétales et agronomiques; 9 études de cas): c'est peut-être le groupe des technologies de CES le plus connu et le plus spectaculaire. Il existe de très nombreux types différents de terrasses, de la terrasse inclinée en avant à la terrasse en banquette à niveau ou inclinée en arrière, avec ou sans système de drainage. Les terrasses irriguées (généralement pour le riz paddy) sont un cas particulier en termes de gestion de l'eau et de ses implications pour sa conception.

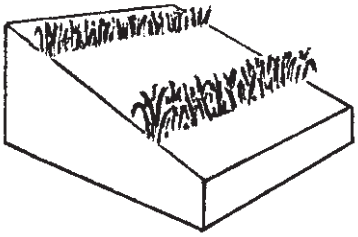
La gestion des pâturages (mode de gestion associé à des pratiques végétales et agronomiques; 4 études de cas): la gestion améliorée des pâturages se rapporte au contrôle et à la régulation de la pression de pâturage. Elle est associée à une réduction initiale de l'intensité de pâturage par des clôtures, suivie soit de pâturages tournants soit d'affouragement et d'amélioration de la végétation et de changement de gestion.

Les autres technologies (divers, 4 études de cas): ce groupe comprend un mélange des technologies des études de cas, à savoir l'irrigation en goutte à goutte pour accroître l'efficacité d'eau, la stabilisation des dunes de sable, le traitement des forêts et la réhabilitation des terrains miniers.

Conservation measures – *constituents of technologies*
Chaque étude de cas comprend une technologie, constituée de modes de gestion, de pratiques agronomiques, végétales ou de structures physiques ou, très fréquemment, de combinaisons de ceux-ci. Il n'est pas surprenant que les technologies d'un groupe particulier aient toutes des com-



Les pratiques agronomiques telles que les cultures associées, cultures en courbe de niveau, le paillage, le billonnage, etc
- sont généralement associées aux cultures annuelles
- sont répétées chaque saison de façon routinière ou selon une séquence de rotation
- sont de courte durée et ne sont pas permanentes
- ne conduisent pas à la modification du profil de la pente
- sont normalement indépendantes de la pente

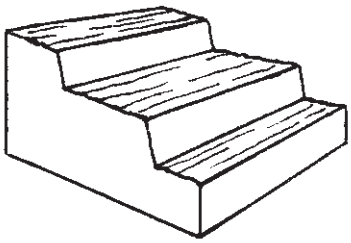


Les pratiques végétales telles que les bandes enherbées, les haies vives, les brises-vent, etc
- impliquent l'utilisation d'herbes pérennes, de buissons ou d'arbres
- sont de longue durée
- conduisent souvent à un changement du profil de la pente
- sont souvent disposées selon les courbes de niveau ou perpendiculairement à la direction du vent
- sont souvent espacées en fonction de la pente

De gauche à droite: les groupes de technologie (suite)
3 Les bandes / couvertures végétales : les herbacées fourragères combinées aux arbres Grevillea au Kenya. (Hanspeter Liniger)
4 L'agroforesterie : voici un système très productif et protecteur en Papouasie-Nouvelle-Guinée, fondé sur des pieds de vanille se développant sur des palmiers et des arbres. (William Critchley)
5 La collecte de l'eau grâce à des «demi-lunes», des micro-bassins en zone aride au Niger, qui collectent l'eau et les nutriments en provenance d'une zone improductive. (Hanspeter Liniger)
6 Le contrôle des ravines grâce à de petits barrages de pierres ayant un impact sur le ralentissement du débit d'eau et le piégeage des sédiments - au sud de l'Éthiopie. (Hanspeter Liniger)
7 Terraces pour la culture traditionnelle du riz paddy sous des conditions extrêmes, à Bali: des pentes très raides et des précipitations de forte intensité. (Hanspeter Liniger)
8 La gestion des pâturages à travers la régulation de la pression pastorale sur les dunes de sable au Niger: l'impact (à droite) après 3 ans. (HP Liniger)

posants similaires en termes de pratiques. WOCAT ventile les technologies selon des pratiques spécifiques afin d'aider à comprendre comment fonctionnent ces technologies.

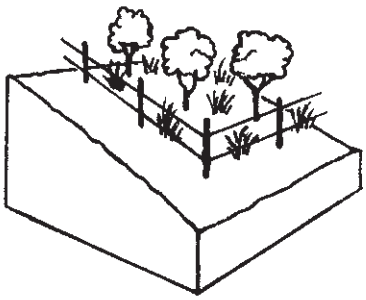
Les pratiques agronomiques sont liées à la gestion des sols, la couverture des sols, les combinaisons et les rotations des cultures. En règle générale, celles-ci sont relativement bon marché, nécessitant peu d'intrant, peuvent être très efficaces et sont souvent liées à la gestion de la fertilité des sols telle que le compostage /l'épandage de fumier et donc à la productivité. Elles sont généralement intégrées dans les activités agricoles et ne sont souvent pas considérées comme des pratiques de CES par les exploitants agricoles ou les spécialistes: ces pratiques réalisent la conservation par effet secondaire d'une bonne gestion des terres. Les pratiques agronomiques ont, au cours des dernières années, reçues beaucoup plus d'attention. L'exemple le plus remarquable est probablement donné par «l'agriculture de conservation», représentée ici par cinq études de cas. L'agriculture de conservation est devenue connue quand les exploitants agricoles, plutôt que les spécialistes, ont reconnu qu'avec un travail minimum du sol et des coûts plus faibles, l'érosion pouvait être réduite, l'eau utilisée de manière beaucoup plus efficace et la matière organique du sol et la biodiversité renforcées. L'autre groupe faisant partie des pratiques agronomiques est ici 'l'épandage de fumier / compostage'.



Les structures physiques, telles que les terrasses, les banquettes, les diguettes, les constructions, les palissades, etc., qui :
- conduisent souvent à un changement du profil de la pente
- sont de longue durée ou permanentes
- sont construites principalement pour contrôler le ruissellement, la vitesse du vent et l'érosion
- nécessitent souvent à la première mise en place, un investissement substantiel en main-d'œuvre ou en argent
- sont souvent disposées selon les courbes de niveau / perpendiculairement aux vents les plus érosifs
- sont souvent espacées en fonction de la pente
- impliquent des déplacements de terres substantiels et / ou des construction en bois, pierre, béton, etc.

Les pratiques végétales : Les types de pratiques végétales les plus communs et les plus répandus dans nos études de cas sont les groupes des «bandes/ couvertures végétales» et des systèmes d'«agroforesterie». L'agroforesterie (comprenant principalement des pratiques végétales, mais aussi quelques composants agronomiques) est particulièrement fréquente en zones humides et tropicales, où, souvent, aucune structure physique n'est nécessaire en raison de la protection de la surface du sol par la végétation - sauf sur les pentes les plus raides. Dans les zones plus sèches, quand l'érosion éolienne augmente le stress hydrique, les pratiques végétales ont également des impacts très positifs en réduisant la vitesse du vent - par exemple, les ceintures de haies-vives décrites en Chine. Les pratiques végétales peuvent entrer en concurrence avec les cultures pour l'humidité - en particulier dans les zones plus sèches - et une gestion particulière est nécessaire pour réduire cette compétition. Ainsi, les impacts négatifs et positifs doivent être évalués et pesés les uns par rapport les autres. Les pratiques végétales sont souvent négligées en ce qui concerne leur fonction de CES, en particulier dans les systèmes traditionnels de production où l'érosion a été évitée.

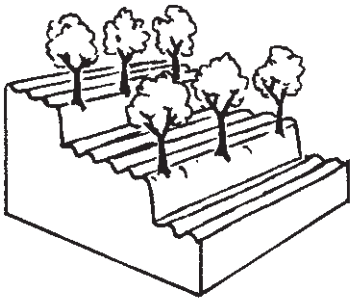
Les structures physiques sont généralement considérées comme la pièce centrale de la CES: dans un passé récent, la plupart des campagnes de CES a été fondée sur la mise en œuvre de barrières physiques afin d'éviter tout mouvement de sol érodé. Dans ces groupes, les terrasses se détachent clairement, mais celles-ci sont souvent combinées à d'autres mesures complémentaires, telles que les graminées pour stabiliser les contremarches. Il existe de nombreux systèmes traditionnels et même anciens de terrasses, qui sont encore employés



Les modes de gestion tels que le changement d'utilisation des terres, les zones clôturées, les pâturages tournants, etc
- entraînent un changement fondamental dans l'utilisation des terres
- n'impliquent aucune pratique agronomique ni structure physique
- entraînent souvent l'amélioration de la couverture végétale
- réduisent souvent l'intensité d'utilisation

aujourd'hui: quelques-unes des plus anciennes structures ont maintenant besoin d'être réhabilitées. Parmi les autres technologies présentées ici et qui sont essentiellement des structures, sont inclus les systèmes de collecte d'eau, les palissades contre l'érosion éolienne et les barrages des ravines.

Les modes de gestion sont souvent appliqués pour les pâturages, quand un usage incontrôlé a conduit à la dégradation des terres et quand d'autres mesures ne fonctionnent tout simplement pas sans un changement fondamental dans la gestion des terres. Les exemples présentés ici sont des systèmes impliquant des enclos - donc en protection contre le pâturage - permettant la régénération de la couverture végétale. Ces mesures sont souvent indispensables pour la réhabilitation des zones fortement dégradées où les pratiques techniques et autres interventions ne sont pas suffisantes en elles-mêmes (mais peuvent agir d'une façon complémentaire). Mais il existe aussi des exemples d'intensification de l'utilisation des pâturages où les cultures fourragères sont plantées et utilisées pour l'affouragement du bétail. Un avantage principal des modes de gestion est que les investissements financiers et de main d'œuvre ne sont souvent pas très élevés. D'un autre côté, mettre des terres hors d'usage peut conduire à accroître la pression sur les terres voisines - qui peuvent aussi être en mauvais état et vulnérables à une dégradation supplémentaire. L'autre inconvénient est que les modes de gestion ne sont souvent pas clairs, ceux-ci exigent une grande souplesse et réactivité, non seulement au départ, mais tout au long des années qui suivent. Enfin, il y a souvent, pour le régime foncier, des implications qui peuvent compliquer les prises de décisions et dégrader les relations entre voisins.



Combinaisons des différentes pratiques dans des conditions de complémentarité et d'efficacité mutuellement renforcées. Toutes les combinaisons des pratiques mentionnées ci-dessus sont possibles. Par exemple :
- **structure physique :** terrasses avec
- **pratique végétale :** herbes et arbres avec
- **pratique agronomique :** billons
- **modes de gestion :** clôtures

Les combinaisons: fréquemment, différentes pratiques ont été mises en œuvre ensemble, combinant différentes fonctions et créant des synergies. Parmi les neuf groupes de technologies décrits dans ce livre, l'«agroforesterie», les «terrasses» et «la gestion des pâturages» sont tous composés de plusieurs pratiques: ce ne sont pas simplement des pratiques végétales (agroforesterie) ou des structures physiques (terrasses) ou des modes de gestion (pâturages). Les pratiques complémentaires impliquées jouent certes un rôle d'appoint mais qui est crucial dans la conservation de l'eau et des sols. Pour prendre des exemples concrets, au Nicaragua, des barrages construits en piquets de bois semblent appartenir au premier abord, au groupe des "structures physiques". Toutefois, des branches mortes sont utilisées ainsi que des piquets verts - qui prennent alors racine et commencent à se développer. Cela constitue une pratique végétale. En fait, cette composante vivante est plus efficace (et plus durable) dans le contrôle du débit d'eau rapide dans la ravine. Dans le cas de terrasses traditionnelles en pierres en Afrique du Sud, le labourage isohypse est également pratiqué; dans la culture du vétiver, autre exemple également en Afrique du Sud, le paillage et travail minimum du sol sont cruciaux à son fonctionnement. Les combinaisons des pratiques au sein d'une technologie sont beaucoup plus fréquentes et importantes que ce qu'avait d'abord estimé WOCAT à sa conception. Globalement, 23 des 42 cas, présentent des combinaisons (voir tableau 2). Celles-ci sont soit (a) superposées sur la même parcelle de terre, soit (b) dispersées sur un bassin versant (par exemple, un fossé de drainage et le boisement dans la partie supérieure du bassin versant et de petits barrages dans les ravines), soit (c) échelonnées dans le temps (par exemple, par le biais d'un système de rotation). Ces combinaisons se soutiennent entre elles et, souvent, concernent plusieurs types de dégradation.

Diverses technologies sont dispersées à différents endroits sur un bassin versant en fonction de la situation et des processus de dégradation. Celles-ci correspondent aux conditions spécifiques du site, mais dépendent aussi des technologies de CES en amont et interagissent avec celles en aval. Ainsi, leur fonction n'est pas seulement locale, mais ces elles jouent également un rôle sur l'ensemble du bassin versant ou du paysage. Les impacts aussi bien que les coûts et les bénéfices doivent être considérés à deux niveaux: au niveau local et à l'échelle d'un bassin versant / d'un paysage. Plusieurs exemples illustrent ce propos: le cas de la Bolivie; "le traitement d'un bassin-versant forestier" en Inde, une "zone clôturée pour la réhabilitation" en Éthiopie. Dans l'exemple des terrasses sur le plateau de Loess en Chine, une approche à l'échelle d'un paysage est poursuivie: ici le sommet des crêtes est généralement protégé par des

De gauche à droite: La catégorisation des pratiques de CES
Les pratiques agronomiques : l'agriculture de conservation en Australie, comprenant le semis direct sans labour - remplaçant des siècles d'agriculture avec la charrue. (Hanspeter Liniger)

Les pratiques végétales : des bandes herbeuses plantées le long des courbes de niveau, conduisant au fil du temps au développement de terrasses au Kenya. Des haies autour de terres cultivées/systèmes agroforestiers constituent une autre pratique végétale - comme en témoigne la photo en haut à droite. (Hanspeter Liniger)

Les structures physiques : Les terrasses du Plateau de Lœss en Chine couvrent 80.000 km2 et sont une des merveilles du monde - la plupart d'entre elles a été construite à la main. (Hanspeter Liniger)

boisements, les terrasses (décrites dans l'étude de cas) protègent les pentes et les diverses technologies de contrôle des ravines et de collecte de l'eau (par exemple, les petits barrages) sont appliquées dans les vallées.

Si l'on examine les groupes de technologies de CES, dans le cas des terrasses par exemple, seulement trois des neuf exemples sont purement des structures physiques, tous les autres cas sont des combinaisons mêlant les pratiques agronomiques et végétales. D'autre part, un seul des cinq cas d'agriculture de conservation combine plusieurs pratiques: les quatre autres cas sont purement des pratiques agronomiques. Les systèmes agroforestiers, cependant, combinent typiquement plusieurs pratiques : seulement deux des huit sont purement des pratiques végétales (voir tableau 2). Cela illustre bien la complexité des exemples des études de cas, rendant difficile le démêlage des différentes pratiques et leur fonctionnement dans les

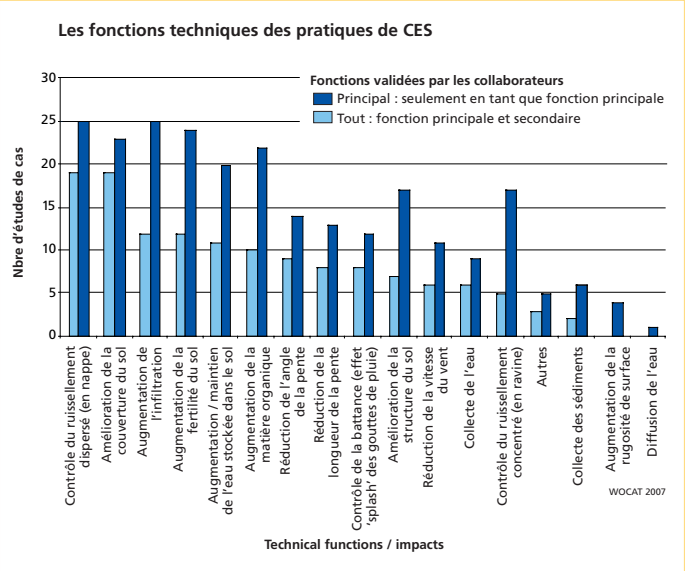


Figure 4 : Les fonctions / impacts techniques des technologies de CES dans la lutte contre les différentes formes de dégradation des terres

Les fonctions techniques et les impacts de la CES – *ce qui est visé, ce qui est réalisé*

La figure 4 montre les fonctions / impacts techniques des technologies de CES dans la lutte contre les différentes formes de dégradation des terres, tels que présentés dans les études de cas. Il ressort clairement de la figure 4, que les combinaisons des différentes fonctions et impacts sont très fréquentes. L'érosion hydrique des sols est le type de dégradation le plus fréquemment rencontré et les principes suivants de conservation peuvent être différenciés:

- détourner / drainer les eaux de ruissellement et d'écoulment;
- entraver les eaux de ruissellement;
- retenir / prévenir les eaux de ruissellement ; et
- collecter et piéger les eaux de ruissellement (collecte des eaux de ruissellement / d'écoulement).

L'érosion des sols est le plus souvent un problème lié à l'eau et la solution réside dans une meilleure gestion de l'eau de pluie, que ce soit par l'infiltration dans le sol ou par d'autres modes de gestion des eaux de ruissellement de surface. Bien que dans les études de cas, les spécialistes de la CES aient indiqué le fonctionnement des différentes pratiques, le manque de données annexes montre que l'efficience, l'efficacité et les impacts sont insuffisamment suivis ou évalués.

Prenons les groupes de technologies de CES:

- Les deux premiers groupes, "l'agriculture de conservation" et "l'épandage de fumier / compostage" ont des fonctions similaires. Celles-ci concernent principalement l'amélioration de la structure du sol et l'augmentation de la matière organique et de la fertilité des sols. Il y a une augmentation de l'infiltration et du stockage de l'eau, et résultant de toutes ces fonctions, le ruissellement est alors contrôlé - comme cela est mentionné dans environ la moitié des cas. Dans l'agriculture de conservation, l'amélioration de la couverture du sol est un facteur important supplémentaire qui sous-tend son fonctionnement.
- "Les bandes/couvertures végétales" et "l'agroforesterie" sont actives sur le contrôle des eaux de ruissellement et sur l'augmentation de la couverture du sol, de l'infiltration, de la matière organique, de la fertilité du sol et du stockage de l'eau dans le sol.
- Les systèmes de "collecte de l'eau" fonctionnent grâce à la récupération des eaux de ruissellement d'un bassin versant, à la concentration et à l'augmentation du stockage de l'eau sur les terres de production. Bien qu'il y ait une baisse de l'infiltration dans la zone où les eaux de ruissellement sont collectées, cela est compensé par une plus grande infiltration là où l'eau est recueillie et stockée.
- La "réhabilitation des ravines" concerne essentiellement le problème de la concentration des eaux de ruissellement; les "terrasses" traitent l'écoulement des eaux de ruissellement sur les flancs de collines. Par ailleurs, ces deux groupes ont en commun la réduction de l'angle d'inclinaison et de la longueur de la pente. Les terrasses ont souvent davantage l'objectif d'accroître le stockage de l'eau dans le sol (tout en permettant le drainage dans les zones aux précipitations excédentaires), alors que le contrôle des

ravines s'occupent plus d'améliorer la couverture végétale du sol et d'augmenter l'infiltration provoquée par cette végétation ainsi que par l'effet physique des barrages.
- Les technologies sur les pâturages fonctionnent sur le contrôle de la dispersion des eaux de ruissellement, l'amélioration de la couverture et de la fertilité du sol. Dans environ deux tiers des cas, le contrôle de la concentration des eaux de ruissellement, l'augmentation de l'infiltration et l'amélioration de la structure du sol sont indiqués comme les principales fonctions de ces systèmes.

L'environnement – *le milieu naturel et l'aspect humain*

L'environnement naturel – *comment le milieu naturel influence les technologies*

Les zones climatiques: En ce qui concerne le climat, il existe un bon équilibre entre les 42 technologies documentées, avec 19 cas dans des zones arides et semi-arides et 23 dans des zones subhumides et humides (figure 5). En examinant maintenant les groupes, certaines différenciations peuvent être notées en ce qui concerne leur localisation. Les exemples des "bandes/ couvertures végétales" dans nos 42 études de cas sont tous en zones subhumides / humides, où la végétation prospère et où il y a relativement peu de concurrence pour l'eau par rapport aux régions plus sèches. Six systèmes agroforestiers sur huit présentés ici sont en zones subhumides / humides, tandis que

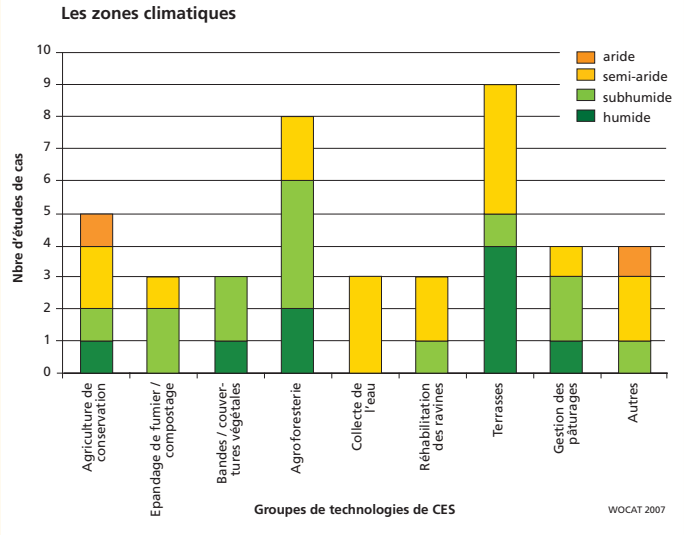


Figure 5 : Les zones climatiques en fonction des groupes de technologies de CES

toutes les technologies de "collecte de l'eau" - ce qui n'est pas surprenant - sont situées dans des zones semi-arides. Nous avons besoin de différencier deux types de terrasses: (a) les terrasses pluviales dont la moitié environ est en zones semi-arides et subhumides et (b) les terrasses irriguées (principalement des terrasses de riz paddy), qui pour nos études de cas, sont toutes dans des zones subhumides ou humides. Les cas des pâturages sont principalement situés dans les environnements subhumides (trois quarts), le restant étant situé en zones semi-arides. La sélection peut sembler étonnante. Etant donné que les pâturages en zones semi-arides ont souvent les problèmes de dégradation les plus forts et les plus étendus, on aurait pu s'attendre à davantage d'exemples dans ces régions. Les exemples dans les zones subhumides montrent cependant, que le taux de réussite peut être élevé, car les terres peuvent produire de bons fourrages dans des systèmes d'affouragement (par exemple en Ethiopie). Des processus plus rapides et plus durables de réhabilitation, fondés sur la couverture végétale, peuvent bien sûr se produire dans les régions plus humides.

L'altitude: Deux grandes zones d'altitude couvrent les 42 études de cas. Ce sont (a) au-dessous de 500 m et (b) entre 1000 et 2000 m. Dans les régions tropicales et subtropicales, la zone entre 1000 et 2000 m, présente souvent des conditions favorables pour l'agriculture: les températures ne sont pas trop élevées et la pluviométrie est favorable. Néanmoins, c'est une zone où la CES est une priorité et les deux pratiques agronomiques et végétales peuvent bien fonctionner en combinant la conservation et la production. Les cas d'agroforesterie et aussi d'épandage/ compostage sont principalement situés dans cette zone. Au-dessus de 2000 m, les conditions deviennent plus marginales pour l'agriculture et à cette altitude, seuls les cas des ravines, des terrasses et de la gestion des pâturages sont représentés ici. Avec l'altitude, les effets potentiels de la dégradation des sols sur les zones en aval augmentent, et la CES peut avoir des impacts hors-site / en aval considérables.

La pente: les terrasses sont (évidemment) présentes sur les terrains en pente: un tiers des cas de ce livre sont sur des pentes supérieures à 30%. Sur ces pentes, la production est difficile en l'absence de terrasses et de leurs bancs qui fournissent des plates-formes de cultures efficaces. En revanche, les systèmes agroforestiers sont plus ou moins indépendants de la pente; sont présentés ici des exemples allant de la pente la plus douce à (presque) la plus raide. Les bandes / couvertures végétales ont tendance à être situées sur des terres en pente allant de 8 à 30%: dans **cette situation, celles-ci sont apparues comme une** alternative moins onéreuse à la construction des terrasses. L'agriculture de conservation est principalement mise en œuvre sur des pentes douces - en dessous de 8% (voir Figure 6).

De gauche à droite: la catégorisation des pratiques de CES (suite)
Les modes de gestion : la gestion améliorée peut conduire à une meilleure conservation et à un accroissement de la production, en transformant par exemple des pâturages ouverts en des systèmes pastoraux d'affouragement en vert (Iran). (William Critchley)

Les combinaisons de pratiques : dans le cas du Népal, des terrasses (structures physiques) avec sur les contremarches une graminée (Melinis minutiflora) pour le fourrage et la stabilité (pratique végétale) ainsi que du fumier pour enrichir le sol (pratique agronomique) pour la production de sésame. (Hanspeter Liniger)

Les combinaisons de pratiques : une «approche paysage» dans les monts Uluguru, en Tanzanie, où diverses pratiques interagissent tant à l'intérieur qu'entre les parcelles. Cela comprend les terrasses pour l'irrigation (au premier plan), les cultures intercalaires et les systèmes agroforestiers (en arrière-plan). (Hanspeter Liniger)

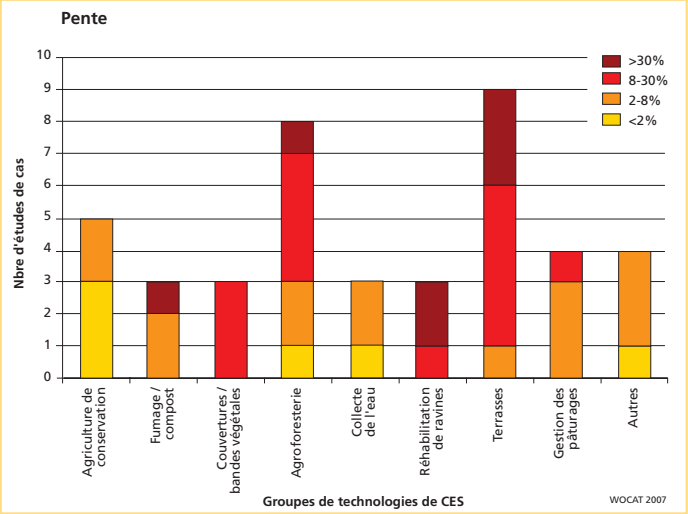


Figure 6 : Les catégories de pentes en fonction des groupes de technologies de CES

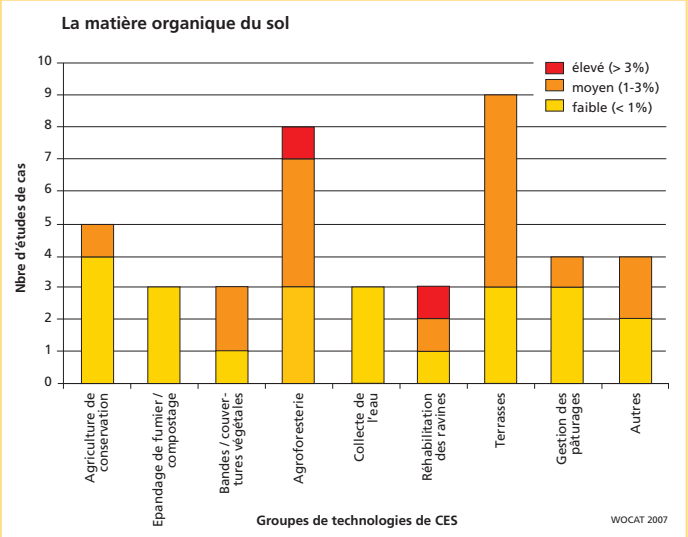


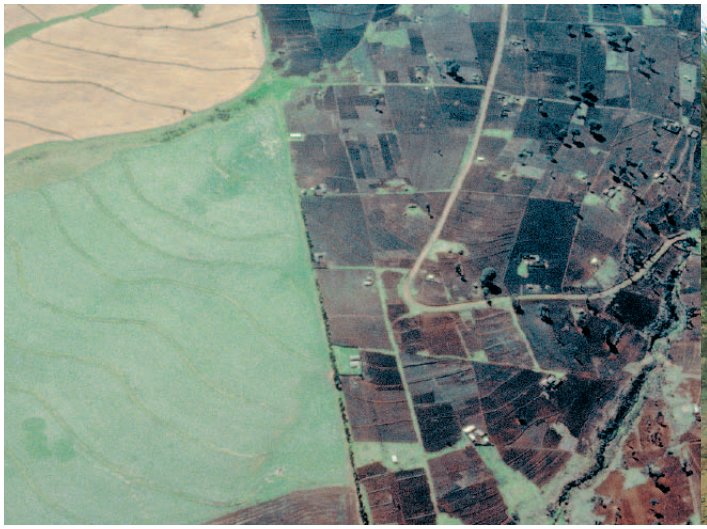
Figure 7 : Le niveau de matières organiques du sol en fonction des groupes de technologies de CES

La fertilité des sols et la matière organique : Aucune études de cas n'est caractérisée par des sols à très forte fertilité (avant l'intervention de la CES). Près de la moitié des études de cas, est cependant, située sur des sols de très faible à faible fertilité et l'autre moitié sur des sols de fertilité moyenne (incluant deux cas de fertilité «élevée»). Cela montre la concentration des efforts sur les sols où la dégradation (et aussi l'extraction des nutriments) a déjà probablement réduit la fertilité.

La matière organique du sol (MOS) est étroitement liée à la fertilité du sol et a un impact sur ses propriétés physiques, chimiques et biologiques. Sans surprise, nous voyons que dans environ la moitié des cas, la MOS était initialement faible, tandis que dans presque tous les autres cas, le niveau de MOS est moyen (voir figure 7). Parce que la plupart des sols où la CES est appliquée, contient un niveau relativement faible de MOS, ils ont le potentiel d'augmenter d'autant cette proportion et, ce faisant, d'accroître la capacité de rétention des nutriments et en même temps de fixer le carbone dans les sols dégradés. C'est une caractéristique importante des systèmes d'agriculture de conservation et c'est là que se trouve un potentiel important de fixation de carbone en grandes quantités. Dans le débat mondial sur le changement climatique, le potentiel de séquestration du carbone dans le sol est crucial. Étant donné l'étendue des surfaces de terres dégradées et le potentiel de la CES d'augmenter la matière organique dans la couche arable du sol, la CES offre une réserve de carbone importante et potentiellement à long terme. C'est une combinaison de bénéfices gagnant-gagnant / local-global. Cependant, une fois que les sols sont réhabilités et ont atteint leur apogée en termes de MOS, aucun autre carbone ne peut plus être séquestré.

L'environnement humain – *les conditions d'existence*

L'orientation de la production : En ce qui concerne le type d'orientation de la production (de subsistance à commerciale), les cas présentés sont relativement bien répartis: les cas de production de subsistance représentent 31% (13/42), les mixtes (de subsistance et commerciale) représentent 40% (17 / 42), et les purement commerciaux 29% (12/42) (voir figure 8). Si l'on examine certains groupes de technologies, la 'réhabilitation des ravines' est présente seulement sous des conditions de subsistance. Cela appuie l'observation fréquente que les ravines sont un problème majeur des zones les plus pauvres et des terrains communaux. Des investissements sont nécessaires pour arrêter cette dégradation. Si dans nos études de cas, les trois-quarts des systèmes agroforestiers et des terrasses sont survenus dans des systèmes mixtes ou des systèmes commerciaux, ils peuvent également être trouvés dans des situations d'agriculture de subsistance. Dans la partie 'terrasses', l'orientation du marché est bien représentée, indiquant que le niveau élevé des investissements réalisés (à la fois pour l'entretien et la mise en place) doit être abordable - et peut être payé - par l'agriculture sur des collines en terrasses. Aucun exemple de systèmes 'd'épandage de fumier/ compostage' ou de 'collecte de l'eau' ne relève du régime d'agriculture commerciale. Ces cas sont sur des zones soit plus arides ou soit plus pauvres soit les deux.



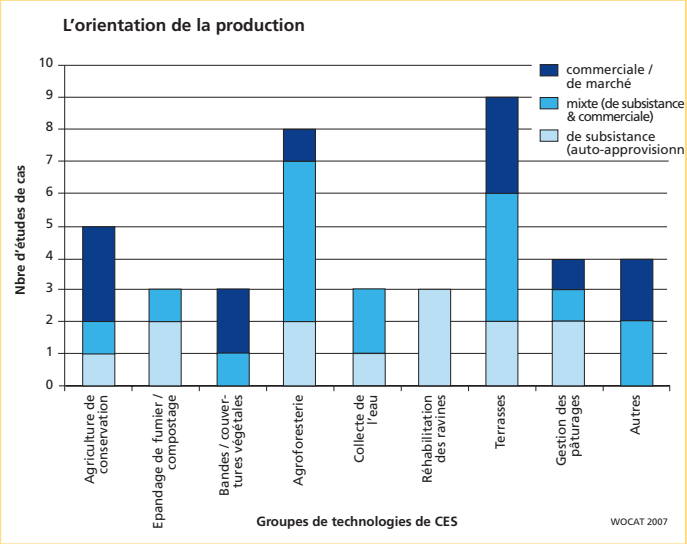


Figure 8 : L'orientation de la production en fonction des groupes de technologies de CES

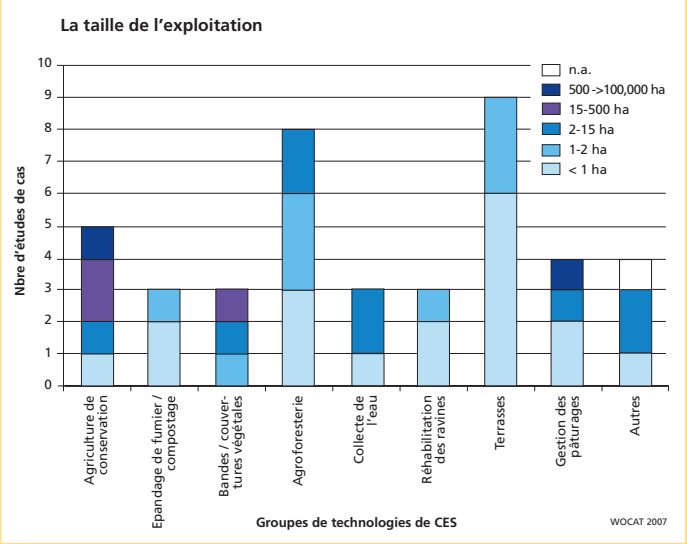


Figure 9 : La taille de l'exploitation en fonction des groupes de technologies de CES

La taille de l'exploitation : La gamme des tailles d'exploitation des différentes études de cas est très large (voir Figure 9). Les 'systèmes de terrasses', les systèmes 'd'épandage de fumier / compostage' et la 'réhabilitation des ravines' sont tous mis en œuvre dans le cadre de petites exploitations de moins de deux hectares par exploitant. La 'collecte de l'eau' est trouvée dans des exploitations allant jusqu'à cinq hectares. Ce n'est que lorsque nous nous penchons sur les systèmes agroforestiers que la taille des exploitations augmente jusqu'à 15 hectares. L'agriculture de conservation a une répartition très étendue, couvrant un large éventail de surface allant de moins d'un hectare à plus de 1000 ha. La gestion des pâturages varie aussi énormément: de petites parcelles utilisées à l'affouragement (Ethiopie) à de très grandes exploitations (Australie). Cependant, ce qui est frappant, est que les deux tiers des études de cas se concentrent sur des exploitations agricoles de moins de deux hectares en moyenne. Cela contribue à appuyer la théorie selon laquelle il existe dans le monde entier, un investissement important et sous-estimé, en matière de conservation dans le secteur des petites exploitations agricoles.

Les impacts socio-économiques – *évaluer les coûts et les bénéfices*

Les coûts et les investissements – *des intrants cruciaux*

Pour établir les coûts d'une technologie, il est souvent difficile de distinguer les intrants agricoles courants des dépenses additionnelles nécessaires à la technologie. Dans certains cas (par exemple, l'agriculture de conservation), les coûts sont en fait, plus faibles que pour la pratique courante ou conventionnelle. Ainsi, il est relativement difficile de déterminer les coûts (et les bénéfices) cumulatifs (ou alternatifs) pour la CES. C'est particulièrement le cas lorsque le système de production change, par exemple dans les systèmes agroforestiers (la culture sous couvert du café au Costa Rica par exemple), dans l'agriculture de conservation ou lorsque le système de gestion des pâturages est modifié. Une autre difficulté apparaît lorsqu'il y a plusieurs et différentes utilisations du système. La question ici est de savoir de quelle manière il est pertinent d'évaluer et de comparer les bénéfices financiers d'un système par rapport à un autre, lorsqu'il peut y avoir d'autres différents avantages économiques qui sont difficiles à quantifier. C'est encore un défi considérable que de prendre en compte les coûts et les avantages - en gains sociaux et écologiques - qui ne peuvent simplement pas être exprimés en termes monétaires. L'augmentation des coûts d'investissement est rarement pris en compte en termes d'amélioration des services écosystémiques - par exemple l'augmentation du niveau des nappes souterraines, le maintien de la biodiversité ou la réduction des dommages hors-site / en aval. D'autres considérations sont aussi à prendre en compte, telles que le statut social et les valeurs affectives, esthétiques, idéologiques et culturelles.

A gauche : L'utilisation des terres: à gauche - la culture de conservation à grande échelle de l'orge avec des diguettes en courbes de niveau; à droite - exploitation à petite échelle sur une zone autrefois boisée du Mont Kenya, avec des bandes herbeuses. (Hanspeter Liniger)
Centre gauche : la construction manuelle de terrasses: de forts investissements sont parfois nécessaires pour conduire des terres dégradées à la productivité comme sur plateau de Lœss en Chine.
(Ministère de l'Agriculture, RP de Chine)
Centre droit : Les pentes raides sans terrasse des Monts Uluguru, en Tanzanie - pour le moment aucun signe de dégradation en raison d'une bonne gestion de la couverture du sol, de combinaisons de pratiques et d'une faible sensibilité à l'érosion des sols. Cela combine de faibles coûts et d'importants bénéfices. (Hanspeter Liniger)
A droite : une pente raide à Kabale, en Ouganda, en train d'être nettoyée pour être cultivée: un risque d'érosion de cette surface avec ces sols sensibles à l'érosion. Une solution ici est de disposer des lignes d'ordures sur les contours et de permettre à l'herbe de pousser à travers. (William Critchley)

Tableau 3: Une comparaison des intrants impliqués dans la mise en œuvre et l'entretien des terrasses

Technologie	Pays	Pente	Pluvial/ irrigué	Mise en œuvre			Entretien		
				Personne jours / ha	Coûts totaux / ha $US	% pris en charge par les exploitants	Personne jours/ ha/an	Coûts totaux / ha/an $US	%pris en charge par les exploitants
Terrasses de vergers avec une couverture d'herbes *bahia*	China	16–30%	Rainfed	350	1,840	70	60	376	100
Terrasses du Plateau du Loess	China	16–30%	Rainfed	600	1,200	95	12	25	95
Terrasses Fanya juu	Kenya	5–8%	Rainfed	90	320	100	10	38	100
Terrasses pluviales de riz paddy	Philipp.	30–60%	Rainfed	800	2,700	100	10	40	100
Terrasses traditionnelles en murs de pierres	Syria	16–30%	Rainfed	375	1,270	100	50	160	100
Petites terrasses en banquettes en courbes de niveau	Thailand	8–16%	Rainfed	125	275	100	20	45	100
Terrasses en banquettes et murs de pierres	S. Africa	16–30%	Rainfed	420	1,460	100	5	20	100
Terrasses traditionnelles irriguées de riz[1]	Nepal	30–60%	Irrigated	Inconnu	Inconnu	100	125	840	100
Réhabilitation d'anciennes terrasses[2]	Peru	30–60%	Irrigated	130	1,400	35	6	126	100

[1] aucune information sur la main-d'œuvre pour la construction de ces anciennes terrasses

[2] se référer à la réhabilitation des anciens systèmes et non à leur mise en œuvre d'origine

Tous les coûts sont spécifiques à un site et à un pays particulier. Afin d'analyser les différences entre les études de cas, il est important de ne pas oublier les différentes situations en matière de salaires journaliers. Il existe une énorme différence entre les coûts de la main-d'œuvre dans les pays "en développement" et dans les pays "développés".

Les coûts de mise en place sont définis comme des coûts spécifiques, ponctuels, initiaux qui sont engagés au cours de l'installation d'une technologie de CES. Ces investissements sont réalisés sur une période qui dure généralement de quelques semaines à deux ou trois ans. Sont généralement inclus la main d'œuvre supplémentaire, la location de machines, l'achat d'équipements tels que des outils, des matériaux d'enclos et des plants d'arbres. Il n'y a généralement pas de phase de mise en place pour les pratiques agronomiques. Toutefois, dans le groupe des études de cas sur l'agriculture de conservation - qui est fondé sur des pratiques agronomiques - alors que dans quatre cas sur cinq il n'y a presque pas de coûts supplémentaires enregistrés pour la phase de mise en place, il doit y avoir, à un certain stade, un changement de machines. Ces coûts peuvent toutefois

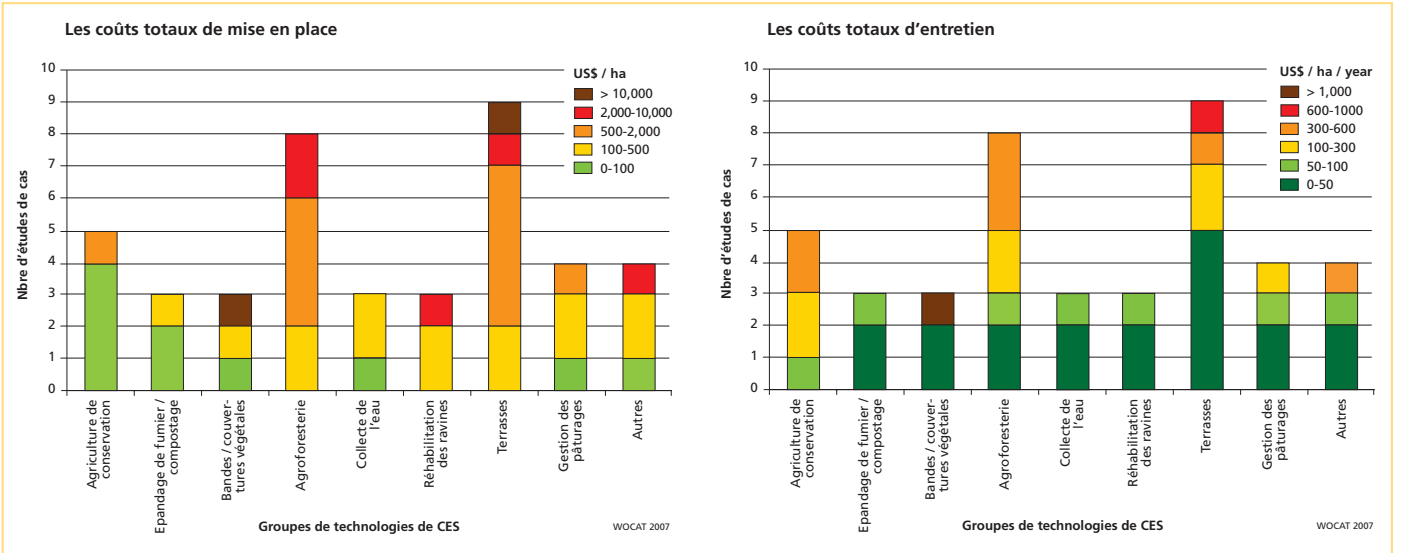


Figure 10: Les coûts de mise en place et d'entretien en fonction des groupes de technologies de CES

être "cachés" dans la part générale des investissements de l'exploitation agricole en équipement.

Les coûts de mise en place les plus élevés sont associés à la construction des terrasses (figure 10). Seuls les coûts de deux cas de terrasses sont inférieurs à 500 $ US/ha (les terrasses "Fanya juu" du Kenya, et les "petites terrasses en banquette à niveau" en Thaïlande). Cinq cas ont enregistré des chiffres de 500 à 2000$ US /ha et les deux autres cas étaient au-dessus de 2000 $ US/ ha. Ces deux dernier cas sont les terrasses de riz paddy traditionnelles au Népal et aux Philippines et dont les coûts ont été estimés sur la base de «si construit aujourd'hui». L'«agroforesterie» montre aussi un large éventail de coûts d'investissement, surtout en fonction du prix des arbres et de la main-d'œuvre nécessaire à leurs plantations. Les coûts de mise en place des systèmes agroforestiers présentés vont de 160 à 2700$ US /ha. Comme la plupart des exemples des pâturages se situe dans des zones subhumides avec un assez bon potentiel de production, des investissements considérables ont été faits, allant de quelques centaines à un peu plus d'un millier de dollars par hectare. La mise en place de bandes et de couverture végétales est généralement assez bon marché, sauf dans le cas de la Suisse, où les coûts de main d'œuvre sont très élevés - en comparaison avec les Philippines, par exemple.

Il existe un certain nombre de cas où des intrants sont nécessaires pour sortir les anciens systèmes de la détérioration actuelle, les revitaliser et les ramener à la productivité. Il s'agit notamment des terrasses Romaines en Syrie et des terrasses Inca au Pérou. Les investissements nécessaires aujourd'hui pour restaurer ces systèmes à un niveau fonctionnel sont trop élevés pour être pris en charge par les exploitants eux-mêmes. Ainsi, dans ces cas-là, un soutien aux exploitants agricoles peut être justifié, en un investissement ponctuel unique réalisé par les gouvernements et / ou bailleurs de fonds internationaux. Cependant, une fois ces investissements réalisés, les coûts récurrents d'entretien doivent être suffisamment faibles pour être couverts par les exploitants locaux eux-mêmes avec un minimum de soutien supplémentaire. Sinon, le risque existe de voir réapparaître une fois de plus la dégradation. Les études de cas pertinentes sont ici trop récentes pour fournir des informations sur la période de l'après-reconstruction.

Les coûts (récurrents) d'entretien/ de maintenance ont trait au maintien du système en fonction. Ils sont régulièrement engagés - et chiffrés sur une base annuelle. Ceux-ci sont généralement constitués par la main-d'œuvre, le matériel et les intrants agricoles. Dans la présente analyse, certaines technologies des neuf groupes présentent des coûts d'entretien très faibles : il s'agit des technologies appartenant aux groupes "épandage de fumier / compostage", "collecte de l'eau", "réhabilitation des ravines" et aussi "bandes / couvertures végétales" (à l'exception de l'exemple suisse, où le coût de la main d'œuvre est très élevé). En revanche, les coûts d'entretien (dans l'absolu) de "l'agriculture de conservation" sont de manière assez surprenante assez élevés (figure 10). Mais cela peut en partie, être expliqué par le fait que, sur les cinq exemples, deux sont issus de l'agriculture commerciale en Australie et un au Royaume-Uni.

En fait, lorsque les activités d'entretien des systèmes de l'agriculture de conservation sont comparées aux activités classiques de culture, les coûts des premières sont plus faibles. L'implication est que le changement vers une agriculture de conservation entraîne des économies de coûts en termes d'opérations annuelles sur les champs, même si de nouveaux intrants peuvent être nécessaires- en particulier des herbicides. La réduction des coûts récurrents est l'un des aspects attrayant du système pour les agriculteurs.

Le tableau 3 compare et met en contraste la main-d'œuvre et les coûts liés à la construction et à l'entretien des systèmes de terrasses décrits dans les études de cas. De manière générale, les terrasses sont des options coûteuses et nécessitent une main d'œuvre importante. Il existe cependant deux exceptions : (a) le système Fanja juu du Kenya, où seule la digue est construite et le lit de la terrasse se nivelle dans le temps, et (b) les petites terrasses (de marches) en Thaïlande. De plus, ces deux types de terrasses sont de manière significative, situés sur des pentes modérées. En règle générale pour les terrasses, plus la pente est raide, plus la quantité de terre déplacée est importante et plus le coût en est élevé. Cela est confirmé ici. À l'exception des terrasses de verger en Chine, les coûts principaux sont dans tous les cas liés à la main-d'œuvre. Toutefois, la relation entre la personne-jours et les coûts est compliquée en raison des différents taux calculés pour la main d'œuvre quotidienne, le prix de la main-d'œuvre lui-même variant selon les pays. Tout changement historique dans les coûts a été pris en compte; la valeur de la main d'œuvre et des autres intrants a été calculée sur la base de "ce que cela aurait coûté en 2006".

Les coûts et les bénéfices (sur site) – *la rentabilité de la CES*

L'argument le plus convaincant pour les exploitants agricoles d'investir dans la CES est une augmentation de la productivité des sols et des retombées économiques associées. Pourtant, la compilation d'informations pertinentes

A gauche : Une parcelle paillée de maraichage sur les îles Salomon du Pacifique Sud - mettant en évidence un faible intrant extérieur, une technologie simple qui conserve la terre et qui présente un impact productif direct. (William Critchley)

Au centre : Les coûts initiaux de ce système d'agriculture de conservation de haute technologie au Queensland, en Australie sont considérables - comprenant l'équipement de précision, de semis direct / de fertilisation guidés par satellite. Mais avec le temps, cela s'avère moins coûteux que le labour conventionnel régulier et en outre, les besoins en engrais sont substantiellement réduits, rendant la production de blé économique dans des conditions arides. (Hanspeter Liniger)

A droite : Un exploitant ramenant chez lui sa récolte de fourrages: en Colombie, ce système de production d'affouragement en vert protège la terre du surpâturage. (Mats Gurtner)

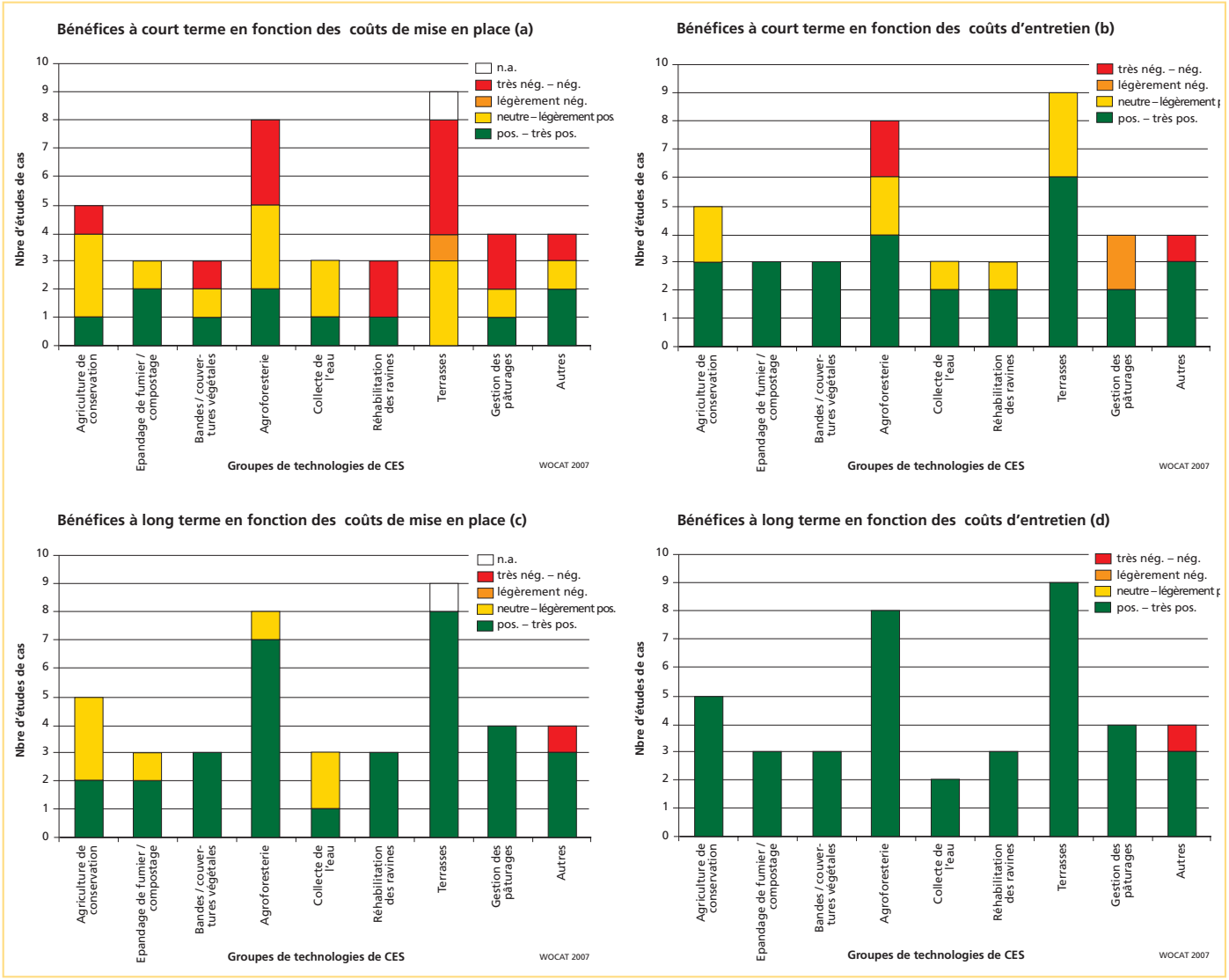


Figure 11: Les bénéfices perçus des technologies de CES : les bénéfices à court terme en fonction (a) des coûts de mise en place et (b) des coûts d'entretien et les bénéfices à long terme en fonction (c) des coûts de mise en place et (d) des coûts d'entretien

et fiables pour une rigoureuse analyse des coûts-bénéfices présente un défi majeur pour les exploitants agricoles et les spécialistes de la conservation de l'eau et des sols. Cette analyse des 42 études de cas révèle qu'il existe de grandes différences dans la productivité des terres et dans les retombées économiques entre les différentes technologies. L'ensemble des investissements réalisés et les tous bénéfices cumulés doivent être examinés ensemble dans le but de prendre des décisions fondées pour la sélection et la combinaison des pratiques de CES.

Les coûts et les bénéfices sont extrêmement difficiles à évaluer, mais sont de toute évidence un facteur crucial dans la justification des interventions de CES. Le problème fondamental est le manque de données solides et fiables. En l'absence de telles données, WOCAT a dû se reposer sur les "bénéfices perçus comme tels". Cela, toutefois, n'est pas seulement un simple substitut de données - c'est intrinsèquement important en lui-même: sans une perception positive des bénéfices, les exploitants (ou les bailleurs de fonds externes) ne sont pas susceptibles d'investir. La figure

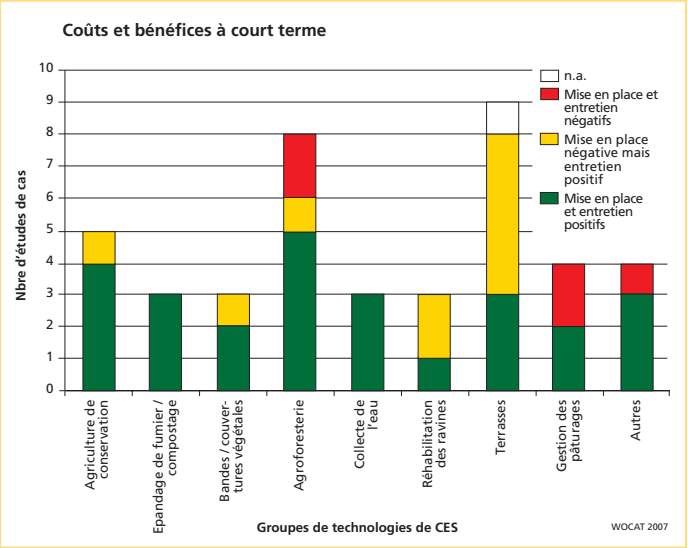


Figure 12: Les coûts de mise en place et d'entretien et les bénéfices à court terme

11 montre la perception des bénéfices des technologies de CES en ce qui concerne leur mise en place (les investissements nécessaires au cours des trois premières années) et leur entretien (les coûts engagés chaque année). Ceux-ci ont été évalués en demandant aux exploitants de classer les bénéfices sur une échelle allant de «très négatif» à «très positif». Trois mises en garde sont nécessaires ici. Tout d'abord, il convient de noter que ces classements sont rarement appuyés de données solides - mais reposent sur l'expérience et les perceptions. Deuxièmement, l'évaluation des retombées et des bénéfices pourrait donner une image trop rose en raison des participants 'vantant' leurs propres cas. Troisièmement, les réponses proviennent de ces exploitants actifs sur le site-même. Ainsi, les bénéfices perçus par les exploitants hors-site (ou les bénéfices globaux par ailleurs) ne sont pas pris en compte.

Les coûts de mise en place et les bénéfices à court terme: à l'exception des «terrasses», il existe des exemples dans chaque groupe de cas où des retombées positives existent à court terme. Les terrasses sont un cas à part: seulement trois des neuf cas ont présenté à court terme des bénéfices "neutres à légèrement positifs"; les cinq autres cas ont été classés comme" légèrement négatifs" (deux) ou" très négatifs "(trois). Cela reflète les coûts d'investissement élevés et, probablement, une réduction initiale du niveau de production due à l'exposition et la perturbation du sous-sol au cours de nivellement du lit de la terrasse, ou due à la perte de surface de sol due à l'espace occupé par les structures de la terrasse. Dans certains cas, la phase initiale et improductive de mise en place des arbres fruitiers entraine quelques années sans aucun retour significatif. Toutefois, les terrasses irriguées de riz paddy, ainsi que les terrasses nouvellement mises en place au Tadjikistan et sur le Plateau de Loess en Chine, 'payent en retour' après quelques années, puisque dans ces cas-là, ces terrasses ont conduit à une productivité beaucoup plus élevée et durable. Dans ce dernier cas, des collines fortement dégradées ont été converties en de bonnes terres agricoles.

Les coûts de mise en place et les bénéfices à long terme: Trente trois cas (sur les 35 où des coûts d'installation ont été engagés) indiquent que les coûts d'installation n'ont pas seulement permis de rentrer dans leurs frais, mais ont aussi donné des retombées "positives à très positives", à l'exception d'un exemple - la stabilisation des dunes de sable au Niger. Dans ce dernier cas, par rapport à des coûts élevés d'investissement, les bénéfices sur site sont faibles. Toutefois, l'évaluation ne prend pas en compte les possibles bénéfices hors-site: il est plus difficile d'évaluer ce que cela signifierait en termes de bénéfices si les dunes menaçaient un village ou une oasis avec ses terres irriguées.

Les coûts d'entretien et les bénéfices à court et long termes: En ce qui concerne l'entretien, dans environ deux-tiers des cas, les bénéfices supplémentaires par rapport aux retombées des coûts annuels récurrents sont déjà perçus dans les premières années comme «positifs». Ce n'est que dans les exemples d'agroforesterie, où de nouveaux systèmes ont été mis en place et où les sols dégradés ont été revalorisés par l'agroforesterie, que l'entretien à court-terme ne parvient pas à rapporter rapidement. Des exemples sont donnés au Costa Rica avec la culture sous couvert du café et la conversion de pâturages dégradés vers des vergers d'arbres fruitiers au Tadjikistan. À long terme, les intrants d'entretien ont donné des retombées positives dans toutes les études de cas sauf une fois de plus, dans le cas de la fixation des dunes de sable au Niger (figure 11d).

Les coûts de mise en place et d'entretien et les bénéfices à court terme: Un autre aspect sur les coûts et les bénéfices à court terme est illustré dans la Figure 12. Ces cas présentant des retours sur investissement rapides sont des investissements qui en valent la peine pour les exploitants car l'accroissement des retombées est immédiat. Les cas dont les retombées des mises en place sont négatives à court terme, mais dont les retombées de l'entretien sont positives, ont souvent besoin d'une aide au démarrage par des projets, le gouvernement ou par la communauté. Toutefois, les cas des retombées négatives de la mise en place et de l'entre-

A gauche : Des terrasses inclinées vers l'avant en Ouganda, mettent en évidence un «gradient» hydrique et d'éléments nutritifs : les rendements sont relativement plus élevés derrière l'obstacle en raison d'une accumulation des sédiments et de l'humidité. (William Critchley)

Au centre : Dans les hautes terres en Érythrée, d'énormes investissements sont nécessaires à la mise en place, à une très grande échelle, de terrasses / de micro bassins à flanc de coteaux associés à la plantation d'arbres - mais cela prend du temps à rembourser: comment cette lacune peut-elle être comblée? (Mats Gurtner)

A droite : La production de maïs dans les zones arides avec le labour conventionnel, comme ici au Kenya, comporte un risque élevé d'échec de culture (à gauche): mais dans ce cas, le voisin (à droite) - avec son système d'agriculture de conservation - a eu une récolte et, en plus, à un coût réduit. (Hanspeter Liniger)

tien (six exemples) sont peu susceptibles d'être repris par de petits agriculteurs de subsistance, sauf si des mesures incitatives sont accordées. Si elles étaient à promouvoir, ces technologies nécessiteraient inévitablement un soutien extérieur à long terme - et ne pourraient pas seulement être justifiées par d'autres raisons tels que des bénéfices hors-site.

Améliorer les moyens d'existence et la production – *plus de résultats pour une vie meilleure*

Les moyens d'existence: Pour chaque technologie, les jugements et les perceptions des exploitants agricoles sont employés par rapport aux bénéfices de la technologie - à la fois à court et à long terme. Les technologies de CES à faibles coûts de mise en place et d'entretien et aux bénéfices rapides à long terme, aident tous les agriculteurs et sont particulièrement utiles pour aider les petites exploitations de subsistance à sortir de la pauvreté. Plusieurs technologies - principalement celles fondées sur les pratiques agronomiques et végétales - remplissent ces critères. L'augmentation du revenu agricole provenant de l'amélioration de l'utilisation des terres par la CES est enregistrée dans les deux tiers des cas.

La production: La figure 13 met en évidence les augmentations de production - à travers les neuf groupes - souvent élevées (ou au moins moyennes) pour les cultures, la production de fourrage et / ou de bois. Le premier point le plus important ici est que les technologies de CES augmentent la production primaire. Cela peut être directement relié aux composantes agronomiques et végétales de nombreuses technologies et associé à l'augmentation de la fertilité des sols ou à l'amélioration de la disponibilité de l'eau dans les zones plus sèches. Sous "l'agriculture de conservation", par exemple, l'augmentation du rendement des cultures est élevée dans trois cas sur cinq, et c'est essentiellement lié à l'amélioration de la conservation de l'eau. Les systèmes agroforestiers sont, sans surprise, indiqués comme permettant une augmentation constante (en général moyenne et élevée) de la production de cultures, de fourrages et de bois. Les "terrasses" fournissent aussi généralement une augmentation, moyenne à élevée, de la production des cultures. Un important sous -produit est l'augmentation de la production fourragère à partir des herbacées plantées sur les contremarches des terrasses. Un mot de prudence est nécessaire ici: comme les rendements et les impacts sont rarement mesurés, ceux-ci ont été généralement estimés par les collaborateurs et les exploitants agricoles, qui peuvent donc avoir eu la tentation d'exagérer les bénéfices.

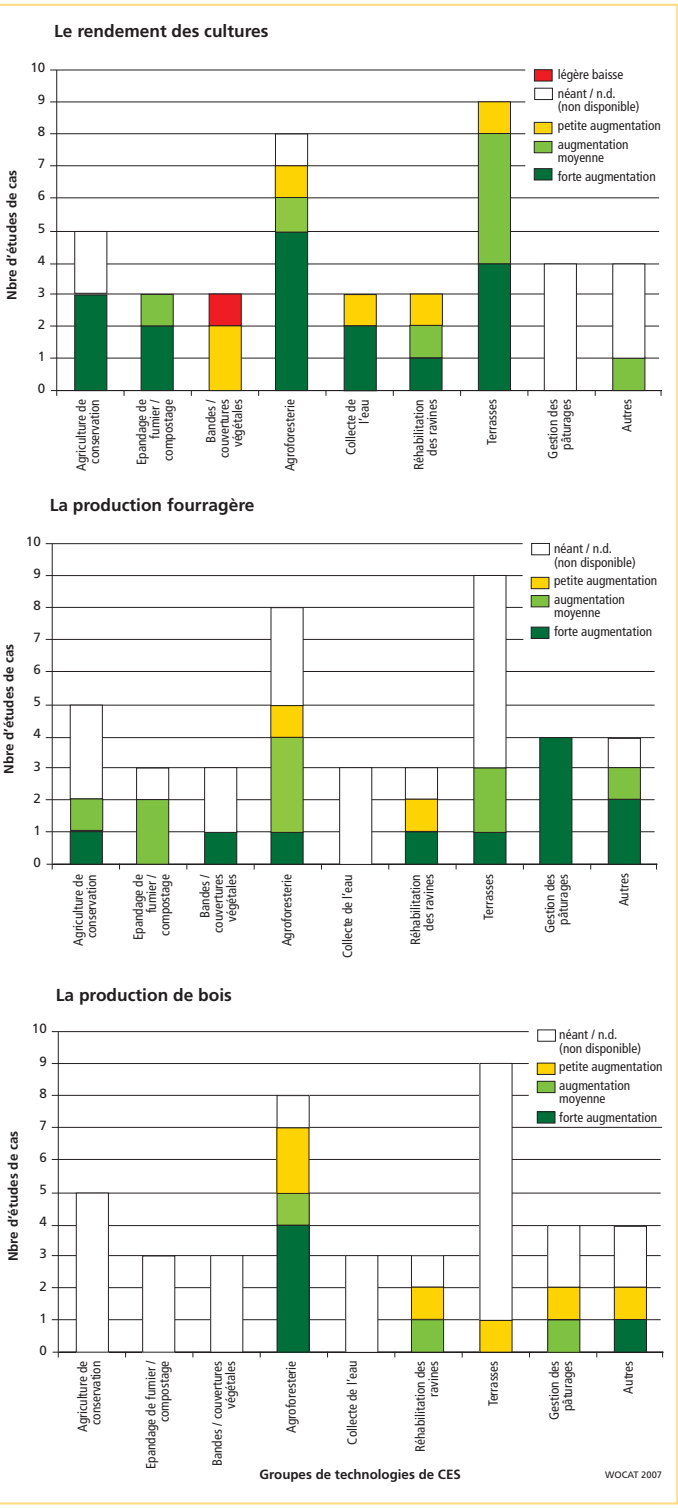


Figure 13 : L'augmentation / la baisse de la production de cultures, de fourrages et /ou de bois en fonction des groupes de technologies de CES

L'«effet d'îlot»: un mot de prudence

L'«effet d'îlot» se réfère à une situation particulière (et relativement rare) où les interventions de CES profitent d'avantage à un individu/ activité isolé(e) en raison précisément de cet isolement. L'étude de cas du Kirghizistan illustre ce point. La plantation de peupliers fournit localement un «bio-drainage» bénéfique et en même temps approvisionne en bois un marché de la faim. Toutefois, une expansion du système pourraient faire baisser excessivement la nappe phréatique - et en même temps inonder le marché de bois. La plus grande leçon à tirer ici est que les calculs des bénéfices, fondés sur l'extrapolation d'un succès local, doivent se faire avec prudence, et que la planification par les institutions locales est essentielle pour éviter les excédents sur le marché et, en conséquence, pour adapter les technologies aux conditions locales.

Les impacts écologiques – *améliorer les fonctions écosystémiques*

L'eau et la terre

Par définition, toutes les technologies de CES fonctionnent en rapport avec l'eau - en général en rapport avec le contrôle de l'eau de ruissellement et l'augmentation de l'infiltration et, par conséquent, l'augmentation de l'eau stockée dans le sol. Même le contrôle de l'érosion éolienne améliore l'humidité du sol. Certaines technologies sont plus explicitement liées au drainage et d'autres sont plus particulièrement liées à la récolte de l'eau. Presque tous les groupes de la technologie de CES (88%) font état d'une augmentation de l'humidité du sol (figure 14). Dans 71% des cas, l'amélioration est évaluée comme «moyenne» ou «élevée». Concernant le drainage, il est 'dit' amélioré dans un tiers des cas. La réduction de la perte d'eau par ruissellement et l'augmentation de l'infiltration de l'eau et du stockage dans le sol sont fortement perçues comme conduisant à une plus grande disponibilité de l'eau. Les cas des zones arides signalent une perte d'eau saisonnière de l'ordre de 15-20% en raison du ruissellement de surface. En outre, le potentiel de réduction de l'évaporation du sol, en particulier dans les environnements plus secs où 40 à 70% de la pluviométrie peut être perdue, est clairement décrit dans les exemples de l'agriculture de conservation. La perte d'eau par ruissellement et évaporation laisse souvent moins de la moitié des précipitations - ou de l'eau d'irrigation - disponibles pour les cultures ou pour toute autre végétation. Ceci démontre clairement la nécessité et le potentiel de la CES. Les terrasses, pluviales et irriguées, ont également un impact profond sur l'eau. Les terrasses pluviales permettent généralement le stockage des précipitations grâce à un bord surélevé et sont

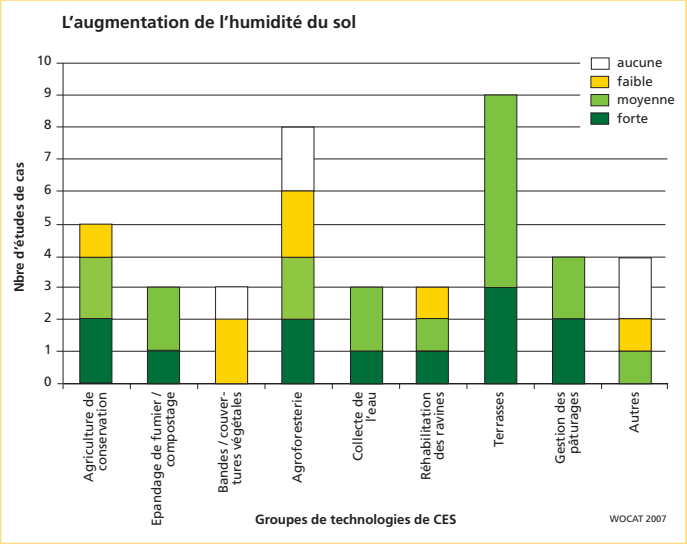


Figure 14: L'augmentation de l'humidité du sol en fonction des groupes de technologies de CES

souvent conçues pour renvoyer l'excès d'eau de ruissellement vers un système de drainage. C'est le cas des " terrasses pluviales de riz paddy" aux Philippines et des " terrasses de Loess Zhuanglang " en Chine.

L'amélioration des ressources du sol – *là où les racines peuvent pousser*

La réduction de la perte de sol: en général tous les groupes de technologies indiquent avoir permis une réduction «élevée» de la perte de sol - en particulier les "terrasses" (8 cas sur 9), «l'agroforesterie» (5 cas sur 8), «l'agriculture de conservation» (4 cas sur 5) et tous les cas de «réhabilitation des ravines» et de «bandes et couvertures végétales». Les exceptions sont les groupes «épandage de fumier / compostage» et «collecte de l'eau» où les technologies se préoccupent davantage respectivement de l'amélioration de la fertilité et de l'augmentation de la disponibilité de l'eau (figure 15).

L'amélioration de la couverture du sol: Les principaux résultats en termes d'amélioration de la couverture du sol sont les cas des groupes «gestion des pâturages» (plus d'herbacées; augmentation des canopées), «agriculture de conservation» (paillis) et «agroforesterie» (canopées multi-étagées et amélioration du sous-couvert végétal) (Figure 16). Les terrasses obtiennent de mauvais résultats à cet égard: la plupart est encore cultivée grâce à un travail du sol par retournement (charrues tirées par des tracteurs ou par des bœufs / ânes, travail du sol à la binette manuelle) et conservée sans mau-

A gauche et au centre-gauche : Compte tenu de la baisse de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation et les besoins domestiques, ainsi que de l'incidence croissante des conflits liés à l'eau, l'impact de la CES sur le débit des rivières est crucial. Cette rivière dans la vallée de Varzob au Tadjikistan, draine un bassin versant dégradé: avant (à gauche) et après de fortes pluies. (Hanspeter Liniger)

Au centre-droit : En Suisse, sans aucune pratique de conservation, il peut exister une érosion importante sur site et par conséquent, des impacts hors site: routes recouvertes de terre, systèmes de drainage obstrués. (Hanspeter Liniger)

A droite : En revanche, le champ voisin avec une bonne couverture du sol et un semis direct, ne présente aucun dégât après le même événement pluvieux. (Hanspeter Liniger)

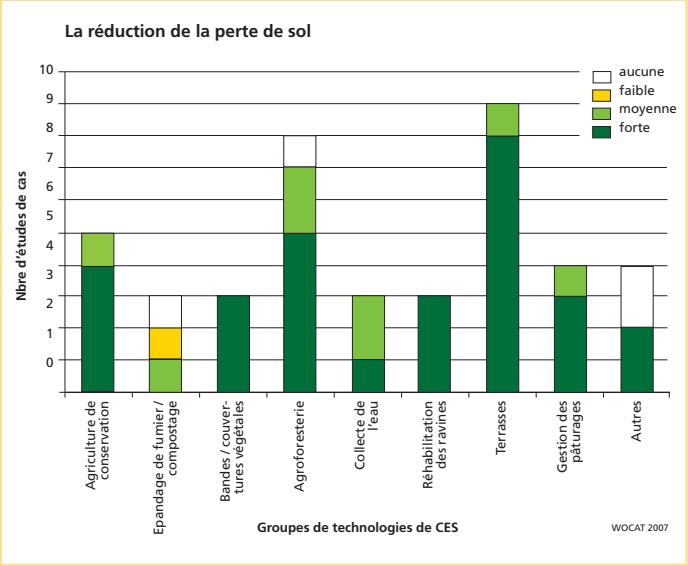


Figure 15 : La réduction de la perte de sol en fonction des groupes de technologies de CES

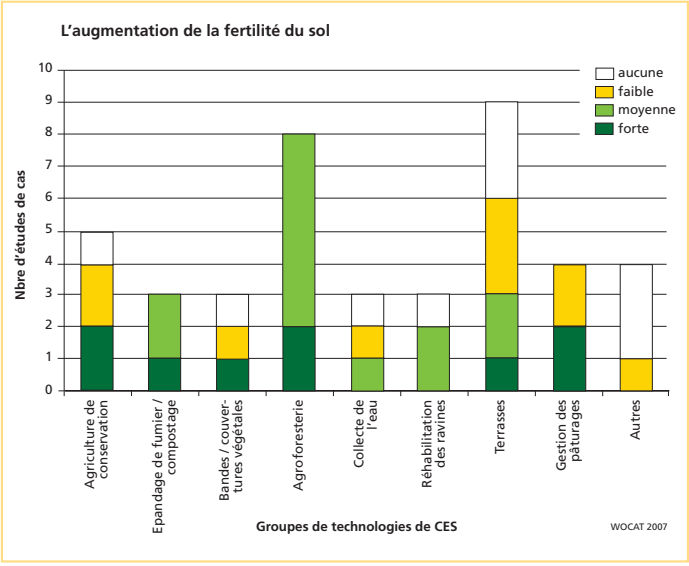


Figure 17 : L'augmentation de la fertilité du sol en fonction des groupes de technologie de CES

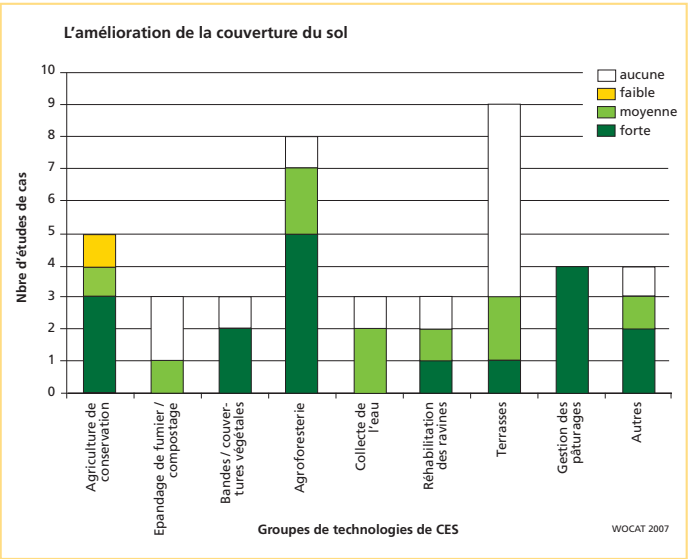


Figure 16: L'amélioration de la couverture du sol en fonction des groupes de technologies de CES

vaises herbes. Le fumier et le compost sont généralement incorporés dans le sol plutôt qu'employés comme paillis. Lorsque la collecte de l'eau est pratiquée, les surfaces de captage doivent être relativement dénudées afin d'encourager les eaux de ruissellement. Ce système intègre une contradiction en soi: le ruissellement et (dans une moindre mesure) l'érosion de surface sont activement encouragés dans certaines parties du système pour alimenter d'autres parties.

L'augmentation de la fertilité des sols: La plus grande augmentation de la fertilité du sol est enregistrée, sans surprise, par le groupe "épandage de fumier / compostage", dont c'est le principal objectif (voir figure 17). Néanmoins, «l'agroforesterie» obtient également de bons résultats; deux cas de ce groupe constatent une augmentation «élevée» et les six autres une augmentation «moyenne». Les cas de «réhabilitation des ravines» et de «collecte de l'eau» ne sont pas, à l'origine, concernés par la gestion de la fertilité des sols - toutefois cela peut avoir des retombées favorables grâce aux sédiments (et à la matière organique) récoltés derrière les barrières physiques. En fait, plus de la moitié des technologies (22 sur 42) ont conduit à l'augmentation de la matière organique du sol.

Les inconvénients sur site – *les désavantages de la conservation sur le terrain*

Les inconvénients mentionnés par les participants sont présentés comme étant soit «élevés», «moyens», ou «faibles» en fonction de leur sévérité. Les inconvénients les plus fréquemment cités sont l'augmentation des contraintes de

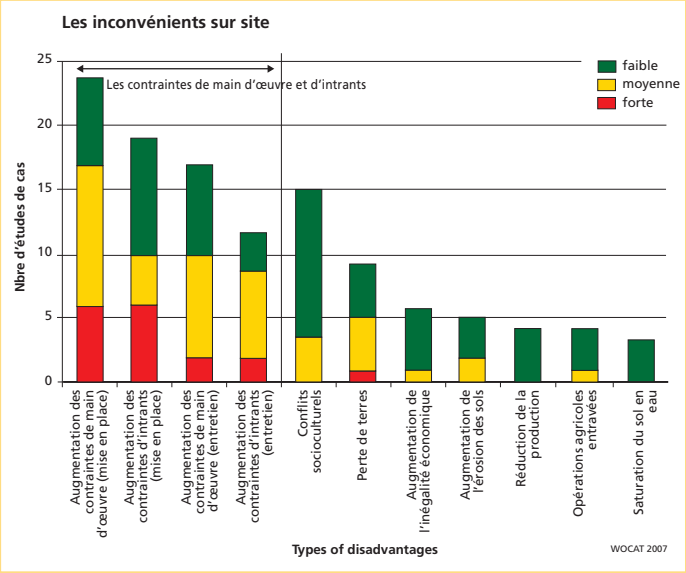


Figure 18: Les inconvénients perçus sur site

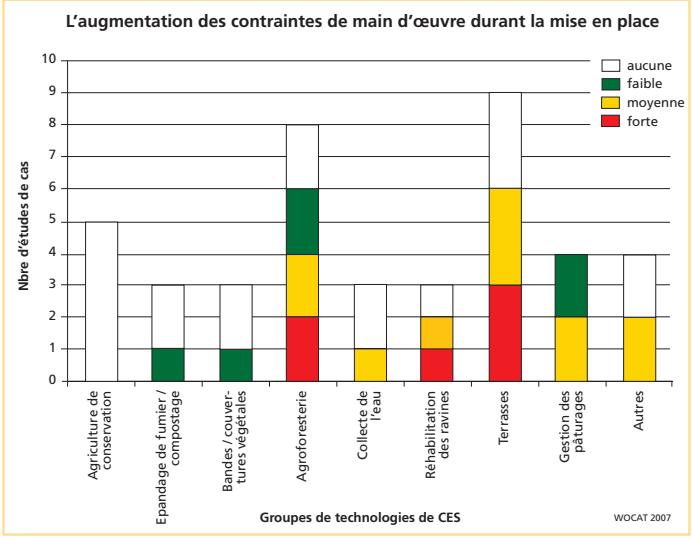


Figure 19 : Les contraintes de main d'œuvre perçues durant la phase initiale de mise en place en fonction des groupes de technologies de CES

main d'œuvre (mentionnés dans environ la moitié des études de cas pour la mise en place; un peu moins de la moitié pour l'entretien) et l'augmentation des coûts des intrants (figure 18). Les deux seules autres catégories significatives sont la perte de terres (un problème courant pour la construction des terrasses où des terres sont «perdues» par les digues et les contremarches) et les 'conflits socio-économiques', qui sont un problème complexe, comprenant entre autre, la conversion des pâturages en terres agricoles et donc des conflits entre éleveurs et agriculteurs.

Les autres inconvénients mentionnés comprennent un petit nombre de cas pour lesquels ceux qui investissent dans la CES ne reçoivent pas les bénéfices, qui reviennent alors à d'autres - généralement en aval - créant ainsi des injustices. Dans d'autres cas, l'érosion augmente d'abord et la production est ensuite réduite avant que les pratiques ne commencent à avoir un impact. D'autres font état d'une modification dans la répartition du travail entre hommes et femmes et un changement des valeurs et des normes concernant les pratiques d'utilisation des terres. Tous ces facteurs doivent être étudiés avec attention car ils ont une incidence sur l'acceptation, la diffusion et l'adoption de la CES. Il est également nécessaire de souligner que les perceptions peuvent changer rapidement, et ce qui était, semble-t-il peu probable, voire impossible, peut parfois, tout à coup devenir une norme et une pratique acceptée.

La figure 19 montre que les contraintes de main d'œuvre les plus souvent mentionnées sont clairement celles liées aux groupes de CES qui exigent les intrants les plus importants. Ce sont les terrasses et le contrôle des ravines qui sont composés de structures physiques. L'agroforesterie nécessite également un investissement initial pour la mise en place des arbres. Fait intéressant, la collecte de l'eau, qui dépend généralement de structures physiques n'est pas perçue dans les études de cas comme un fardeau: cela est probablement dû à l'amélioration immédiate de la production grâce à l'eau collectée dans les zones arides. L'augmentation des contraintes de main d'œuvre n'est pas signalée dans l'agriculture de conservation, ni dans l'utilisation de fumier / compost, ni dans les systèmes impliquant les couvertures et bandes végétales.

Les impacts hors site – *la grande inconnue*

La figure 20 présente un résumé de la perception des avantages et des inconvénients hors site (en général "en aval") des technologies décrites dans les études de cas. Le bénéfice hors site le plus frappant lié à l'eau est la réduction en aval des inondations et de l'envasement dans les trois-quarts des études de cas. Près de la moitié de ces cas indique un impact fort à moyen. Un peu moins de la moitié (43%) indique la réduction de la pollution des rivières et environ un tiers signale l'augmentation du débit des cours d'eau en saison

A gauche : L'agroforesterie sur des pentes, en zones humides tropicales et subtropicales, s'est développée au sein des systèmes traditionnels - comme ici dans la région du Kilimandjaro en Tanzanie. Ces systèmes ont un impact positif sur la fertilité des sols et fournissent des cultures, du fourrage et du bois. (Hanspeter Liniger)

Au centre : Changement et adaptation des pratiques de CES au Kenya : des diguettes de protection des sols sont retirées après 30 ans de service. Le changement de pratique de culture, du travail profond au travail minimum du sol, combiné au paillage, a permis de réduire considérablement le ruissellement et l'érosion des sols et les diguettes sont devenues redondantes. (Hanspeter Liniger)

A droite : L'utilisation des terres concerne aussi les personnes en aval. À l'origine, cette colonie a été construite à un endroit favorable sur une rivière provenant d'une vallée montagneuse en Syrie. Si les montagnes en amont sont surexploitées, les inondations deviendront une menace. (Hanspeter Liniger)

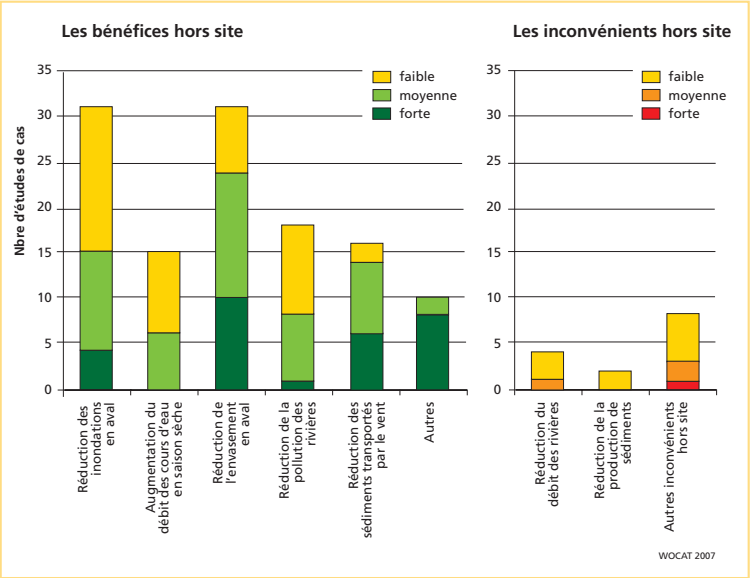


Figure 20: Les avantages / bénéfices et les inconvénients perçus hors site (en général 'en aval') des technologies décrites dans les études de cas.

sèche. Toutefois, les informations - provenant des spécialistes de la CES travaillant avec les exploitants agricoles - sont rarement quantifiées. Une exception est donnée par le cas de 'la couverture de déchets de canne verte' en Australie, où la recherche est actuellement en train d'évaluer les impacts sur les rivières et sur la Barrière de Corail. En l'absence de telles évaluations, une question est soulevée : savoir si le niveau élevé d'impacts hors site est davantage un vœu pieux qu'un fait avéré. Cependant, quelques inconvénients hors site sont aussi mentionnés; la réduction du débit des cours d'eau est signalée dans quatre cas, avec un impact évalué comme «faible» dans trois cas. Ces cas se réfèrent aux situations où les terrasses et d'autres structures d'irrigation et de collecte de l'eau, réduisent le débit des cours d'eau des zones en aval.

3 L'analyse des approches – *mettre en place les pratiques*

Introduction – *Les définitions et la vue d'ensemble*

Selon WOCAT, une approche de CES constitue "les façons et les moyens qui permettent d'introduire, de mettre en œuvre, d'adapter et d'appliquer les technologies de CES sur le terrain". Cette définition s'applique plus facilement à la structure d'un projet ou d'un programme où sont encouragées des technologies précises. Celle-ci est également applicable à une technologie qui s'est diffusée spontanément, bien que certaines questions telles que la 'vulgarisation' et l'utilisation de 'mesures incitatives' ne soient pas pertinentes dans ces cas-là. Cette diffusion peut avoir eu lieu récemment ou peut s'être réalisée au cours des temps comme une tradition. Ici, 'l'approche' est / a été essentiellement réalisée à travers le transfert des connaissances au sein d'une communauté et à travers les générations. Le concept global qui décrit le mieux ces deux situations (promotion de projets et diffusion spontanée) est défini par un "environnement propice" au sein duquel la conservation se développe. Nous espérons que cette analyse des approches mette en lumière la manière dont les technologies de CES peuvent se diffuser et indique où faire des investissements pour «rendre la terre plus verte».

Ce chapitre passe en revue et analyse les 28 études de cas des approches présentées dans la Partie 2. L'analyse des approches suit très largement les différentes sections des études de cas: ainsi, les intitulés, les objectifs et les priorités sont suivis par les forces et les faiblesses, puis par l'utilisation des mesures incitatives et des subventions. Les questions de gouvernance et de prises de décision sont suivies d'une section sur la vulgarisation, la formation et l'adoption. L'expérience en matière de droits fonciers est examinée et cela conduit au suivi, à l'évaluation et aux impacts. Enfin, une section sur la recherche complète cette analyse.

Les approches documentées dans cet ouvrage couvrent de multiples exemples : des approches d'auto-mobilisation, à des approches caractérisées par de lourdes subventions et de forts soutiens techniques extérieurs. Toutefois, il ne s'agit pas simplement de comparer les approches entre elles, ni de dire quelle est la meilleure: tout dépend de la situation donnée. Les très grandes différences de circonstances doivent être prises en compte: il s'agit notamment des zones climatiques, des systèmes de production, des technologies de CES, des niveaux de richesse et des 'normes' de développement concernant les objectifs sociaux et l'utilisation des mesures incitatives et des subventions. Néanmoins, nous recherchons les points communs tout en essayant d'expliquer les différences.

Quelques mots sont nécessaires concernant l'échantillon des approches et certaines différences fondamentales entre elles. Comme il a été indiqué ci-dessus et parce que le concept d'«approche» est plus facile à appliquer à un projet ou à un programme, c'est à ce niveau que les données sont les plus complètes et les plus faciles à analyser. Lorsque le questionnaire est rempli pour décrire une tradition (par exemple terrasses de pierres en Afrique du Sud - la seule tradition dans ce livre où une approche est documentée), certaines questions sont alors difficiles ou hors de propos. Pour les autres (par exemple les terrasses de riz paddy au Népal et aux Philippines; les terrasses de pierres en Syrie), les études de cas des technologies se retrouvent isolées. Seule une recherche sérieuse pourrait aider à éclaircir les circonstances qui ont conduit à l'évolution de ces technologies traditionnelles. Sur les 28 approches présentées dans ce livre, 20 sont pour l'essentiel liées à des projets/ programmes et les huit autres décrivent leur diffusion spontanée qui a eu lieu en dehors de toute démarche structurée. Une de ces huit approches décrit une tradition - les sept autres se réfèrent à un développement récent (tableau 4).

Quatorze cas de technologies décrites dans ce livre, ne disposent pas d'une approche correspondante. Dans cinq cas, les technologies comprennent des traditions où, comme indiqué, nous ne disposons pas d'informations pour reconstituer leur origine. Dans deux autres exemples - d'Ethiopie et du Niger - une approche unique pour chaque cas est «partagée» par deux technologies. Et dans deux autres cas (du Kirghizistan et d'Australie, respectivement), un seul agriculteur a mis au point un système de conservation en dehors du cadre d'un projet. Dans les cinq autres cas, les spécialistes collaborateurs se sont concentrés sur les technologies et n'ont pas fourni les informations requises concernant l'approche qui a conduit aux développements technologiques.

A gauche : Au Burkina Faso, une discussion villageoise sur les effets de la dégradation et les solutions impliquant les différentes parties prenantes: avec la participation, il y a d'importantes questions à considérer telles que: qui a son mot à dire? et qui est marginalisé? (Hanspeter Liniger)

A droite : La sensibilisation dans une réserve autochtone en Colombie, où les personnes sont invitées à coopérer: «Protégez les ressources naturelles; évitez les pratiques de coupes et brûlis, n'enlevez pas la terre». (Mats Gurtner)

Tableau 4: Les approches analysées, les titres, les types, l'origine et les acteurs/organismes chefs de file

Type/ nom de l'approche	Pays	Acteur / organisme chef de file
Initiative locale (tradition)		
Tradition communautaire	South Africa	Exploitants agricoles locaux
Initiative locale (récente)		
La 'triple bottom line' (TBL)	Australia	Exploitants agricoles locaux
Diffusion spontanée	Kenya	Exploitants agricoles locaux
Transition d'un régime centralisé vers un régime local	Tajikistan	Exploitants agricoles locaux
Approche du groupe d'entraide	Kenya	Exploitants agricoles locaux, avec appui extérieur
Initiative paysanne en environnement propice	Switzerland	Exploitants agricoles locaux, avec appui extérieur
Auto-apprentissage	South Africa	Initiative individuelle
Innovation paysanne et groupes d'entraide	Tajikistan	Initiative individuelle
Projet/ programme		
Développement et promotion de l'écopâturage	Australia	ONG
Traitement des bassins versants par des mesures incitatives	Bolivia	ONG
Programme agroécologique des femmes de Zabré	Burkina Faso	ONG
Développement rural communautaire intégré	Colombia	ONG
Initiative de gestion des sols (SMI)	United Kingdom	ONG
Soutien au marché et marque spécifiant la qualité des intrants	India	ONG
Développement de la production et programme de sécurité alimentaire	Nicaragua	ONG
Réhabilitation participative d'un bassin versant	Peru	ONG
Gestion collective des forêts (JFM)	India	ONG / Gouvernement
Promouvoir l'innovation paysanne (PFI)	Uganda	ONG / Gouvernement
Approche des terrasses	China	Gouvernement
Vulgarisation de l'agroforesterie	Costa Rica	Gouvernement
Approche de planification participative au niveau local	Ethiopia	Gouvernement
Développement global du bassin versant	India	Gouvernement
Approche en bassin versant	Kenya	Gouvernement
Recherche appliquée et transfert de connaissances	Morocco	Gouvernement
Gestion intégrée des bassins versants	Nepal	Gouvernement
Réhabilitation participative des terres	Niger	Gouvernement
Projet «Landcare»	Philippines	Gouvernement
Développement technologique participatif (PTD)	Syria	Gouvernement

Sans exception, l'échantillon est constitué ici d'approches considérées comme positives ou au moins "prometteuses". Ainsi, l'analyse ouvre une fenêtre sur les dénominateurs du succès. Certains de ces dénominateurs sont communs à de nombreuses approches, d'autres sont spécifiques à certaines situations. Dans l'échantillon, il y a un parti pris en faveur des approches sous-tendues par des technologies relativement réussies et en particulier par des technologies curatives (par l'atténuation ou la réhabilitation des problèmes d'érosion) plutôt que préventives (aidant à maintenir des systèmes durables). Enfin, l'accent est inévitablement mis sur les initiatives liées à des projets /programmes car celles-ci sont les plus visibles et leurs interventions de CES plus connues.

Les intitulés, les objectifs et les priorités – *qu'y a-t-il derrière un intitulé?*

Le langage du développement – *un jargon justifié?*

Dans le développement rural - y compris dans la conservation de l'eau et des sols -, la réflexion actuelle souligne l'importance de la participation des exploitants agricoles à tous les aspects du cycle du projet, ce qui se reflète dans la nouvelle terminologie. Ces changements reflètent cette «nouvelle approche» qui a émergé à la fin du 20e siècle. Celle-ci était une réaction aux défauts des politiques et des pratiques allant 'du haut vers le bas' dans le passé. Plusieurs des approches présentées ici spécifient le mot "participation" dans leur titre ou le mentionnent dans leur description

succincte, mais une seule a mis en évidence ce mot dans ces objectifs. Alors que les intitulés et les objectifs de nombreux projets essayent réellement de prendre en compte cette nouvelle approche de la fin-de-siècle, il se peut que certains utilisent cette terminologie parce que c'est "développement correct" ou parce que c'est nécessaire pour attirer des fonds.

En dehors de la participation, d'autres termes courants dans les titres des approches décrites ici - et dans la base de données WOCAT en général - sont "intégré", "innovation" / 'initiative', 'communauté' / 'groupe' et 'bassin versant'. Ce sont les principaux concepts de vocabulaire des nouvelles approches. Peu de projets apparaissent avoir délibérément recherché des titres descriptifs accrocheurs ou de simples acronymes et les avoir mis clairement à part. Les exceptions sont la "Gestion conjointe des forêts" (GCF, en Inde), la "Promotion de l'innovation paysanne" (PIP, en Afrique de l'Est), le projet "Landcare" - soin des terres - (aux Philippines, à l'origine en Australie) et le "Développement et la promotion de l'éco-pâturage" (en Australie). La dénomination "approche en bassin versant" des hauts plateaux du Kenya est en réalité trompeur car cette approche est essentiellement fondée sur les communautés ou les unités administratives et non sur un bassin versant hydrologique. Bien entendu, des dénominations descriptives des approches ont dû être créées pour ce livre pour la majorité des technologies spontanées traditionnelles et contemporaines - là où aucun projet spécifique n'existait en soutien. Enfin, nous avons proposé des titres tels que "l'initiative paysanne dans un environnement propice" (en Suisse) et l'approche "triple bottom line" - triple principe de base - (en Australie).

Les objectifs – *avoir un but*

Une étude des objectifs des différentes approches met en évidence un éventail intéressant de buts différents - dont plusieurs sont plus larges que le simple but d'une meilleure conservation de l'eau et des sols. En général, les collaborateurs aux études de cas citent à tort les objectifs de la technologie soutenue par l'approche, plutôt que les objectifs de l'approche elle-même. Ainsi, "les impacts environnementaux" peuvent être mis en avant plutôt que, par exemple, «le renforcement des institutions». Dans la plupart des cas, nous avons reformulé puis retournés ces objectifs aux collaborateurs pour approbation.

Beaucoup d'études de cas considèrent la CES comme un élément - un sous-ensemble - d'un plus large programme de développement rural. Toutefois, une tendance générale commune se dégage en ce qui concerne les objectifs, les actions et les modalités de mise en œuvre qui peut être présentée de la manière suivante:

- *les objectifs:* l'amélioration de l'environnement et l'allégement de la pauvreté
- *par le biais de:* l'amélioration de la production végétale et de l'élevage faisant appel à la conservation de ressources spécifiques
- *sur la base:* d'une prise de conscience, d'un sentiment de propriété, d'égalité des sexes et de l'amélioration de la gouvernance
- *combinant:* les efforts conjoints des différents acteurs avec le renforcement des institutions

Quelques groupes d'objectifs sont définis de façon explicite, mais beaucoup, sinon la plupart, combinent un ou plusieurs de ces éléments. Il est très fréquent de voir, par exemple, des objectifs sociaux et environnementaux exprimés simultanément. Certains projets prennent des angles particuliers et spécifiques: au Costa Rica, l'initiative d'extension agroforestière vise délibérément à harmoniser les différentes approches à l'intérieur du pays. La "promotion de l'innovation paysanne" (en Afrique de l'Est) voit la stimulation de l'innovation locale comme un objectif essentiel. La sécurité alimentaire est explicite dans un certain nombre de cas (par exemple au Burkina Faso, en République Populaire de Chine et au Nicaragua) et en Bolivie les pratiques rémunérées de contrôle des ravines visent d'abord l'obtention de bénéfices en aval pour la ville de Cochabamba. Quatre initiatives fondées sur la recherche ("le développement technologique participatif " en Syrie, le "développement et la promotion de l'éco-pâturage" en Australie, "l'initiative de gestion des sols» au Royaume-Uni et la recherche appliquée et le transfert de technologie au Maroc) ont délibérément pour but d'affiner et de diffuser les technologies auprès des exploitants agricoles. Les deux "non-projets" de développement spontané au Tadjikistan ont des objectifs implicites de restituer le contrôle des terres et la production aux agriculteurs individuels.

Un nouveau centre d'intérêt – *les alternatives de financement de la CES*

En examinant les tendances les plus récentes, on peut voir émerger de nouveaux objectifs pour les interventions de CES. Ceux-ci concernent les préoccupations environnementales mondiales émergeantes et en particulier l'atténuation du changement climatique (donc la fixation du carbone par la biomasse et l'augmentation des niveaux de matière organique du sol), la biodiversité au-dessus et au-dessous du sol et l'eau (donc le fonctionnement des écosystèmes ainsi que le rendement d'utilisation de l'eau en agriculture pluviale et irriguée). Quelques indicateurs des tendances futures sont donnés à travers les cas analysés. Il est probable qu'une

A gauche : Les sites du patrimoine mondial incluent des terres agricoles: un panneau signale le célèbre paysage de terrasses d'Ifugao aux Philippines, où l'agro-écotourisme local et international, prend de plus en plus d'importance. (William Critchley)

Au centre : Les terrasses des contreforts de l'Annapurna au Népal ajoutent de la valeur touristique à la région. Ici, les exploitants agricoles bénéficient directement de la production améliorée sur leurs terrasses - et ont des opportunités de revenus non agricoles provenant du tourisme. (Hanspeter Liniger)

A droite : Le café «Max Havelaar» et le vin «Vinatura»: l'étiquetage des produits contribue à promouvoir une production écologique et des salaires équitables - ainsi qu'à l'ouverture de nouvelles niches de marché. (www.vitiswiss.ch)

attention croissante sera accordée aux préoccupations de CES par le biais des nouvelles opportunités de marché - le commerce équitable du café au Costa Rica et le vignoble respectueux de l'environnement "Vinatura" en Suisse en sont des exemples actuels. Il est indiqué que le projet de développement communautaire en Colombie se diversifie maintenant dans la production de différents produits biologiques. Il existe également de vastes possibilités d'accréditation / de labellisation pour développer de nouveaux marchés. Cela peut même aller au-delà du commerce équitable et des écolabels et finalement arriver dans des domaines de produits "respectueux de la CES". Les systèmes pilotes faisant la promotion du paiement / compensation pour les services écosystémiques sont certainement les précurseurs d'une nouvelle race de programme. Cela comprend en général, l'indemnisation des exploitants agricoles des zones de montagne pour le maintien de la végétation sur les bassins versants, par les industries, la population urbaine ou par les agriculteurs en aval, afin d'assurer l'approvisionnement en eau et d'atténuer les dommages causés par les inondations et les glissements de terrain. Le taux d'indemnisation devrait être fondé sur les valeurs estimées de ces services. L'étude de cas de la Bolivie donne un exemple de ce type d'approche et de l'endroit où celle-ci pourrait être développée. L'écotourisme est déjà populaire dans certaines régions du monde et l'agro-écotourisme suit avec prudence les traces environnementales. Dans le cas des terrasses d'Ifugao aux Philippines, l'agro-écotourisme contribue indirectement, à payer leur entretien. En Chine, au plateau de Loess, l'agro-écotourisme est actuellement à l'ordre du jour comme une possibilité de tirer partie de ses terrasses spectaculaires.

Les forces et les faiblesses – *ce qui fonctionne bien et où demeurent les défis*

Les points forts – *apprendre des succès*

Il est révélateur de parcourir les points forts des diverses approches consignés par les spécialistes de la CES associés étroitement aux projets en question (où l'approche est fondée sur un projet). Alors que les points forts sont censés être une combinaison des points de vue des spécialistes et des exploitants agricoles, il est probable que la voix du spécialiste soit la plus proéminente. Ce qui tend à être répété dans ces «points forts», ce sont les diverses objectifs énoncés plus tôt. Ainsi, nous avons le renforcement des institutions pour les aspects précis de la gestion des ressources naturelles (les groupes d'entraide au Royaume-Uni, au Pérou, au Kenya et le projet "Landcare" aux Philippines), de la propriété et de la participation des exploitants agricoles, des connaissances locales (approche du bassin versant en Syrie, au Népal, au Kenya et l'exemple de l'Éthiopie) et du changement des comportements (au Pérou et en Bolivie). Cependant, quelques points forts moins attendus ont été mis en évidence dans d'autres cas. Il s'agit notamment de l'impact des "promoteurs locaux" en Colombie, du défi des rôles bien définis des genres (rôle hommes/femmes) au Burkina Faso et de l'institutionnalisation de l'approche au Costa Rica.

Les points faibles – *combattre les faiblesses*

Les points faibles documentés sont au moins aussi importants pour cette analyse que les points forts des approches. Cela comprend:

- la période d'intervention et de financement qui nécessite une durée significative mais qui est souvent trop courte pour parvenir à un impact durable (de nombreux exemples ici)
- le problème des approches participatives qui sont très exigeantes en ressources humaines (Nicaragua; Afrique de l'Est)
- le besoin de davantage de formation (Australie) et de mesures incitatives matérielles pour les exploitants agricoles, ayant pour effet temporairement de les "soudoyer" et par la suite de les engager sur la voie du bénévolat (plusieurs exemples)
- d'autres faiblesses moins attendues et spécifiques d'un endroit : les problèmes liés aux marchés sur-approvisionnés (le café au Costa Rica; les produits forestiers en Inde), liés aux conflits fonciers au Niger (une fois que les investissements de conservation ont augmenté la valeur de la terre) et les problèmes liés aux luttes de pouvoir entre les diverses parties prenantes au Burkina Faso, aux Philippines et au Tadjikistan.

D'autre part, là où l' «approche» décrit une tradition ou la diffusion spontanée d'une technologie, les faiblesses mettent en lumière généralement le manque d'appui ou de reconnaissance de l'extérieur.

Les mesures incitatives – *Coups de main ou stimulants addictifs?*

L'incitation et la participation – *les subventions matérielles et l'engagement (prendre-part)*

La véritable «participation» est liée au niveau d'intrants (main d'œuvre, matériels et intellectuels) fournis volontairement par les exploitants / bénéficiaires. En d'autres termes, plus le degré de subvention extérieure, de mesures d'incita-

tion ou d'autres formes de soutien, est faible, plus le niveau d'une véritable participation des exploitants agricoles est élevé. Ainsi, l'aspect essentiel de toute approche est dans quelle mesure l'approche comprend des subventions et une aide pour les initiatives existantes/ locales et des ressources pour mettre en œuvre les technologies de CES et dans quelle mesure cela pourrait alors influencer plus encore leur future diffusion. Si un niveau élevé de subventions matérielles est accordé, l'assimilation spontanée est peu probable, car les personnes s'attendent à recevoir un appui continu. La majorité des mesures incitatives directes ou «externes» fournies par les projets prend la forme d'intrants matériels mineurs, tels que des semences, des outils et des engrais ainsi que le paiement de la main d'œuvre. Ainsi, dans 15 des 20 approches fondées sur des projets / programmes, des niveaux négligeables ou faibles d'intrants sont donnés. En fait, 5 cas sur 15, ne fournissent aucunes mesures incitatives matérielles aux exploitants, impliquant un coût total supporté par les exploitants agricoles eux-mêmes et donc leur engagement complet. Les exemples proposés sont la promotion de l'innovation paysanne (Ouganda), le soutien au marché (Inde) et le développement technologique participatif (Syrie).

Travail-contre-nourriture – *gagner son repas*

Le recours au travail-contre-nourriture (paiement de la main-d'œuvre avec de la nourriture plutôt qu'avec de l'argent), en particulier lors de graves pénuries alimentaires, était monnaie courante à la fin du 20e siècle. Mais son utilisation a été largement discréditée par les complications logistiques, les mauvaises gestions et la prise de conscience croissante des bailleurs de fonds du «syndrome de dépendance» qui peut en résulter très rapidement. Le seul exemple que nous examinons ici est celui de l'Ethiopie. Dans le système agro-forestier de la Colombie (développement communautaire rural et intégré), le travail-contre-nourriture est mentionné comme étant supprimé progressivement. Néanmoins, dans ce dernier cas, le coût de la mise en œuvre est si élevé et la subvention si importante (indépendamment de la nature de la subvention) qu'on peut se demander en effet si la technologie ne pourra jamais se développer spontanément à l'extérieur de l'environnement immédiat du projet. Une alternative au travail-contre-nourriture est l'appui donné aux institutions en termes d'équipements, de formations et d'infrastructures. Cela devient de plus en plus fréquent et c'est l'une des principales caractéristiques dans 12 des 20 approches des projets / programmes. Une autre forme alternative de soutien est une facilité de crédit spécifique pour les agriculteurs, examinée dans seulement quatre cas. Cela pourrait être une voie prometteuse pour l'avenir.

Soutenir la main-d'œuvre – *récompenser le travail*

Des arguments en faveur des subventions existent dans des circonstances spécifiques, telle que la réhabilitation d'anciennes terrasses en banquette en pierres au Pérou. L'investissement original et historique dans les terrasses est perdu à moins que la population locale pauvre ne soit assistée dans ce processus unique de réhabilitation de ces terrasses délabrées. Une autre considération à prendre en compte est la différence entre les normes et les standards d'un pays à l'autre. Ainsi, en Inde, dans le cadre d'une gestion conjointe des forêts, la participation de la communauté est considérée comme la pierre angulaire de l'approche. En effet, le concept s'effondre si la communauté n'agit pas de concert dans une 'clôture sociale', signifiant un accord collectif pour protéger une zone du bétail et des autres utilisations. L'engagement à long terme du gouvernement et des bailleurs de fonds est de poursuivre la diffusion de cette initiative associée à la pauvreté de la population, en dépit du niveau très élevé des subventions. Ici, la norme nationale pour payer la main d'œuvre est de 85-95% du coût local d'un salaire journalier. Dans la plupart des régions d'Afrique, pour la majorité des initiatives de CES, ce niveau relativement élevé de subvention ne serait certainement pas considéré comme constituant une «véritable» participation.

La main d'œuvre volontaire est fournie par les exploitants agricoles dans 13 des 20 cas (figure 21). Celle-ci est entièrement rémunérée par le projet dans une seule situation documentée ici: le cas exceptionnel de la Bolivie, où les principaux bénéficiaires ne sont pas ceux impliqués dans les traitements des ravines, mais les habitants situés en aval. Dans plus de la moitié des approches fondées sur des

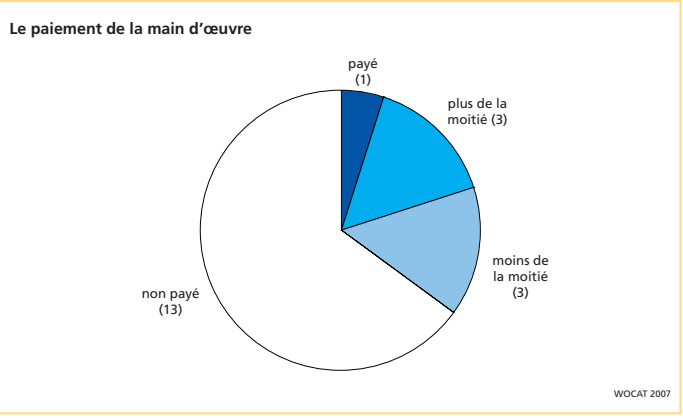


Figure 21: Le niveau de paiement de la main d'œuvre par projets/programmes dans le cadre des approches signalées

A gauche : Dans les années 1970 et 1980, le «travail contre nourriture» était une approche courante dans le domaine de la conservation de l'eau et des sols, comme ici en Ethiopie. Dans plusieurs cas celui-ci a créé une dépendance vis-à-vis de l'aide extérieure plutôt que de fournir une incitation à l'adoption d'une technologie. (Hans Hurni)

Au centre-gauche : Des terrasses abandonnées et l'érosion aux îles Canaries en raison de la migration de la main-d'œuvre des exploitations vers le tourisme de la côte. Quelques terrasses restent cependant entretenues et utilisées pour la production agricole. (W. Critchley)
Au centre-droit : L'intendance environnementale au Royaume-Uni: remplacer une production fondée sur les subventions par des récompenses pour la protection de l'environnement. (W. Critchley)

A droite : Le paiement pour des services écosystèmiques se développe : les utilisateurs de l'eau en aval devront de plus en plus payer pour la conservation des terres forestières en amont. (W. Critchley)

projets / programmes, on estime qu'il y aura au moins un impact "modérément négatif" des incitations matérielles actuelles sur les exploitants dans les années à venir. L'impact "négatif" implique ici la perception d'une contrainte pour la mise en place ou l'entretien volontaire futur, après qu'un enthousiasme apparent ait laissé la place à un «pseudo-intérêt» dans la CES. Néanmoins, les investissements initiaux fortement subventionnés dans la CES - comme en Éthiopie pendant les années 1970 - peuvent dans certains cas, laisser une structure persistant après plusieurs décennies et constituant ainsi une base de la conservation participative de l'eau et des sols pour l'avenir.

Pour les initiatives fondées sur un projet / programme, le débat sur les mesures incitatives est central. Les approches d'origine locale semblent être pleinement participatives, puisqu'il n'y a /avait aucune agence extérieure pour fournir des intrants. La principale motivation dans ces cas-là est / était à l'évidence l'amélioration de la production résultant des efforts de conservation. Il s'agit essentiellement d'une incitation «interne». La plupart des traditions - terrasses de pierres en Afrique du Sud par exemple - n'est pas apparue par le biais des projets ou des programmes et le travail est volontaire (peut-être coercitif dans certaines anciennes civilisations?), de la construction initiale à l'entretien par les générations successives. Ainsi, les incitations ne devraient pas être considérées exclusivement comme des paiements, mais plutôt comme un stimulant qu'un exploitant perçoit à travers l'augmentation de sa production ou l'économie de temps et d'argent.

L'adoption des technologies et les mesures incitatives – *stimuler l'adoption*

Dans trois groupes de technologies, plus de 50% des adoptions actuelles sont attribuables à des schémas d'incitation: ces groupes sont (a) la gestion des pâturages, (b) la réhabilitation des ravines et (c) les pratiques de collecte de l'eau. Le dénominateur commun qui relie ces trois groupes de technologies est la forte exigence initiale en main-d'œuvre - et cela explique en partie pourquoi celles-ci sont si souvent subventionnées. On aurait pu s'attendre également à ce que les terrasses soient dans cette catégorie avec leur besoin élevé en main-d'œuvre. La raison pour laquelle seulement la moitié des technologies liées aux terrasses est soutenue par des mesures incitatives est due au fait que dans plusieurs cas, ce sont d'anciennes techniques traditionnelles qui ne sont plus construites aujourd'hui : des incitations n'ont tout simplement pas été nécessaires car elles n'existaient (probablement) pas au cours de leur construction. Dans l'approche des terrasses en Chine, quelques mesures incitatives sont employées. Mais c'est une exception dans un certain nombre de cas. Ce n'est pas seulement le plus étendu, ni le programme de mise en œuvre le plus précisément organisé qui est analysé ici, mais les réalisations sont remarquables compte tenu du faible niveau de soutien matériel donné aux exploitants. Ici, la clé est la conversion des pentes érodées en terres agricoles très productives. Cette stimulation de production est également à la base de ces groupes de technologies qui ont, sans mesure incitative, les taux les plus élevés d'adoption. Ce sont les trois groupes suivants : (a) les bandes / couvertures végétales, (b) l'agriculture de conservation et (c) les systèmes d'épandage de fumier/compostage. Ce n'est pas une coïncidence que de trouver ici les technologies qui donnent aux exploitants les résultats les plus rapides avec un coût d'investissement le plus faible.

Les subventions et les marchés - *manipuler l'économie*

Les cas des pays "développés" d'Europe - la Suisse et le Royaume-Uni - sont à part. Ici, de lourdes subventions publiques pour l'agriculture existent généralement bien que la tendance actuelle soit de découpler celles du soutien à la production et à l'exploitation agricole avec celles de la protection et de "l'intendance" de l'environnement. Toutefois, le cas australien de l'approche "triple bottom line" ne bénéficie d'aucune subvention pour la canne à sucre, qui n'est pas protégée des prix du marché mondial: la protection de l'environnement est réalisée malgré des prix relativement bas et l'absence de soutien extérieur. Ces mêmes prix du marché mondial peuvent avoir une influence directe sur la gestion des terres dans d'autres situations. Au Kenya, le prix élevé du café dans les années 1970, a stimulé et aidé à payer la construction des systèmes de terrasses chez les petits producteurs. La plupart a été maintenue, malgré la chute des prix peu de temps après. Au Costa Rica, toutefois, la baisse au niveau international des prix du café au cours des deux dernières décennies a eu un impact négatif sur la mise en place spontanée du système du Café Arbolado.

Bien que l'agriculture de conservation dans le cas du Royaume-Uni présenté ici, ne bénéficie d'aucune subvention directe, cela prend la forme d'un 'paquet environnemental' qui permet à l'agriculteur d'avoir droit à des avantages. Cette transition vers la protection de l'environnement est la tendance actuelle dans les pays "développés", où la production alimentaire est devenue dans les campagnes une préoccupation secondaire. Les considérations esthétiques, récréatives et culturelles, les services écosystémiques, les préoccupations en matière de qualité alimentaire ont pris le dessus sur toutes les autres considérations. Ainsi apparaît la nécessité de maintenir quelques agriculteurs sur des terres

comme des «intendants» des paysages. Dans ces cas-là, il y a, effectivement, une circulation urbaine-rurale de l'argent, dédiée à préserver les paysages de la dégénérescence. Le paiement pour les services écosystémiques est une approche politique et de gestion prometteuse avec deux options:

- le paiement ou des allégements fiscaux par les gouvernements pour les services écosystémiques rendus (par exemple par le biais de subventions, comme en Europe).
- le paiement ou des compensations directes par les utilisateurs des services écosystémiques à ceux qui garantissent ces services (par exemple, comme le suggère l'étude de cas en Bolivie - le paiement par les urbains des agriculteurs des bassins versants situés en amont). L'idée est que ce type de paiement / compensation pourrait être durable et soutiendrait économiquement l'investissement dans la CES.

Les services écosystémiques

Les services écosystémiques représentent tous les avantages que la population obtient des écosystèmes. Cela comprend la fourniture des services suivant : les produits obtenus à partir des écosystèmes, y compris la nourriture, les fibres, les médicaments; les services de régulation: y compris la régulation de la qualité de l'air, la régulation climatique (séquestration du carbone), la régulation de l'eau; les services culturels: la population obtient des avantages immatériels à partir des écosystèmes par le biais d'un enrichissement spirituel, d'un développement cognitif, d'une réflexion, de loisirs et d'expériences esthétiques etc.; les services d'appui: ceux qui sont nécessaires à la production de tous les autres services écosystémiques, y compris la formation des sols, la photosynthèse, le cycle des nutriments, le cycle de l'eau, etc. [note: le terme «services environnementaux» est une alternative communément utilisée].

Source: résumé du Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Synthèse des écosystèmes et du bien-être humain. Island Press, Washington, DC.

Le financement, la gouvernance et la prise de décision - *qui donne le ton?*

En prenant en compte les 20 études de cas basés sur un projet, il est frappant de constater que - en calculant les pourcentages moyens des sources de financement - un quart des contributions provient des collectivités locales et près de seize pour cent provient des gouvernements nationaux (figure 22). La communauté internationale fournit, en moyenne, un peu plus de la moitié des financements, à savoir 55%. Les donateurs extérieurs sont d'importants investisseurs dans ces exemples réussis d'intervention de CES - mais pas à un niveau aussi haut qu'on aurait pu l'attendre.

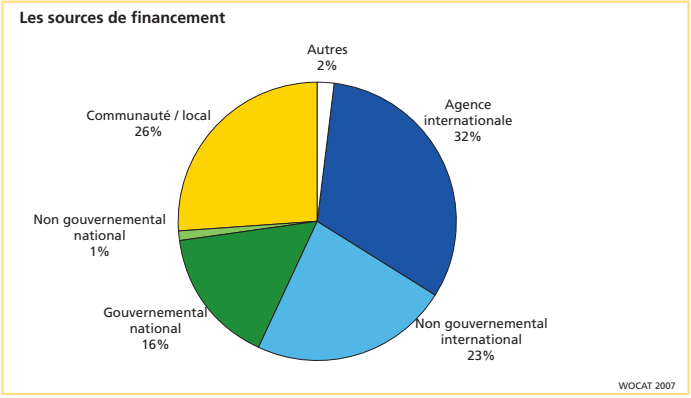


Figure 22 : Les pourcentages moyens des sources de financement pour les approches signalées

Le niveau des contributions de la communauté / des individus pour ces initiatives est dans l'ensemble impressionnant, compte tenu du fait que de nombreux projets concernent des régions très pauvres.

La "participation" ne signifie pas seulement fournir de la main-d'œuvre, des matériaux ou des idées. Il existe aussi une dimension de gouvernance. La forme ultime de participation, appelée «auto-mobilisation», est applicable de facto à toutes les démarches spontanées. Dans le cadre des approches de projet / programme, la grande majorité des "participations" est "interactive" ou "auto-mobilisée" dans la plupart des différentes phases de ces initiatives (initiation, planification, mise en œuvre, suivi / évaluation et recherche; Figure 23), ce qui implique l'existence d'une forte initiative locale ainsi qu'une communication dans les deux sens entre les personnes extérieurs (qui naturellement en profitent aussi par leurs salaires) et les bénéficiaires locaux. C'est un indicateur solide d'auto-gouvernance et c'est clairement la marque de fabrique de cette nouvelle approche de développement participatif qui caractérise la plupart des cas analysés ici.

En outre, une forte participation de la communauté est mise en évidence par le fait que près de la moitié des projets / programmes affirme que le choix de la technologie est principalement le choix des exploitants agricoles eux-mêmes (soit seuls soit soutenus dans leur choix par des spécialistes de CES; Figure 24). Le dernier témoignage d'appropriation du processus en est que la conception même de l'approche met en évidence une contribution importante d'un "expert" international dans moins de la moitié des approches projet / programme. Les autres approches sont conçues par des experts nationaux et locaux.

A gauche et au centre : Les approches participatives impliquent les exploitants agricoles et les spécialistes, étudiant ensemble les problèmes et les solutions. Celles-ci nécessitent sensibilité et respect mutuel, mais peuvent générer des solutions durables grâce à l'examen des priorités de toutes les parties prenantes. Les exemples, ici, proviennent d'Inde (Hanspeter Liniger), de Syrie (Francis Turkelboom) et du Burkina Faso. (Hanspeter Liniger)

Au centre-droit : La sensibilité au genre est essentielle à la compréhension et la documentation des bonnes pratiques de gestion des terres - les femmes se sentent souvent plus libres de s'exprimer avec d'autres femmes, comme ici en Iran. (William Critchley)

A droite : La transmission de père en fils était la manière traditionnelle de transmettre des connaissances: maintenant cela doit être complété par une documentation (au Nicaragua). (Mats Gurtner) Gurtner)

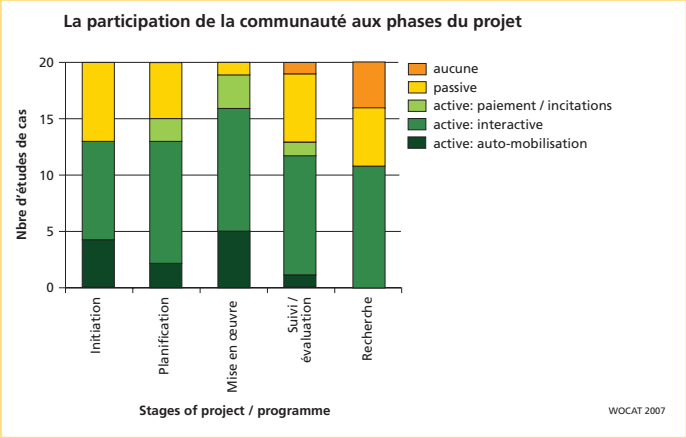


Figure 23: La participation de la communauté aux différentes étapes des études de cas fondés sur un projet

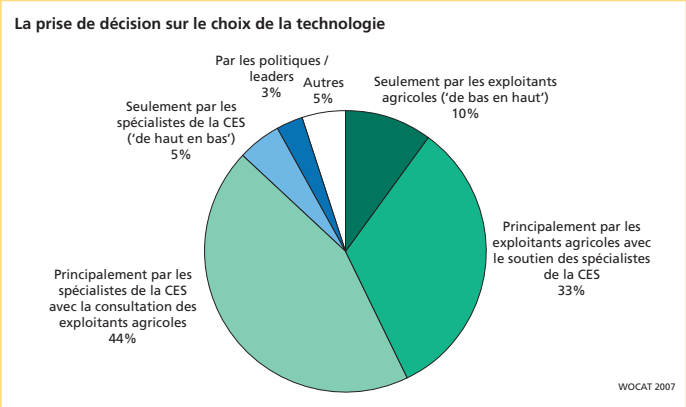


Figure 24: La prise de décision sur le choix de la technologie pour les études de cas fondés sur un projet

Alors que la question relative à la différence de participation entre hommes et femmes est posée à un niveau très élémentaire, la question du genre (homme / femme) en CES (comme dans beaucoup d'autres activités rurales) est mis en valeur dans les résultats. Une nette division des tâches existe dans les responsabilités et les activités de CES : une différence "modérée ou grande" dans les rôles des hommes et des femmes liés à la CES apparaît dans près des deux tiers des cas. Toutefois, cela ne doit pas être automatiquement interprété comme une preuve de parti pris ou de discrimination. Certaines tâches de CES sont traditionnellement divisées entre les hommes et les femmes: dans un certain nombre de cas, par exemple, il est dit que les gros travaux de construction des murs des terrasses sont laissés aux hommes. D'autre part, les pratiques agronomiques sur le terrain qui contribuent tant à la conservation (et qui sont souvent «invisibles» en tant que CES) sont vraiment la chasse gardée des femmes dans les pays en développement, bien qu'il n'existe pas assez de données pour soutenir cette proposition définitivement. Les activités de conservation des femmes peuvent ne pas toujours être visibles, mais celles-ci sont souvent vitales.

La vulgarisation, la formation et l'adoption – *diffuser et accepter la bonne parole*

Les méthodes employées – *la fin justifie les moyens*

Les réponses données aux différentes questions sur la vulgarisation et la formation ont tendance à se mélanger et à faire correspondre ces deux aspects dans la mesure où il est difficile de les séparer. Pour la plupart des personnes interrogées, la formation (en matière de compétences) et la vulgarisation (la diffusion du message) vont de paire. Dans ces domaines, il y a eu un glissement vers plus de participation, plus de décentralisation des pouvoirs et vers moins d'autoritarisme. Il existe, par exemple, une vision commune sur la nécessité d'une autonomisation des bénéficiaires, une préoccupation partagée vis-à-vis des personnes socialement marginalisées qui devraient recevoir plus d'attention et une reconnaissance commune sur la nécessité de responsabilité et de transparence. Dans le cas du Nicaragua, ce domaine commun est clair : l'approche de conservation documentée par WOCAT est décrite comme faisant partie d'un programme beaucoup plus large "d'éducation populaire".

D'une manière générale, il existe trois formes de vulgarisation et de formation:

- Tout d'abord, ce qui pourrait être appelé la "stratégie multiple". C'est adopté par la majorité des approches des projets / programmes. Elle comprend quelques ou tous les éléments suivants : la sensibilisation (c'est un terme souvent utilisé, construit artificiellement pour la version anglaise à partir d'équivalents espagnols et français), des ateliers et des séminaires de formation autour de thèmes spécifiques, des visites d'expositions, de la formation pratique et l'utilisation de parcelles de démonstration.
- La seconde forme importante est fondée sur la vulgarisation informelle d'agriculteur à agriculteur et d'échange d'idées. Ici, les projets sont en soutien en facilitant les échanges entre les agriculteurs: par exemple en permettant aux exploitants agricoles de se visiter les uns et les autres pour un apprentissage mutuel.

- La troisième forme est centrée sur l'utilisation de "promoteurs locaux" formés. Ce sont essentiellement des agriculteurs locaux qui sont formés pour devenir des facilitateurs /des vulgarisateurs dans le cadre d'un projet.

Ces méthodes ne sont pas mutuellement exclusives et toutes sont des méthodes de réflexion prospective. La diffusion spontanée des technologies a lieu presque exclusivement par l'échange d'informations d'agriculteur à agriculteur, y compris provenant de loin, pas seulement des voisins. La transmission d'agriculteur à agriculteur est la seule forme de vulgarisation depuis des milliers d'années et non seulement cela n'a pas disparu, mais cela s'est rajeuni par le biais de projets évolutifs. Les cas récents de diffusion spontanée de technologies spécifiques (par exemple, au Kenya, Grevillea; la couverture végétale en Suisse; la couverture de déchet de canne verte en Australie) ont peut-être été aidés par les médias (radio, télévision, presse, internet, etc.), bien que cela ne transparaisse clairement dans les études de cas. La diffusion de l'agriculture de conservation au Royaume-Uni est une exception car c'est le seul exemple explicite de vulgarisation soutenu par l'Internet. Même dans ce cas-là, l'Internet est secondaire derrière le face-à-face avec des matériaux écrits et d'apprentissage.

La philosophie de WOCAT est que les spécialistes et également les exploitants agricoles alphabètes apprennent de tout ce qui est écrit (ou disponible sur CD-ROM ou Internet). La mise en œuvre autodidacte des "barrières végétales de vétiver" en Afrique du Sud est le seul cas parmi les 28 analysés ici, où l'écrit et les médias numériques sont explicitement cités comme la principale source d'inspiration et de conseils. Toutefois, comme indiqué ci-dessus, cela aurait pu se passer dans une certaine mesure pour d'autres exemples. De même, dans les études de cas, la production et l'utilisation de matériaux de vulgarisation sont très peu mentionnées. Sans surprise, il n'y a aucune mention de l'apprentissage basé sur l'Internet dans les pays en développement. Peut-être cela va-t-il changer puisque les barrières numériques tombent de plus en plus et l'Internet (et plus encore le téléphone portable) s'infiltre dans les zones rurales.

L'adoption – *l'utilisation et la diffusion*

Alors, quel taux d'adoption est stimulé par des programmes de vulgarisation et de formation? Dans quelle mesure le message a-t-il été diffusé? L'information est limitée aux zones des études de cas - et il convient de rappeler que l'approche des études de cas WOCAT présente une information provenant de zones délimitées, plutôt qu'une évaluation de la diffusion des technologies ou des approches au niveau national ou international. Parmi les approches présentées ici, l'adoption se heurte à des milliers de personnes, en ce qui concerne les puits de compost au Burkina Faso, la réhabilitation des terrasses au Pérou, le système de "couverture de déchets de canne verte" pour la canne à sucre en Australie et "la gestion forestière collective" en Inde. Les terrasses Fanya juu sous l'approche de bassin-versant au Kenya sont aussi largement diffusées. Mais celles-ci peuvent devenir victimes de leur propre succès, étant parfois mis en œuvre là où des pratiques agronomiques (ou végétales) moins chères pouvaient être plus appropriées. La technologie documentée la plus diffusée est l'agriculture de conservation au Royaume-Uni, qui couvre environ 40% des terres arables en Angleterre. Dans d'autres exemples, la diffusion est soit moindre en terme absolu (par exemple l'agriculture de conservation au Maroc, qui est à un stade expérimental ou les exploitants agricoles isolés au Tadjikistan et en l'Afrique du Sud), soit l'étude de cas ne porte que sur une zone échantillon et, en conséquence, la couverture semble être inférieure à ce qu'elle est réellement. Les exemples de cette dernière situation sont la couverture végétale dans les vignobles en Suisse, qui est effectivement très répandue dans les régions de culture de la vigne et les terrasses sur le plateau de Loess en Chine, où de nouveau, seule une petite zone est considérée pour l'étude de cas.

Les droits d'utilisation des terres – *un sentiment de sécurité*

Savoir si les droits d'utilisation des terres affectent ou non la diffusion des technologies de CES - et dans l'affirmative, de quelle manière - est l'une des questions les plus intéressantes ici. L'hypothèse fréquente est que la propriété privée des terres équivaut à la sécurité, incitant ainsi le propriétaire à investir. Cela est confirmé par au moins deux études de cas examinées- les exemples du Nicaragua et du Kenya. Toutefois, le problème ici semble être davantage la sécurité foncière, plutôt que le la propriété foncière titrée, le premier incitant aussi fortement que le second. Ainsi, là où il y a la sécurité, même si la propriété réelle est absente, cela peut fournir le même degré de confiance à réaliser des mesures de CES. Ce fait est souligné dans les cas du Burkina Faso, du Népal et de la Chine et le manque de sécurité foncière est cité comme une entrave en Éthiopie. Confirmant ce point, la construction de structures ou la plantation d'arbres peut aider à marquer les droits fonciers sur la terre, montrant de manière efficace une revendication sur celle-ci. Cela peut être observé dans le cas des terrasses traditionnelles en Afrique du Sud et d'une manière légèrement différente

A gauche : La précarité des droits fonciers limite l'acceptation et l'entretien des pratiques de CES à forte main-d'œuvre. Les eaux de ruissellement, après de fortes pluies dans les montagnes en Érythrée, indiquent clairement où doit être amélioré l'entretien.
(Mats Gurtner)

Au centre : L'apprentissage d'agriculteurs à agriculteurs est de plus en plus reconnu comme une partie cruciale du partage des connaissances. Celui-ci est un des composants de nombreuses initiatives réussies de CES (en Ouganda). (William Critchley)

A droite: Le suivi - photo d'un bassin versant supérieur où les agriculteurs sont encouragés à mettre en œuvre des pratiques de CES afin de protéger leurs ressources propres et d'éviter les effets hors site de la dégradation sur la ville de Cochabamba, en Bolivie (Georg Heim)

dans le cas de l'exploitant agricole innovante et de son jardin d'arbres fruitiers au Tadjikistan. Les limites de l'exploitation plantées d'arbres Grevillea au Kenya fonctionnent de la même façon. Au Niger, une variante est donnée où un marché foncier s'est ouvert car des champs ramenés en production ont retrouvé de la valeur, entraînant alors des problèmes de revendications d'anciennes terres. En Inde, le succès de l'approche de gestion conjointe des forêts est fondé sur le transfert des droits d'usufruit des terres forestières dégradées de l'État aux villageois. Un nouveau défi émerge des pays de l'ancien bloc soviétique et de la Chine où les droits d'utilisation des terres, auparavant détenus par l'État, sont maintenant en cours de transfert vers les villages et parfois vers des particuliers. La figure 25 illustre l'importance des droits d'utilisation des terres en fonction des technologies. Les trois-quarts des études de cas des technologies (31 sur 42) proviennent de terres contrôlées de façon individuelle. Parmi les autres cas, trois sont sur des terrains en location, trois sur des terrains communs avec des réglementations et trois autres sur des terres communes en accès ouvert (sans règlement). L'un des deux derniers ('autres') est situé sur des terres cédées en vertu d'une concession minière et, dans le dernier cas, les droits d'utilisation des terres ne sont pas clairs.

Les situations les plus difficiles sont les régimes en accès ouvert. Ces systèmes fonciers sont représentés dans ce livre sous la réhabilitation des ravines, la gestion des pâturages et la stabilisation des berges de rivières. Il est nécessaire d'essayer d'identifier et d'évaluer des exemples plus réussis sur des terres en libre accès - en particulier sur les pâturages, où existent peu de témoignages de succès récents. Dans le cadre des régimes en accès ouvert (ou dans des situations de propriété commune avec de faibles mécanismes réglementaires), un double dilemme existe, à savoir que personne n'accepte de responsabilité et aucun n'est prêt à investir sur cette terre. Le potentiel de "tragédie des situations communes" est un danger actif et actuel. Ce scénario, qui dépeint une descente gratuite-pour-tous vers la dégradation des sols, doit être admis.

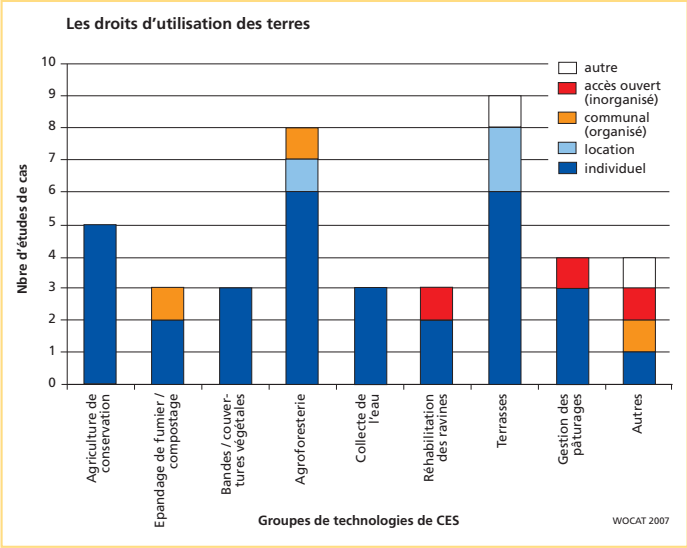


Figure 25: Les droits d'utilisation des terres en fonction des groupes de technologies de CES (voir l'analyse des technologies pour la description de ces groupes)

Le suivi, l'évaluation et la recherche – *calculer les coûts, évaluer les conséquences*

Le suivi et l'évaluation – *évaluer les témoignages*

La majorité des projets est impliquée dans le suivi et l'évaluation (S & E). Toutefois, cela se réfère principalement aux exigences basiques demandées par les gouvernements ou les organismes de financements : les indicateurs financiers et l'enregistrement des données physiques de valeur douteuse (par exemple, 'kilomètres linéaires' des structures de conservation construites ; nombre de semis d'arbres élevés en pépinières). Il y a peu ou pas de mention d'un véritable S & E "participatif", avec seulement cinq des 20 études de cas fondés sur des projets, en auto-mobilisation pour effectuer le suivi. Apparemment, même les projets les plus avant-gardistes ne se sont pas aventurés jusqu'à présent dans les domaines de la participation qui leur ouvrent une série complexe de problèmes et qui impliquent des questions telles que: Qu'est-il significatif de mesurer? Qui mesure quoi? Qui enregistre les résultats? Qui interprète les résultats et les utilise?

Les aspects du S & E les plus intéressants sont les réactions des projets aux conclusions issues du S & E. La figure 26 montre que 17 des 19 projets / programmes ont répondu en modifiant l'approche ou certaines des activités dans une certaine mesure (note: dans le cas du Maroc, il est dit être "trop tôt pour savoir", le S & E étant en cours -- le Maroc n'est donc pas inclus dans la figure).

Dans des cas précis, des changements notables existent dans les activités et même dans la conception de l'approche elle-même. Une constante évolution a lieu dans de nombreuses interventions (si ce n'est la plupart) à long terme, comme on pouvait s'y attendre. Ainsi, nous voyons au fil des ans des changements signalés dans les cas de la Colombie, le Nicaragua et le Niger. Dans le cas de "l'approche en bas-

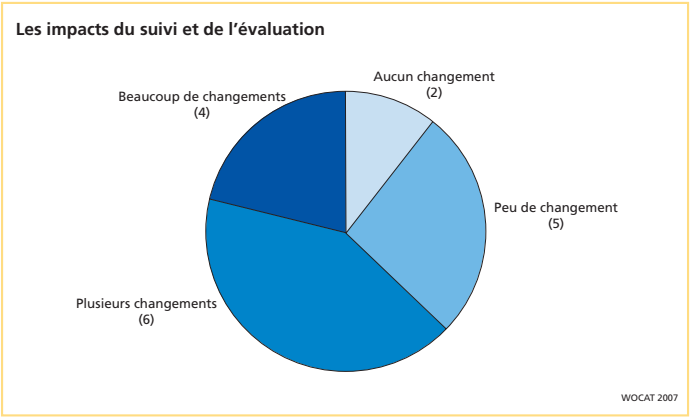


Figure 26: Le nombre de changements – modifications des technologies ou de l'approche (ou des deux) – suite au S & E des études de cas fondés sur un projet

sin-versant" au Kenya, le spécialiste de CES collaborateur souligne que c'est en évolution constante, et qu'à chaque fois qu'une mise à jour est demandée, les données sont différentes. Ici, le projet est une véritable "cible mobile" pour un questionnaire. Deux projets ont signalé d'importants changements: au Népal, cela est le résultat d'une évaluation externe et au Costa Rica, le projet avait du mal à progresser avec sa méthodologie directive "de haut en bas". Après réflexion et consultation, l'approche participative qui a émergé est finalement institutionnalisée dans le ministère. L'adaptation, dans le but de rester pertinent vis-à-vis des exploitants agricoles et de l'évolution des situations, est fondamentale. Le "développement et la promotion de l'éco-pâturage" (en Australie) note qu'il est nécessaire de s'adapter à chaque situation donnée et à chaque éleveur. Au Royaume-Uni, "l'initiative de gestion des sols" affine constamment ses conseils sur la base des résultats de suivi sur le terrain. Une dernière remarque est la rareté de l'information écrite concernant les approches présentées ici. Avec des exceptions notables (par exemple, "l'initiative de gestion des sols" au Royaume-Uni, "le développement et la promotion de l'éco-pâturage" en Australie et "l'approche de bassin-versant" au Kenya) pour la plupart des collaborateurs, cet exercice WOCAT est la première fois que leur méthodologie et leur expérience sont documentées, démontrant ainsi toute son importance.

La recherche – *la nécessité d'améliorer les connaissances*

Certaines technologies présentées ici sont conçues dans le cadre d'une initiative de recherche solide; cela est vrai pour 'l'éco-pâturage' en Australie et l'agriculture de conservation au Royaume-Uni et au Maroc. Cependant, alors que 16 des 20 approches fondées sur un projet revendiquent une composante de recherche importante, cela est rarement détaillé et, en général, cela est concentré sur des aspects spécifiques du projet ou sur la technologie associée. Au Royaume-Uni, "l'initiative de gestion des sols" se penche sur différents problèmes spécifiques tels que les limaces et les mauvaises herbes; sous la "gestion collective des forêts" en Inde, différents éléments du programme sont étudiés, y compris les aspects socio-économiques; au Costa Rica, la recherche s'est limitée à des essais sur l'exploitation. Toutefois, les lacunes de connaissances dans les données - ainsi que diverses contradictions - témoignent du fait que nous avons besoin d'une contribution plus large de la recherche. Sinon, comment est-il possible d'évaluer l'impact technique, écologique, social et économique? Naturellement, la recherche doit être transdisciplinaire : les scientifiques doivent absolument travailler de concert avec les exploitants agricoles pour atteindre un impact optimal.

Un autre domaine de recherche concerne les notions préconçues de succès ou d'impacts. Ce qui est 'bon et bénéfique' pour l'environnement peut évoluer vers un système de croyance incontestée. Les exemples sont en Inde, où le montant de la recharge des eaux souterraines semble être surestimé, compte tenu de la petite surface de recharge; au Kenya, les terrasses Fanja juu sont parfois appliquées quand c'est en fait inutile; et la plantation d'arbres est incontestablement perçue comme "bonne". Nous avons besoin d'une recherche objective, pour examiner les choses dans leur contexte et éviter le danger de l'extrapolation et de la généralisation: "bon" ou "mauvais" dépend du contexte. Une opportunité évidente existe pour la recherche de participer au suivi à long terme, à la fois sur site et hors site. Nous avons besoin de connaître les impacts sur le terrain - le sol, l'eau et la végétation - et les trois ne devraient pas être dissociées.

A gauche : Le suivi des impacts des différentes utilisations des terres et des efforts de conservation est identifié comme un point faible vis-à-vis duquel la recherche doit jouer un rôle plus actif (en Suisse). (Hanspeter Liniger)

Au centre : La formation de spécialistes pour documenter et évaluer la CES en Rép. Populaire de Chine: des efforts conjoints sont nécessaires pour combler l'écart dans la gestion des connaissances. (Xin Shen)

A droite: La documentation et l'évaluation de la CES en équipe est un processus d'apprentissage entre les parties prenantes: ici, un agriculteur local, un spécialiste de la CES et un chercheur travaillant ensemble au Népal. (Hanspeter Liniger)

4 Les conclusions et les recommandations politiques – *appuyer les décideurs*

Les conclusions consolidées de l'analyse des études de cas - 42 technologies et 28 approches - couvrant un large éventail de conservation de l'eau et des sols dans le monde entier, sont données ci-après. Celles-ci sont également guidées et influencées par la plus large base de données WOCAT et sont développées grâce aux discussions entre les partenaires du réseau WOCAT. Certaines des conclusions sont nouvelles; d'autres reconfirment ce qui est déjà connu mais qui méritent néanmoins d'être répétées. Elles sont présentées sous les rubriques suivantes: "la gestion des connaissances", 'les technologies de CES", "les approches de CES" et "les conclusions générales».

En passant en revue ces conclusions, il a été possible d'identifier un certain nombre de recommandations ayant des implications politiques évidentes pour les planificateurs et les décideurs des gouvernements et des organismes de développement. Celles-ci sont présentées dans les encadrés suivant chaque série de conclusions. Étant donné qu'elles sont fondées sur une analyse globale, elles peuvent exiger d'être affinées et formulées plus explicitement, afin de refléter les spécificités nationales et régionales. Ces recommandations politiques reflètent, en outre, "ce qui" doit être fait, plutôt que "comment" le réaliser. Une fois encore, les circonstances particulières doivent être prises en compte pour définir des stratégies spécifiques et des activités appropriées à chaque cas. Cette vue d'ensemble globale fournit un "modèle" qui peut être employé pour la documentation et l'analyse détaillées des expériences conduisant à affiner les directives politiques aux niveaux national et régional.

La gestion des connaissances – *capitaliser les expériences dispersées*

La documentation – *tle fondement de l'aide à la décision*

Dans le monde entier, de nombreuses expériences positives d'investissements dans la conservation de l'eau et des sols (CES) qui contribuent à la gestion durable des terres (GTD), existent. Celles-ci répondent à cette vision pessimiste dominante considérant que la dégradation des terres et de l'environnement est inévitable et continue : 42 des 350 cas de la base de données WOCAT sont présentés dans cet ouvrage.

Outre les cas documentés dans WOCAT (et ailleurs), le vaste ensemble des connaissances et des richesses des expériences en matière de CES reste dispersé et localisé. Il existe encore une diversité riche et inexploitée en matière de CES qui n'est pas facilement disponible pour les exploitants agricoles, pour ceux qui les conseillent ou pour les planificateurs et les décideurs. Ainsi, le fondement d'une bonne prise de décision fait défaut, les erreurs sont répétées et la "roue est réinventée".

Les outils WOCAT fournissent une méthode unique standardisée pour la documentation, l'évaluation et la diffusion détaillées des connaissances en matière de CES à partir de diverses sources (y compris les exploitants agricoles, les spécialistes de la CES et les chercheurs de disciplines différentes). Cela faisait défaut jusqu'à présent : à quelques exceptions près - "l'éco-pâturage" en Australie, les "terrasses Fanya juu" au Kenya, le "traitement des bassins-versants forestiers" en Inde - les expériences présentées dans ce livre sont retransmises ici de façon détaillée et complète pour la première fois.

Les exploitants agricoles et les spécialistes de la CES sont généralement heureux et prêts à discuter de leur travail et ils se réjouissent de l'intérêt et de la reconnaissance portés de l'extérieur. Cependant, il y a parfois une réticence à signaler les faiblesses dans les programmes gouvernementaux ou parrainés par des donateurs. Cela est un défi pour le processus de documentation et a une incidence sur l'exhaustivité et la qualité des données.

Des lacunes dans les connaissances, des incohérences et des contradictions dans les études de cas ont été découvertes lors de leur compilation et la qualité des données a été considérablement améliorée grâce à un intense processus de révision.

A gauche : … «Vers une terre plus verte» ... Il existe de nombreuses expériences positives qui contribuent à la gestion durable des terres - mais cette richesse d'informations n'est pas exploitée et n'est souvent même pas reconnue. Il existe un besoin urgent de faire usage de ce précieux savoir (au Tadjikistan). (Hanspeter Liniger)

A droite : Le savoir local est crucial dans la conception de solutions efficaces et appropriées. Il est vital de fournir aux exploitants agricoles locaux un espace de partage de leurs connaissances avec d'autres agriculteurs et spécialistes - et davantage d'investissements sont justifiés dans des projets de CES afin de faciliter ce processus (en Syrie). (Hanspeter Liniger)

Les recommandations politiques: la documentation

Des efforts concertés visant à standardiser la documentation et l'évaluation des technologies et des approches de CES sont nécessaires et complètement justifiés, en particulier à la lumière des milliards de dollars dépensés chaque année pour leur mise en œuvre.

Afin d'assurer la qualité et l'utilité de l'information, les connaissances éparses sur la CES doivent être identifiées, documentées et évaluées par le biais d'un processus d'examen approfondi et interactif qui implique les efforts conjoints des exploitants agricoles, des spécialistes techniques et des chercheurs.

Une fois documentées, ces expériences de CES doivent être largement disponibles et accessibles sous une forme qui permette aux exploitants agricoles, aux conseillers et aux planificateurs d'examiner un «panier» d'autres options, précisant les avantages et les inconvénients de chacune, leurs permettant ainsi de faire des choix informés plutôt que de suivre un ensemble de prescriptions de «ce qu'il faut faire».

La mise en œuvre de nouveaux efforts de CES doit s'appuyer sur les connaissances existantes du lieu en question ou, à défaut, des conditions et des autres environnements similaires.

Une méthodologie standardisée est nécessaire- à l'instar des outils WOCAT - afin de faciliter la collecte de données complètes, la gestion et la diffusion des connaissances.

Le suivi et l'évaluation – *un préalable pour améliorer la CES et justifier les investissements*

Le suivi et l'évaluation (S & E), en particulier de l'efficacité technique et du coût-efficacité des technologies et des approches de CES, sont les points faibles dans un bon nombre, sinon la plupart des projets. De même, les systèmes traditionnels d'utilisation des terres et les innovations locales de gestion des terres sont rarement documentés et évalués sur leur l'efficacité en matière de conservation.

Trop souvent, "l'amnésie institutionnelle" signifie que les gouvernements et les donateurs ne se souviennent pas toujours des expériences historiques en matière de CES et ne réussissent pas à tirer les leçons des efforts passés.

L'expérience montre que les S & E conduisent à d'importants changements et modifications dans les approches et les technologies: la quasi-totalité (17 sur 20) des approches basées sur un projet présentées ici, a signalé des changements à la suite de S & E.

Les initiatives de CES sont en constante évolution : ce sont des "cibles mobiles". C'est un signe positif; la conséquence est que celles-ci sont réactives à l'évolution des circonstances et des opportunités qui se présentent. Toutefois, cela signifie aussi que le suivi des changements et l'évaluation des impacts doivent se rester informés de la situation : des données «instantanées» deviennent rapidement obsolètes.

Dans le processus d'évaluation, les exploitants agricoles jouent un rôle central dans l'évaluation des avantages et des inconvénients spécifiques, aussi bien que généraux.

Dans la compilation des connaissances de CES utilisant les outils WOCAT, certaines questions sont traitées la où peu ou aucune information n'est communément disponible. A travers les études de cas de cet ouvrage, un effort particulier a été fourni pour combler les lacunes en ce qui concerne les impacts de la CES sur site et hors site environnementaux, sociaux et économiques, y compris les coûts et les avantages à court et à long terme.

Un autre manque d'information concerne la couverture géographique de la CES. Ceci résulte du suivi insuffisant de l'étendue et de l'efficacité de la conservation. Bien que plusieurs pays et régions détiennent des cartes de la dégradation des sols, la cartographie des efforts de CES et des zones sous GDT a été véritablement négligée. Une telle cartographie peut en effet contribuer à sensibiliser sur ce qui a été réalisé, ainsi qu'à justifier de nouveaux investissements et à orienter les futures prises de décisions.

Dans le processus de compilation des études de cas, nous avons noté des idées préconçues sur ce qui constitue le succès et des hypothèses d'impacts sur-optimistes. Des efforts particuliers ont été fournis pour réduire les préjugés et les idées fausses, les extrapolations non corroborées et les généralisations.

Les recommandations politiques: le suivi et l'évaluation

Le suivi et l'évaluation des projets / programmes de CES doivent être améliorés. Il est nécessaire de faire plus qu'un simple contrôle de livraison, dans les délais, des résultats du projet; l'évaluation doit également savoir si les avantages environnementaux et de développement prévus ont été obtenus avec un bon rapport coût-efficacité.

L'évaluation rigoureuse d'impact, impliquant l'évaluation des forces et la façon de les soutenir, ainsi que l'évaluation des faiblesses et la façon de les surmonter, est un must.

Les exploitants agricoles doivent être impliqués en tant qu'acteurs clefs dans les activités de suivi et d'évaluation: l'appréciation des avantages et des inconvénients des interventions de CES est cruciale.

Il est nécessaire de développer des mécanismes de surveillance et d'évaluation des pratiques locales de conservation, des innovations de gestion des terres et des systèmes traditionnels d'utilisation des terres.

Davantage d'investissement dans la formation et dans le renforcement des capacités est nécessaire pour une évaluation et un suivi objectifs et impartiaux, pour l'évaluation d'impact et pour améliorer les compétences dans la gestion des connaissances, y compris la diffusion et l'utilisation de l'information.

La cartographie de la couverture de la conservation est indispensable, afin de visualiser l'étendue et l'efficacité des réalisations humaines.

La complexité et les lacunes des connaissances – *le rôle de la recherche*

Les problèmes de la dégradation des terres et par conséquent leurs réponses, sont complexes. Il existe un risque de simplification. Les solutions standardisées pour la mise en œuvre de la CES ne tiennent pas compte de cette complexité.

La CES efficace dépend à la fois des technologies appropriées et des approches étroitement assorties pour leur promotion.

Bien que 16 des 20 approches fondées sur un projet, présentées ici, revendiquent une composante de recherche importante, les informations concernant les impacts sur site sont rarement quantifiées et les impacts hors site sont souvent complètement négligés. Les principales questions concernent à court et long terme, les coûts, les avantages et les impacts, l'évaluation des services écosystémiques, de la surface couverte, de l'étendue et de l'efficacité de la CES.

Il existe encore d'importantes questions de recherche à résoudre en ce qui concerne les processus qui conduisent à la diffusion spontanée des technologies et sur la façon dont les approches de projet peuvent mieux stimuler ces processus: nous n'avons pas encore totalement compris pourquoi les technologies de CES sont spontanément adoptées dans certaines situations, alors que dans d'autres circonstances, ces mêmes technologies se propagent très lentement.

Les études de cas ont montré que le développement participatif des technologies - quand spécialistes de la CES, chercheurs et exploitants agricoles agissent de concert - produit des résultats positifs et concrets. Des exemples sont donnés par les études de cas de la Syrie ("le développement technologique participatif "), l'Australie (l'approche "triple bottom line"), le Kenya ("les groupes d'entraide") et des Philippines (le projet "Landcare" - soin des terres -). Le principal défi pour la recherche n'est pas "d'inventer" de nouvelles technologies de CES, mais plutôt d'identifier- en collaboration avec les exploitants agricoles - les technologies les plus adaptées pour un ensemble donné de conditions.

Les recommandations politiques: la complexité et les lacunes des connaissances

Il n'existe pas de simples "solutions miracles" aux problèmes complexes de la dégradation des terres. Il est donc important de comprendre les causes écologiques, sociales et économiques de la dégradation, d'analyser ce qui fonctionne et pourquoi, et de savoir comment modifier et adapter les technologies et les approches particulières aux circonstances et aux opportunités locales.

Les technologies et les approches associées doivent être souples et réactives aux changements environnementaux complexes tant écologiques que socio-économiques. Un domaine urgent et spécifique pour de nouvelles recherches et investigations est la quantification et l'évaluation des impacts écologiques, sociaux et économiques de la CES, à la fois sur site et hors site, y compris par le développement de méthodes d'évaluation des services écosystémiques.

La recherche en matière de CES doit chercher à intégrer les exploitants agricoles, les scientifiques de différentes disciplines et les décideurs. Un mécanisme continu de feedback est nécessaire afin d'assurer la participation active de ces parties prenantes.

Les chercheurs ont besoin de prendre un rôle plus actif dans le développement d'outils et de méthodes pour l'échange de connaissances et l'amélioration de l'aide à la décision.

Les technologies de CES – *les pratiques et leurs impacts*

En général

L'érosion hydrique des sols est citée comme étant abordée dans près de 90% des exemples. La dégradation chimique (en général le déclin de la fertilité des sols) est abordée dans 62% des cas, l'érosion éolienne et la dégradation de l'eau dans chacune d'environ 30% des cas, tandis que la dégradation de la végétation est mentionnée dans 17% des

A gauche : Dans cet exemple en Ethiopie, des terrasses introduites n'ont pas été acceptées par les exploitants agricoles locaux: celles-ci sont en train d'être enfouies. Dans de telles situations, il est important de savoir dans quelles circonstances, elles ont été mises en place et de comprendre les raisons pour lesquelles, elles n'ont pas été entretenues. (Karl Herweg)

A droite : La documentation et l'évaluation des connaissances locales, au Népal: les exploitants agricoles et les spécialistes de la CES examinent les forces et les faiblesses des rizières en terrasses traditionnelles irriguées et les documentent grâce à l'utilisation des outils WOCAT. (Hanspeter Liniger)

cas seulement et la dégradation physique (principalement compactage) dans seulement 9% des cas. Souvent, plusieurs types de dégradation sont abordés par les pratiques de CES.

Les réponses indiquent une perception commune de l'érosion hydrique des sols comme étant le principal problème de dégradation, plutôt que la conséquence d'autres processus de dégradation moins évidents tels que la baisse de la couverture végétale, la compaction du sol, etc.

Nous pouvons distinguer la prévention, l'atténuation et la réhabilitation de la dégradation des terres. Au sein des études de cas, 17% relèvent de la prévention, 52% de mesures d'atténuation et 31% de la réhabilitation. En général, la prévention et l'atténuation fournissent le meilleur retour. La réhabilitation peut être la forme la plus visible de CES - mais peut être aussi très coûteuse.

Il est communément admis que l'on en connaît assez sur les technologies de CES et que c'est 'juste' une question d'application de ces technologies. Toutefois, des modifications des technologies et de nouvelles combinaisons des pratiques sont souvent nécessaires pour les faire correspondre au mieux aux situations spécifiques aux niveaux social, politique, économique et environnemental.

La plupart des technologies de conservation peut se diffuser largement avec des bénéfices cumulés sur site et hors site. Certaines, toutefois, sont soumises à un «effet d'îlot», autrement dit, les pratiques se développent parce qu'elles sont isolées. Un exemple est donné par la collecte de l'eau là où la zone de concentration («l'îlot») bénéficie des eaux de ruissellement récoltées d'un bassin versant sans aucune mesure de conservation.

L'amélioration de la couverture du sol (mentionnée dans 55% des cas) et de la fertilité (57% des cas) sont les facteurs les plus importants qui sous-tendent l'augmentation de la productivité et la réduction de la dégradation des terres.

Si des améliorations du sol sont citées, celles-ci se manifestent en termes d'amélioration de la structure (mentionnée dans 40% des cas), d'amélioration de l'infiltration (60%) et de réduction du ruissellement de surface (60%) ainsi qu'au travers la réduction des pertes d'évaporation et l'augmentation de l'activité biologique du sol. Des technologies efficaces aident la nature à auto-restaurer ses fonctions et ses services.

Dans les cas situés dans les zones humides (45%), l'accent est mis principalement sur le maintien de la fertilité du sol, le drainage de l'excès d'eau et la réduction de la perte de sol. Les bénéfices peuvent seulement être notés sur le long terme - à l'exception des situations où les terrasses, par exemple, mettent en production des terres pour la première fois.

Dans les cas situés en zones arides (55%), l'accent est mis principalement sur la conservation de l'eau plutôt que sur celle des sols. Bien que l'eau soit le principal facteur limitant, celle-ci est perdue sans des pratiques de conservation appropriées. Le ruissellement saisonnier de surface de l'ordre de 15-20% et la perte d'évaporation de la surface du sol de l'ordre de 40 à 70% additionnels sont fréquents, ce qui laisse moins de la moitié des précipitations disponibles pour les cultures et la production de fourrage. Des améliorations significatives de l'infiltration et du stockage de l'eau dans le sol ainsi que la réduction de la perte d'eau par évaporation sont réalisés principalement par le paillage, le travail minimum du sol, les cultures intercalaires et la collecte de l'eau - soit in situ soit par un stockage dans des barrages (par exemple l'agriculture de conservation au Kenya ; doh en Inde). Il existe de très nombreux témoignages de l'augmentation des rendements de l'agriculture pluviale grâce à une meilleure gestion de l'eau, combinée simultanément à une attention particulière portée à la fertilité des sols grâce à une meilleure gestion des résidus, au compostage et à la rotation des cultures, ce qui enraye la baisse des éléments nutritifs.

L'importance de la gestion des terres pour les bénéfices concernant l'eau est souvent négligée, même dans les zones de pénurie d'eau et de conflits sur l'eau. Ceci est en dépit du large éventail de technologies écologiquement et économiquement prometteuses et disponibles qui réduisent le gaspillage de l'eau et la pollution.

Près de la moitié des technologies décrites dans ce livre est appliquée sur des sols à faible ou très faible niveau de fertilité ou à faible niveau de matière organique. La moitié de ces cas signale une augmentation moyenne à élevée de la fertilité des sols après traitement avec des technologies de CES.

Des pratiques de conservation conduisant à une augmentation des matières organiques du sol et donc à une séquestration du carbone constituent un scénario gagnant-gagnant: les ressources des terres sont améliorées au niveau local et dans le même temps, une contribution à l'atténuation du changement climatique est apportée.

Les recommandations politiques: technologies de CES - en général

Compte tenu de ressources financières et humaines limitées, une plus grande attention devrait être portée sur la prévention et l'atténuation de la dégradation avant d'investir dans des domaines qui nécessitent une plus coûteuse réhabilitation, et même si les réalisations peuvent rester invisibles.

La promotion des technologies de CES qui conduisent à l'amélioration de la gestion des ressources naturelles - sol, eau et végétation - a le potentiel, non seulement de réduire la dégradation des terres, mais aussi de s'attaquer simultanément à des préoccupations mondiales de pénurie d'eau, de conflits d'utilisation des terres, de changements climatiques (par le biais de la séquestration du carbone), de conservation de la biodiversité et de réduction de la pauvreté. Des investissements continus et prolongés dans l'optimisation et l'adaptation des technologies à leurs environnements spécifiques, ainsi que dans la reconnaissance d'améliorations innovantes sont nécessaires.

Dans les zones sèches, des investissements dans la récupération de l'eau et l'amélioration de l'efficience d'utilisation de l'eau, combinées à l'amélioration de la gestion de la fertilité du sol, devraient être renforcés afin d'augmenter la production, de réduire les risques de mauvaises récoltes et d'abaisser la demande en eau d'irrigation.

Dans les zones humides, des investissements à long terme sont nécessaires pour maintenir la fertilité des sols et minimiser sur site et hors site les dommages causés par l'érosion des sols, puisque les impacts sur la production et la conservation peuvent seulement s'accumuler à moyen et à long terme.

Les pratiques de conservation de l'eau et des sols – *le défi des combinaisons*

Les pratiques agronomiques

Les pratiques agronomiques, telles que l'épandage de fumier/ compostage et la rotation des cultures, ont l'avantage qu'elles peuvent être intégrées dans les activités agricoles quotidiennes. Elles ne sont pas perçues comme une charge supplémentaire de "conservation", car elles nécessitent relativement peu d'intrant et ont un impact direct sur la productivité des cultures. En pleine expansion dans le monde entier, "l'agriculture de conservation" combine les avantages suivants : réduction des coûts d'intrants, baisse de la charge de travail, minimisation de l'érosion, utilisation plus efficace de l'eau et amélioration des propriétés du sol, tout en maintenant ou en améliorant les rendements.

Chaque fois que des pratiques sont combinées, le composant agronomique est en général important. Dans les études de cas, 70% des pratiques combinées ont un composant agronomique.

Les pratiques végétales

Beaucoup de pratiques végétales sont développées sous des systèmes traditionnels d'utilisation des terres: par exemple l'agroforesterie.

Dans tous les cas présentés ici, les pratiques végétales sont signalées comme ayant une fonction polyvalente. Les systèmes agroforestiers, par exemple, en dehors de leur effet de conservation, peuvent être directement utiles pour la production de fourrage, de fruits, de noix, de bois de chauffage et de construction ainsi que pour la fixation de l'azote.

Une CES réussie associée à différents systèmes intensifs agroforestiers de petites tailles peut conduire à la restauration partielle de la "fonction forêt": dans certains zones "plus de personnes signifie plus d'arbres".

Certaines pratiques végétales sont en concurrence avec les cultures pour les éléments nutritifs et l'eau: il s'agit d'un problème particulier quand les terres sont rares et que la végétation n'est pas elle-même directement productive (par exemple, les lignes de vétiver et les brise-vent). Dans ces situations, la végétation de protection doit être gérée avec soin, par exemple par la taille des racines et des branches.

Dans de nombreux cas - même dans les zones sujettes à une sévère érosion (pentes raides, fortes précipitations) - les pratiques végétales telles que l'agroforesterie peuvent être suffisantes à elles seules. Neuf des 11 pratiques végétales exposées dans cet ouvrage sont employées dans les zones tropicales humides, où elles fournissent une couverture protectrice du sol et un maintien efficace de la fertilité. Toutefois, dans certaines circonstances, des structures physiques supplémentaires sont nécessaires.

Les structures physiques

Les structures attirent toujours toute l'attention car elles sont spectaculaires et bien visibles. Toutefois, elles ne sont pratiquement jamais suffisantes en elles-mêmes. Les terrasses sur les fortes pentes ou les barrières dans les ravines, forment des cadres physiques qui ont besoin des autres pratiques agronomiques et végétales pour être pleinement efficaces.

A gauche : La façon dont la terre est utilisée - et son état de conservation / dégradation - a un profond impact sur les approvisionnements en eau: ici, au Kirghizistan, comme ailleurs, l'érosion du sol provoque l'envasement des réservoirs et affecte la production d'hydroélectricité, entre autres impacts hors site. (Hanspeter Liniger)

A droite : Un agriculteur colombien montrant la mise en place d'une technologie de CES: il a été formé par un programme d'ONG locale et travaille maintenant en tant que promoteur en assistant les membres de la communauté à la mise en œuvre de la CES. (Mats Gurtner)

Les structures physiques sont généralement associées à des investissements élevés. Il existe des exceptions : par exemple, les micro-bassins en forme de V ou les petites digues isohypses. Les terrasses sont aussi de faibles coûts quand elles évoluent progressivement avec l'érosion hydrique et le travail du sol, aboutissant à une sédimentation derrière les bandes herbeuses.

Il existe toujours un risque d'aggravation de l'érosion, en concentrant les eaux de ruissellement, si les structures présentent une brèche à la suite d'une mauvaise conception, construction ou d'un mauvais entretien.

Il existe beaucoup d'anciens systèmes traditionnels de terrasses, où l'entretien et la réhabilitation sont nécessaires et peuvent être justifiés davantage sur la base du patrimoine culturel, pour des raisons esthétiques, ou même pour des activités d'agro-écotourisme génératrices de revenus.

Les systèmes de collecte de l'eau reposent sur des structures physiques qui capturent les eaux de pluie et de ruissellement mais qui sont aussi combinées à d'autres pratiques visant à réduire l'évaporation - par exemple le paillage. Ces systèmes ont un grand potentiel pour d'autres applications dans les zones soumises à la sécheresse.

Les modes de gestion

Les modes de gestion sont particulièrement applicables aux terres utilisées collectivement - par exemple l'amélioration des pâturages, quand l'emploi d'un ''accès ouvert' incontrôlé a conduit à la dégradation. Dans cette situation, aucune intervention ne se met en place sans un changement fondamental de gestion au départ.

Ces mesures se traduisent souvent par une amélioration de la couverture végétale par la réduction, au départ, de l'intensité de l'utilisation des terres. Ensuite, l'intensité d'utilisation des terres peut être augmentée grâce à la régénération naturelle - ou lorsque les conditions climatiques le permettent, grâce à la plantation d'espèces plus productives. L'augmentation de l'intensité d'utilisation des terres ne peut pas être maintenue, sans, toutefois, poursuivre l'amélioration de cette gestion.

Les pratiques de CES combinées

55% des technologies présentées dans ce livre sont des combinaisons des différentes pratiques agronomiques, végétales, de structures physiques et / ou de modes de gestion. Celles-ci sont soit (a) superposées sur une même parcelle de terre, soit (b) dispersées sur un bassin versant (par exemple, des fossés de drainage et le reboisement dans la partie supérieure du bassin versant et des barrages de retenue dans les ravines) ou sur un paysage, soit (c) échelonnées dans le temps (par exemple avec un système de rotation). Les combinaisons se soutiennent entre-elles et, s'adressent souvent, à plusieurs types de dégradation.

Les recommandations politiques: les pratiques de conservation de l'eau et des sols

Les pratiques agronomiques et végétales devraient être une priorité car celles-ci sont moins chères que les structures, ont souvent comme résultat une augmentation rapide des rendements et fournissent des avantages supplémentaires tels que l'amélioration de la couverture, de la structure et de la fertilité du sol.

Les structures physiques devraient être promues principalement comme un soutien complémentaire lorsque les autres pratiques ne sont pas suffisantes en elles-mêmes.

Les modes de gestion sont particulièrement importants pour les pâturages, où ils devraient intervenir en premier lieu pour atteindre le but principal de la CES sur les pâturages: à savoir l'augmentation de la couverture du sol et l'amélioration de la composition des espèces et de la productivité.

Les pratiques combinées de CES - le chevauchement, ou espacées sur un bassin versant / paysage ou au fil du temps - ont tendance à être les plus polyvalentes et les plus efficaces dans les situations difficiles: celles-ci méritent d'être davantage mises en avant.

Les types d'utilisation des terres – *un manque de concentration sur les zones marginales et les pâturages*

La CES appliquée sur un type spécifique d'utilisation des terres interagit avec les autres terres adjacentes d'utilisations différentes: par exemple, les interventions sur les terres agricoles peuvent être affectées par, et peuvent affecter, des pâturages à proximité.

La plupart des efforts de CES est faite sur les terres cultivées et de nouveaux défis voient le jour du fait que les cultures continuent de s'intensifier et de se développer dans les zones marginales.

Toutes les technologies de CES, sauf six d'entre elles, présentées dans ce livre sont applicables sous des conditions d'agri-

culture uniquement pluviale. Celles-ci illustrent la grande variété d'options et l'énorme potentiel d'amélioration de la gestion des terres dans les zones pluviales sujettes à la dégradation.

D'autre part, les systèmes d'agriculture irriguée sont d'importance mondiale pour la production alimentaire. De mauvaises pratiques d'irrigation et les problèmes associés - tels que l'épuisement des ressources en eau, la salinisation et la saturation du sol en eau - sont très répandus (par exemple le cas au Kirghizistan). Des pratiques pour l'utilisation durable des terres irriguées ne sont pas encore correctement identifiées et documentées.

Seulement trois études de cas de ce livre concernent les pâturages. Cela reflète non seulement un manque criant de documentation, mais aussi une insuffisance d'investissements en CES dans ces zones et la difficulté à identifier des solutions viables. Cela existe bien que les moyens de subsistance de nombreuses populations rurales soient principalement fondés sur des systèmes d'élevage extensif ou pastoral - souvent situés dans des zones arides et marginales fortement vulnérables. Le potentiel de production durable augmente et l'amélioration des services écosystémiques dans de telles zones n'est pas suffisamment exploitée.

Des combinaisons réussies de modes de gestion et de pratiques végétales sur les pâturages varient de 'l'affouragement en vert' à l'amélioration des espèces fourragères dans des zones subhumides ou humides, à la protection (clôture) pour la régénération des espèces naturelles dans les régions les plus sèches.

L'amélioration de la gestion des forêts et des systèmes d'agroforesterie n'est souvent pas perçue comme de la CES et est donc moins souvent documentée en tant que telle.

Les recommandations politiques: les types d'utilisation des terres

Sur les terres cultivées et mixtes, il est nécessaire de poursuivre les investissements en matière de CES, en raison de l'intensification et de l'expansion de l'agriculture vers des zones plus marginales et plus vulnérables. Une attention particulière doit être accordée à l'agriculture pluviale, sans pour autant négliger les terres agricoles irriguées.

Pour les pâturages, - et en particulier les terres utilisées collectivement dans des environnements arides sujets à dégradation - un attention prioritaire est portée sur leur potentiel négligé en ce qui concerne l'augmentation de la production et la fourniture sur site et hors site des services écosystémiques.

L'agroforesterie et la gestion des forêts améliorées doivent être davantage reconnues et promues en raison de leurs multiples fonctions, qui vont bien au-delà de la conservation - y compris la biodiversité, la fourniture de combustible / de bois de construction et d'autres produits forestiers.

Les approches de CES – *appuyer et stimuler leur mise en œuvre*

En général

Les études de cas documentées couvrent un large éventail d'approches différentes: les deux tiers environ de ces technologies sont mises en œuvre dans le cadre d'un projet, tandis que les autres sont basées sur l'innovation locale, des systèmes traditionnels / locaux et des initiatives individuelles.

Les deux tiers des études de cas sont liés à des systèmes d'exploitation agricole de petite taille. 31% sont associés à une agriculture de subsistance, contribuant ainsi à réduire la pauvreté et à améliorer leurs moyens d'existence. Toutefois, pour les cas mixtes (40% des cas) et l'agriculture commerciale (29%), il existe également des possibilités pour améliorer la CES et pour des bénéfices connexes.

Comme c'est le cas avec les technologies, il n'y a pas de "taille unique" aux solutions d'approches. Mais, il existe bien des dénominateurs communs de la réussite, incluant l'accent mis sur les aspects de production, de sécurité d'accès, d'engagement et d'investissement à long terme, de participation des parties prenantes et de renforcement des capacités.

Des approches réussies sont toujours construites sur des ressources humaines: la connaissance, la créativité et l'initiative des populations.

De nombreux facteurs tels que le niveau des mesures d'incitation, le type de formation et les arrangements institutionnels sont spécifiques au niveau local et doivent être adaptés à la situation donnée.

Des interventions et des approches éparpillées et indépendantes d'un projet ne permettent pas d'atteindre le même effet qu'un programme cohérent et de collaboration. "L'approche du bassin versant" au Kenya et 'l'approche des terrasses" en Chine offrent des exemples positifs de ces programmes de collaboration.

A gauche : Les pâturages ont été négligés et des solutions viables, en particulier pour les terres arides, doivent être identifiées et documentées davantage: voici un exemple en Asie centrale. Les droits fonciers d'utilisation des terres constituent une question majeure. (Hanspeter Liniger)

A droite : Les terrasses traditionnelles dans les contreforts de l'Himalaya, montrent les investissements réalisés sur des générations successives. Ces terrasses sont couramment associées à une irrigation, mais ici - où celles-ci ne dépendent que de la pluie - les exploitants agricoles ont trouvé un moyen de survivre en collectant l'eau là où elle tombe. (William Critchley)

La rhétorique du développement (la "participation", "de bas en haut", la question de "genre", la "responsabilité", etc.) s'infiltre dans les objectifs et les titres des approches de CES. Alors que cela sert le but utile de définir la direction, la pratique reste souvent en retard par rapport à la rhétorique.

Les recommandations politiques: les approches de conservation de l'eau et des sols - en général

Plus d'attention et de soutien devraient être accordés à l'innovation locale ainsi qu'aux systèmes traditionnels, plutôt que de se concentrer uniquement sur la mise en œuvre à partir d'un projet de technologies standards de CES.

Des efforts supplémentaires sont nécessaires pour identifier les technologies de CES permettant aux petits agriculteurs et agriculture de subsistance d'améliorer leurs moyens d'existence et d'échapper à l'engrenage de la pauvreté.

Les interventions des projets / programmes ont besoin de sortir du cycle typique des trois ans, de s'engager au moins sur cinq ans et de préférence sur dix ans voir plus. La CES exige un engagement à long terme des institutions nationales et internationales de recherche et de mise en œuvre. Une stratégie claire est nécessaire pour prolonger les résultats au-delà de la durée de vie du projet.

Des alliances de partenariat doivent être développées entre les différents organismes - avec leurs différentes initiatives et interventions de CES - pour une synergie dans les efforts et les coûts/efficacité.

La rentabilité et l'environnement propice – *motiver les exploitants agricoles*

Certains pilotes de la conservation ont dans le même temps peu à voir avec la dégradation en elle-même. D'autres raisons, notamment des facteurs économiques, peuvent amener les agriculteurs à modifier et à traiter la dégradation qui apparaît alors seulement comme une retombée secondaire: les trois quarts des cas analysés de CES sont directement liés à l'augmentation de la productivité et / ou du revenu agricole, l'aspect de conservation rentrant par "par la petite porte".

Dans les zones caractérisées par une agriculture de subsistance et une pauvreté rurale, la CES est une opportunité d'améliorer les moyens d'existence ou simplement d'assurer la survie. Plusieurs exemples manifestes sont donnés, au Niger ("trous de plantation et lignes de pierres), en Inde ("traitement forestier du bassin versant") et aux Philippines ("bandes végétales naturelles").

En règle générale, il est supposé que la CES implique de gros investissements, mais il existe des exemples de technologies rentables financièrement et en gain de temps, telles que l'agriculture de conservation, qui fournit une forte motivation pour la poursuite de la mise en œuvre.

L'évaluation des coûts et des bénéfices a été difficile pour les collaborateurs et peut présenter un certain parti pris. Dans 62% des cas, des bénéfices à court terme par rapport aux coûts d'investissement sont notés par les exploitants agricoles, témoignant ainsi d'un rapide retour. Toutefois, dans les autres cas, plus de trois ans sont nécessaires avant que les bénéfices ne commencent à l'emporter sur les coûts d'investissement.

Des dommages hors site causés par la dégradation, ainsi que des avantages hors site de la conservation - par exemple, la protection contre les inondations, la sédimentation ou la pollution - sont mentionnés dans les trois quarts des études de cas et un tiers a mentionné une augmentation du débit des rivières pendant la saison sèche. Toutefois, la valeur de ces avantages hors site n'a pas encore été évaluée et doit l'être, pour justifier les investissements sur cette base.

L'établissement d'un "environnement propice" est extrêmement important dans la promotion de la CES, en insistant sur "la motivation" (en anglais "the pull", mécanisme conduit par la demande), par exemple de meilleurs circuits de commercialisation ou un accès sécurisé à la terre, ainsi que sur "l'exécution" (en anglais "the push", mécanisme conduit par l'offre), par exemple une législation et des campagnes nationales en matière de CES.

Bien que la propriété privée ait tendance à stimuler la conservation des terres, une sécurité d'accès satisfaisante - sous la propriété privée ou sous toute autre régime foncier - est la clé d'un investissement de plein gré dans la CES. Il existe des défis à surmonter, par exemple dans les pays où la terre a été ou est encore détenue par une autorité centrale.

La mise en place de bons circuits de commercialisation pour les produits agricoles peut aider à stimuler la CES; d'autre part, les marchés peuvent être saturés ou affaiblis et décourager les initiatives de conservation par la baisse des prix au producteur.

L'actuelle préoccupation internationale vis-à-vis de l'environnement - le changement climatique, la perte de (agro) biodiversité, la raréfaction de l'eau et le regain d'intérêt dans la lutte contre la désertification et l'atténuation de la

pauvreté en milieu rural - présente une nouvelle occasion pour la commercialisation des produits utilisant les labels tels que "biologique" ; "commerce équitable", "respectueux de l'environnement", "de cultures durables" et peut-être aussi "anti-désertification".

L'accès aux marchés locaux et internationaux doit être amélioré pour permettre aux producteurs de faire des investissements de CES sur leurs terres. Des prix équitables, des systèmes de certification et d'étiquetage des produits peuvent stimuler davantage la conservation.

Les recommandations politiques: rentabilité et environnement propice

La CES doit être encouragée en mettant davantage l'accent sur l'amélioration de la production (végétale et animale) et la réduction des coûts, qui représentent le principal intérêt des exploitants agricoles et qui ont des conséquences directes sur les moyens d'existence des petites exploitations agricoles de subsistance.

Il existe un besoin urgent d'estimer précisément les coûts et les bénéfices (financiers et non financiers) - en utilisant des méthodes participatives et multidisciplinaires – des technologies de CES en terme de gains à court et à long terme: sans cela, les exploitants agricoles et les organismes de développement ne peuvent pas prendre de décisions éclairées concernant les options les plus réalisables des technologies et des approches.

Pour éviter des dégâts hors site, d'autres investissements de CES sur site sont nécessaires: ceux-ci sont en général moins coûteux et plus efficaces que de traiter les conséquences en aval.

Pour que la CES se développe au mieux, un environnement propice devrait être entretenu, en s'appuyant sur les capacités de la population et de la nature. Les mesures indirectes pour stimuler les activités de conservation comme le crédit, les perspectives du marché ou la législation ne doivent pas être négligées.

La garantie des droits fonciers est importante dans la conservation: toute politique visant à améliorer les droits des exploitants agricoles individuels et / ou des communautés rurales à utiliser leurs ressources foncières locales de façon stable et à long terme, doit être reconnue comme un moyen important de soutenir la CES.

L'occasion doit être saisie de relier la CES aux nouvelles priorités environnementales - notamment la fixation du carbone (en augmentant la matière organique du sol), la biodiversité (au dessus et en dessous du sol), l'approvisionnement en eau et en services écosystémiques. Les moyens de reconnaissance et de paiement de ces services doivent être étudiés davantage pour justifier les investissements en matière de CES.

Les bénéfices de l'amélioration de la gestion des terres en ce qui concerne la qualité et la quantité de l'eau doivent être davantage soulignés et utilisés comme une motivation pour la CES, en particulier dans les zones de rareté de l'eau et de conflits liés à cette ressource.

Subventionner la CES –
la délicate question des incitations directes

Bien que les normes en matière d'incitations varient considérablement d'un pays à l'autre, les études de cas montrent que les incitations matérielles directes (argent, intrants, etc.) doivent être utilisées avec prudence - dans 15 des 20 études de cas liés à un projet et présentant des approches, les incitations directes ont un niveau négligeable voire faible, illustrant ainsi le fait que celles-ci ne jouent pas un rôle majeur. Au mieux, elles offrent une augmentation pour les agriculteurs appauvris, au pire, elles peuvent fausser les priorités et causer de grands dégâts par la création d'une dépendance et d'un pseudo-intérêt pour la CES.

Dans les pays industrialisés, le niveau élevé des subventions en agriculture est un cas à la fois complexe et controversé. La nouvelle tendance d'appuyer l'intendance environnementale des paysages peut offrir une forme moins controversée d'incitations (voir l'étude de cas du Royaume-Uni).

Les bénéfices hors site et les autres services écosystémiques sont mentionnés dans plus de 90% des études de cas, mais aucune valeur monétaire n'est fournie. Cette information est nécessaire pour l'analyse coût-bénéfice et pour servir de base aux négociations entre les différentes parties prenantes - et est également requise en vertu de diverses conventions internationales.

Quand il y a des bénéfices importants hors du site mais pas de gains significatifs sur le site même, le paiement / compensation direct(e) pour les services écosystémiques est une occasion de promouvoir la CES, en fournissant des avantages durables pouvant être garantis par des paiements continus: les exemples sont les études de cas en Suisse et (potentiellement) en Bolivie.

Seuls quatre des projets documentés fournissent ou facilitent l'accès au crédit. Le potentiel pour la fourniture de crédit réduit (en dessous des taux normaux du marché) afin de permettre l'investissement dans les terres, n'a pas été suffisamment exploité.

A gauche : Soutenir et stimuler la mise en œuvre: des agriculteurs partagent leurs connaissances et leurs expériences de la CES avec d'autres agriculteurs - et également avec des spécialistes externes (au Kenya). (Hanspeter Liniger)

A droite : La rentabilité est le fruit de l'investissement sur les terres: si les pratiques sont entretenues et si la fertilité des sols se développent, il en résulte une bonne récolte (au Népal). (Hanspeter Liniger)

Les recommandations politiques : subventionner la CES

La CES peut nécessiter de lourds coûts d'investissement qui dépassent la capacité des exploitants locaux et qui doivent donc être couverts par des initiatives nationales et internationales. Mais les incitations matérielles directes devraient - en principe - intervenir uniquement lorsqu'il est nécessaire de surmonter les contraintes initiales d'investissement et lorsque l'entretien ultérieur ne nécessite pas de soutien constant. Cela peut être nécessaire quand les améliorations environnementales et les avantages sociaux sont susceptibles de n'être réalisés qu'à long terme.

Avant d'envisager l'utilisation des incitations directes, d'autres approches alternatives devraient être explorées, telles que l'adaptation ou l'identification de technologies moins chères. Les possibilités d'éliminer certaines causes profondes de la dégradation des terres (ayant trait, par exemple, au cadre politique foncier, à la sécurité du régime foncier et à l'accès au marché) ont besoin d'être également évaluées.

Les zones rurales peuvent nécessiter et mériter une compensation de la part des zones urbaines /industrielles pour les services environnementaux et esthétiques / récréatifs qu'elles fournissent. Et les bénéficières en aval de la protection de l'environnement réalisée par les communautés en amont, devraient si possible, être prêts à verser une compensation financière pour ces services rendus.

La valeur des services écosystémiques a besoin d'être déterminée et convenue entre les utilisateurs et les fournisseurs. La mise en place de plans de compensation peut exiger soutien et conseils au niveau politique et de la part d'acteurs externes.

La fourniture de microcrédits à des tarifs préférentiels pour une meilleure gestion des terres / CES exige une sérieuse réflexion, en tant qu'alternative à des subventions et à des paiements quand les exploitants agricoles ont des contraintes financières.

La vulgarisation, la formation et l'adoption – *renforcer les capacités et diffuser le message*

La formation et la vulgarisation sont des éléments clés des approches fondées un projet. Il existe un changement général vers à une plus grande participation, une décentralisation des pouvoirs et moins d'autoritarisme. Mais l'augmentation de l'autonomisation exige un renforcement des capacités. Au cours de la compilation des études de cas, des points faibles précis concernant la documentation et l'évaluation de la CES sont identifiés. Toutefois, la formation en gestion des connaissances n'est pas signalée sous aucune des approches exposées dans ce livre.

Plus de la moitié des projets / programmes réussis analysés dans cet ouvrage n'ont pas ou peu eu recours à des experts internationaux. Plus clairement, les initiatives locales et nationales sont une valeur de confiance et d'investissement.

Les innovations individuelles en CES des exploitants agricoles ont aussi un potentiel d'avenir. Il existe plusieurs exemples (au Tadjikistan, en Afrique de l'Est, etc.) où l'initiative locale a permis de découvrir des technologies et des méthodes prometteuses qui sont diffusées de façon informelle: dans la situation actuelle de réduction et de sous-financement des services de vulgarisation, le "faire soi-même" en recherche et vulgarisation fait un retour parmi les exploitants agricoles.

La pression de la population et la démographie ont des relations complexes avec l'état des terres. Le changement rapide dans l'utilisation des terres peut conduire à la dégradation, mais l'augmentation de la densité de population peut conduire à l'amélioration de la conservation des ressources foncières limitées et des contacts étroits avec les voisins peuvent stimuler les échanges d'idées entre agriculteurs.

Les recommandations politiques: la vulgarisation, la formation et l'adoption

Sur la base de méthodes et d'outils standardisés, la formation à la bonne documentation, l'évaluation et la diffusion de manière correcte des connaissances en matière de CES, ainsi que son utilisation pour améliorer l'aide à la décision, ont besoin d'être renforcées.

Investir dans la formation et la vulgarisation pour appuyer les compétences des exploitants agricoles et des autres parties prenantes locales et nationales doit être une priorité pour une meilleure adaptation aux changements des conditions environnementales, sociales et économiques et pour stimuler l'innovation.

L'innovation locale et la vulgarisation d'agriculteur à agriculteur devraient être promues en tant que stratégies efficaces et appropriées.

Les conclusions générales – *investir dans la CES pour les écosystèmes, la société et l'économie*

Les cas présentés dans ce livre démontrent la valeur de l'investissement en zones rurales malgré la tendance générale actuelle à négliger l'agriculture et à se concentrer sur l'industrie et le secteur des services.

Ecologiquement, les technologies de CES - dans toute leur diversité - luttent efficacement contre la dégradation des terres. Mais une majorité des terres agricoles n'est pas encore suffisamment protégée et la CES doit être encore diffusée. Les bénéfices potentiels écosystémiques vont bien au-delà de la réduction de l'érosion des sols et des pertes d'eau, ceux-ci incluent la régulation des fonctions hydrologiques des bassins versants - en assurant les débits de base, la réduction des inondations et la purification des réserves d'eau- la séquestration du carbone et la préservation de la biodiversité du sol et du sous-sol.

Socialement, la CES permet de sécuriser des moyens d'existence durables en maintenant ou en augmentant la productivité des sols, améliorant ainsi la sécurité alimentaire et réduisant la pauvreté, tant au niveau des ménages qu'au niveau national. Cela peut également soutenir les interactions et les apprentissages sociaux, construire un esprit de communauté, préserver un patrimoine culturel et contrebalancer les migrations vers les villes.

Economiquement, la CES rembourse les investissements réalisés par les exploitants agricoles, les communautés ou les gouvernements. La production agricole est garantie et améliorée que ce soit pour les petites exploitations de subsistance, pour les exploitations commerciales de grande échelle ou pour les éleveurs. De plus, les énormes bénéfices hors site tirés de la CES peuvent souvent être une justification économique en eux-mêmes.

Les recommandations politiques : investir dans la CES

L'investissement dans les zones rurales et dans la CES est une préoccupation locale, un enjeu national et une obligation mondiale. Ainsi, la priorité doit être donnée :

- au niveau local: à l'augmentation des revenus, l'amélioration de la sécurité alimentaire et au maintien des ressources naturelles - ce qui contribue à atténuer la pauvreté dans les zones où les moyens d'existence de la majorité des populations dépendent de la production agricole;
- aux niveaux national et mondial: à la sauvegarde des ressources naturelles et des écosystèmes et dans de nombreux cas, à la préservation du patrimoine culturel.

Les investissements en matière de CES doivent être soigneusement évalués et planifiés sur la base d'expériences bien documentées et d'impacts et de bénéfices bien estimés: des efforts concertés sont nécessaires et des moyens suffisants doivent être mobilisés pour exploiter la richesse des connaissances et pour tirer les leçons des succès de la CES. Ces investissements donneront de la 'valeur à l'argent' investi dans les domaines économique, écologique et social.

A gauche : L'investissement dans les zones rurales doit se poursuivre pour des raisons environnementales, sociales et économiques. La justification de l'intensification des efforts repose sur le maintien des services écosystémiques, ainsi que sur la sécurisation des moyens de subsistance (au Kenya). (Hanspeter Liniger)

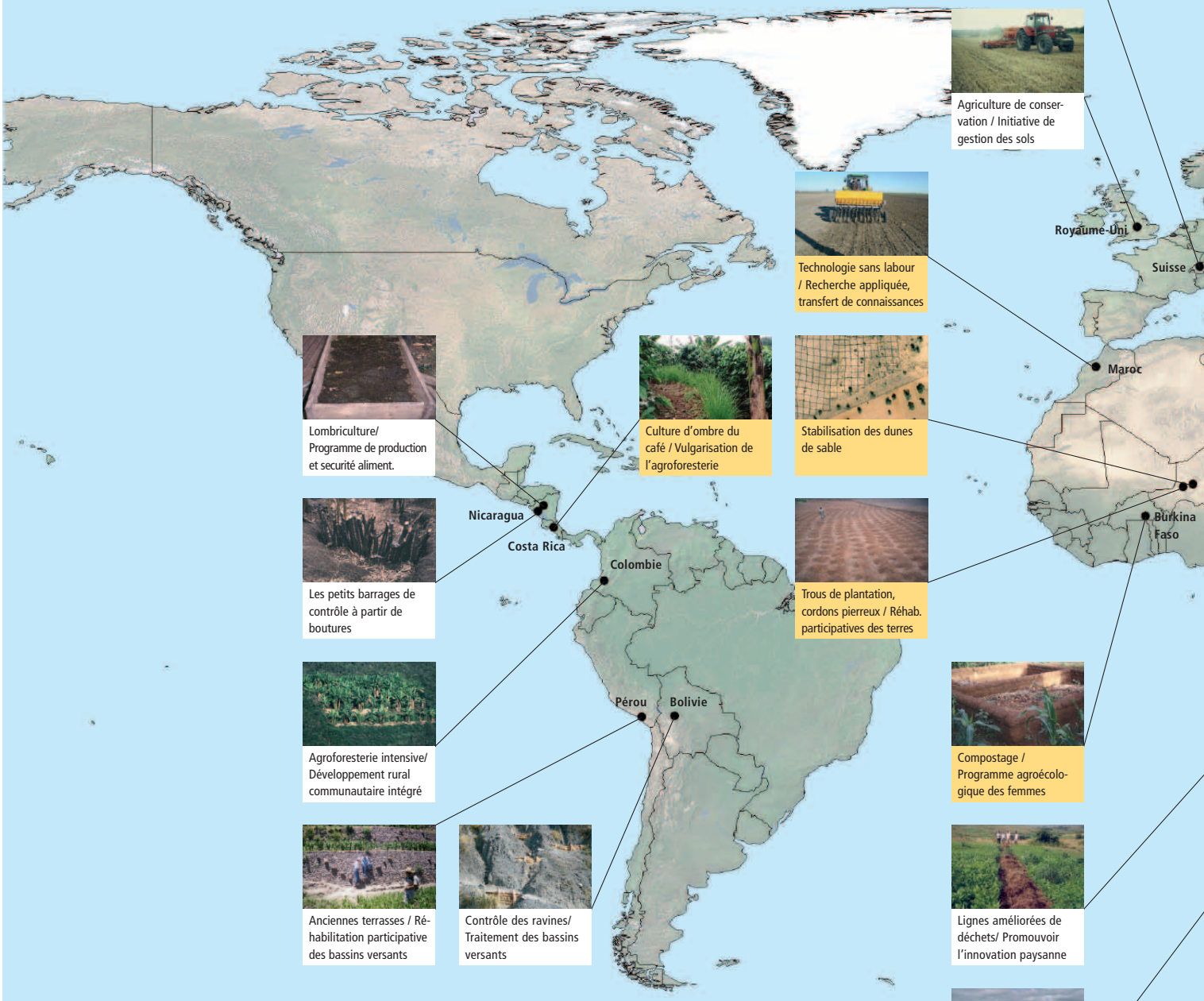
A droite : S'appuyer sur les connaissances locales pour documenter, suivre, évaluer et diffuser la CES: tout cela concourt à une meilleure aide à la décision des exploitants agricoles et des spécialistes (en Thaïlande). (Hanspeter Liniger)

Partie 2

Transport de fumier vers des terrasses de riz et de pommes-de-terre : au Népal, ces femmes maintiennent la fertilité du sol et investissent dans l'avenir. (Hanspeter Liniger)

Etudes de cas

vers une terre plus verte



Couverture végétale dans les vignobles/ Initiative paysanne

Agriculture de conservation / Initiative de gestion des sols

Technologie sans labour / Recherche appliquée, transfert de connaissances

Lombriculture/ Programme de production et securité aliment.

Culture d'ombre du café / Vulgarisation de l'agroforesterie

Stabilisation des dunes de sable

Les petits barrages de contrôle à partir de boutures

Trous de plantation, cordons pierreux / Réhab. participatives des terres

Agroforesterie intensive/ Développement rural communautaire intégré

Compostage / Programme agroécologique des femmes

Anciennes terrasses / Réhabilitation participative des bassins versants

Contrôle des ravines/ Traitement des bassins versants

Lignes améliorées de déchets/ Promouvoir l'innovation paysanne

Réhabilitation des mines

Restauration de pâturages dégradés

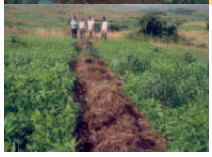
Etudes de cas des initiatives de conservation de l'eau et des sols dans le monde entier

42 technologies et 28 approches ont été documentées par des auteurs locaux selon la méthode WOCAT

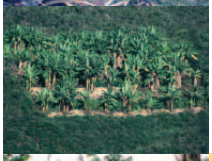
Les études de cas mises en évidence (jaune) sont celles détaillées dans cette version en français du livre.

Conversion des pâturages / Innovation paysanne
Agroforesterie avec des vergers/ Transition vers un régime local
Les peupliers pour le bio-drainage
Terrasses de vergers avec couverture d'herbes bahia
Les terrasses en banquettes et murs de pierres
Collecte des eaux par sillons / Développement technolique participatif
Terrasses traditionnelles irriguées de riz
Brise-vents en zones sablonneuses
Stabilisation des glissements de terrain / Gestion intégrée d'un bassin vers
Terrasses de Loess du Zhuanglang/ Approche des terrasses
Kirghizistan
Tadjikistan
Syrie
Chine
Clôture d'une zone / Planification locale participative
Népal
Terrasses pluviales de riz paddy
Thaïlande
Inde
Niger
Philippines
Ethiopie
Kenya
Ouganda
Gestion améliorée des pâturages/ Planification locale participative
Traitement des bassins versants forestiers/ Gestion collective
Cultures multi-étagées
Système agroforestier à Grevillea / Diffusion spontanée
Structure creusée dans le lit de rivière / Développement du bassin versant
Système de micro-irrigation Pepsee / Soutien au marché
Petites terrasses en banquette en courbe de niveau
Bandes végétales naturelles/ Approche "Landcare"
Afrique du Sud
Australie
Terrasses traditionnelles en murs de pierres/ Tradition communautaire
Terrasses fanya juu / Approche du bassin versant
Lignes herbacées de Vétiver / Auto-apprentissage
Labour de conservation à petite échelle/ Groupes d'entraide
Couverture de déchets de canne verte / «Triple bottom line»
L'écopâturage/ Développement et promotion de l'écopâturage
Absence de labour avec circulation contrôlée

Les études de cas – titres et brèves descriptions (1)

	Technologie	Approche
L'agriculture de conservation		
Maroc	**La technologie sans labour** Un système sans labour avec à moyenne échelle, la gestion des résidus de culture pour la culture du blé et de l'orge. **p 69**	**La recherche appliquée et le transfert de connaissances** Au niveau de l'exploitation agricole, une approche novatrice, interdisciplinaire et communautaire pour le développement et le transfert de la technologie sans labour. **p 73**
Royaume-Uni	**L'agriculture de conservation** Une gestion améliorée des sols fondée sur un labour non inversé pour mettre en place les cultures de façon rentable et en temps opportun. **p 77**	**L'initiative de gestion des sols** Une organisation indépendante qui fait la promotion de l'adoption de pratiques appropriées de gestion des sols, notamment en agriculture de conservation, en Angleterre. **p 81**
Kenya	**Le labour de conservation à petite échelle** Sur de petites exploitations agricoles, sols griffés par des équipements tractés par des bœufs, afin d'améliorer la capacité de stockage de l'eau du sol et la productivité des terres cultivées. **p 85**	**Les groupes d'entraide** De petites exploitations s'organisent en groupes d'entraide pour procurer un soutien mutuel pour l'adoption et la promotion de l'agriculture de conservation. **p 89**
Australie	**L'absence de labour avec circulation contrôlée** Une production sans labour, à grande échelle, de céréales, avec des pistes pour les roues, permanentes et communes à tous les équipements agricoles. **p 93**	Pas d'approche décrite
Australie	**La couverture de déchets de canne verte** L'élimination du brûlis comme traitement avant de récolter la canne à sucre et la gestion des résidus restants comme couverture de protection pouvant fournir de multiples bénéfices sur site et hors site. **p 97**	**L'approche 'triple bottom line'** Une nouvelle expression employée par les agriculteurs en Australie pour expliquer pourquoi ils changent de pratiques : la 'triple bottom line' implique des préoccupations économiques, environnementales et sociales. **p 101**
L'épandage de fumier / le compostage		
Nicaragua	**La lombriculture** Un élevage permanent de verres de terre dans des boîtes pour la production de compost organique de haute qualité. **p 105**	**Programme de production et de sécurité alimentaire** Une approche intégrée fondée sur un programme, faisant la promotion de l'expérimentation et de la vulgarisation participatives de diverses technologies de CES et fournissant un appui institutionnel. **p 109**
Burkina Faso	**Le compostage associé à des trous de plantation** Une production de compost et son application dans les trous de plantation (zai) par les agriculteurs dans les champs proches de leur habitation. **p 113**	**Le programme agroécologique des femmes de Zabré** Une initiative, à la demande d'une association de femmes, visant à la promotion du compostage grâce à la formation et à la vulgarisation, en utilisant le personnel d'un projet et des animateurs locaux. **p 117**
 Ouganda	**Les lignes améliorées de déchets** Les mauvaises herbes et les résidus de récoltes disposés en bandes en travers de la pente des champs de cultures annuelles, afin de conserver l'eau et les sols et d'incorporer dans le sol de la matière organique après décomposition. **p 121**	**Promouvoir l'innovation paysanne** L'identification de "paysans innovants" dans la CES et l'utilisation de ceux-ci comme points focaux pour la visite d'autres agriculteurs afin de diffuser les pratiques et de stimuler le processus d'innovation. **p 125**
Les bandes / couvertures végétales		
Philippines	**Les bandes végétales naturelles** Des bandes de terre sont délimitées en courbe de niveau et laissées non labourées afin de former en travers de la pente, des barrières permanentes d'herbes et de graminées naturellement installées. **p 129**	**L'approche « Landcare »** Des associations permettant de diffuser à faible coût, les technologies de conservation de l'eau et des sols au sein d'agriculteurs de montagne afin de générer des revenus tout en préservant les ressources naturelles. **p 133**
Suisse	**La couverture végétale dans les vignobles** Des graminées/herbes vivaces poussant naturellement ou semées, fournissant une couverture végétale entre les rangées de vignes orientées du haut vers le bas de la pente. **p 137**	**L'initiative paysanne en environnement propice** L'initiative et l'innovation des exploitants agricoles, stimulées par l'appui technique et financier du gouvernement. **p 141**
Afrique du Sud	**Les lignes herbacées de Vétiver** Les lignes herbacées de Vétiver en courbe de niveau plantées dans les champs de canne à sucre, sur les berges des cours d'eau, sur les bords des routes, afin d'agir comme des « haies anti-érosion ». **p 145**	**L'auto-apprentissage** Apprendre à utiliser l'herbe de Vétiver comme une barrière végétale de conservation grâce aux instructions d'une brochure et à l'expérience pratique. **p 149**

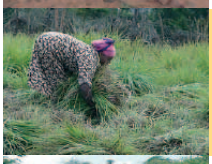
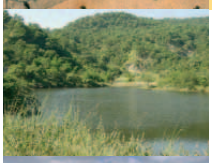
Les études de cas – titres et brèves descriptions (2)

		Technologie	Approche
L'agroforesterie			
	Chine	**Les brise-vents en zones sablonneuses** Les ceintures d'arbres, plantées selon un quadrillage rectangulaire à l'intérieur des terres agricoles, afin d'agir comme brise-vent. **p 153**	Pas d'approche décrite
	Kenya	**Le système agroforestier à Grevillea** Des arbres à usages multiples, Grevillea robusta, plantés le long des limites agricoles, sur les contremarches des terrasses et parfois disséminés sur les terres cultivées. **p 157**	**La diffusion spontanée** Une initiative spontanée d'exploitants agricoles pour répondre aux besoins du ménage – notamment en bois de chauffage et de construction – à travers la plantation d'arbres, Grevillea robusta. **p 161**
	Kirghizistan	**Les peupliers pour le bio-drainage** Des peupliers plantés pour abaisser le niveau de la nappe phréatique et réduire la salinité là où les systèmes de drainage sont en panne. De la luzerne est cultivée entre les rangées d'arbres. **p 165**	Pas d'approche décrite
	Philippines	**Les cultures multi-étagées** La culture d'un mélange de plantes de différentes hauteurs (multi-étagées) et aux caractéristiques de croissance qui ensemble, optimisent l'utilisation des sols, de l'humidité et de l'espace. **p 169**	Pas d'approche décrite
	Colombie	**Le système agroforestier intensif** Un système agroforestier de protection et de production, à fort intrant, comprenant des fossés avec diguettes, des barrières herbacées, des billons isohypses, des cultures annuelles et des arbres fruitiers. **p 173**	**Le développement rural communautaire intégré** Le développement d'une réserve locale appauvrie – incluant des systèmes alternatifs d'utilisation des terres – grâce à la formation intensive dispensée par une petite ONG. **p 177**
	Costa Rica	**La culture d'ombre du café** Un système agroforestier associant la culture du café à l'ombre d'arbres - comprenant des espèces de fruitiers, des espèces pour le bois et des légumineuses - de façon systématique. **p 181**	**La vulgarisation de l'agroforesterie** La vulgarisation participative des systèmes agroforestiers afin de promouvoir l'utilisation productive et durable des ressources naturelles au sein des petites et moyennes exploitations agricoles. **p 185**
	Tadjikistan	**La conversion des pâturages en parcelles fourragères et en vergers** La clôture d'une parcelle surpâturée d'une colline, combinée à des terrasses, la fumure et l'irrigation d'appoint pour la production viticole, fruitière et herbagère. **p 189**	**L'innovation paysanne et le groupe d'entraide** Surmontant les problèmes administratifs et techniques, un exploitant agricole innovant, aidé d'un groupe d'entraide, a mis en place un jardin de fruitiers dans des pâturages collectifs dégradés. **p 193**
	Tadjikistan	**L'agroforesterie avec des vergers** Un système agroforestier où les légumineuses et les céréales sont plantées dans les vergers d'arbres fruitiers, fournissant à la fois des bénéfices de production et de conservation. **p 197**	**La transition d'un régime centralisé vers un régime local** Un système d'utilisation des terres mis en place durant le régime autoritaire de l'Union Soviétique est en train d'être adapté aux besoins des exploitants agricoles de par leur propre initiative. **p 201**
La collecte de l'eau			
	Inde	**La structure creusée dans le lit de rivière** Des fouilles creusées dans les cours d'eau pour fournir un stockage temporaire d'eau de ruissellement, augmentant les rendements de l'eau issus de puits peu profonds, pour une irrigation complémentaire. **p 205**	**Le développement global du bassin versant** Une approche participative qui inclut un ensemble de mesures conduisant à l'autonomisation des communautés à mettre en œuvre et faire perdurer le développement du bassin versant. **p 209**
	Niger	**Les trous de plantation et les cordons pierreux** La réhabilitation de terres dégradées par des trous de plantation contenant du fumier, combinés à des cordons pierreux en courbe de niveau, pour la production de mil et de sorgho. **p 213**	**La réhabilitation participative des terres** La planification et la gestion des terres individuelles et villageoises, fondées sur la participation des exploitants agricoles, avec simultanément la promotion des activités des femmes. **p 217**
	Syrie	**La collecte des eaux par sillons en oléiculture** La collecte des eaux de ruissellement grâce à des micros bassins construits chaque année en forme de V, renforcés par un labour dans le sens de la pente. **p 221**	**Le développement technologique participatif** Le développement technologique participatif, grâce à une interaction forte chercheur – exploitant, pour une gestion durable des terres oléicoles dans les zones marginales sèches. **p 225**

Les études de cas – titres et brèves descriptions (3)

	Technologie	Approche
La réhabilitation des ravines		
Nicaragua	**Les petits barrages de contrôle à partir de boutures** La réhabilitation des ravines grâce à de petits barrages construits avec des boutures d'arbres qui retardent le ruissellement concentré et comblent progressivement les ravines avec des sédiments **p 229**	Pas d'approche décrite
Bolivie	**Contrôle des ravines et protection du bassin versant** Le traitement intégré des ravines consiste en différentes pratiques très simples incluant de petits barrages de pierre et de bois, des fossés de drainage et la reforestation dans des pièges à sédiments. **p 233**	**Le traitement des bassins versants par des mesures incitatives** Un projet aidé, une approche fondée sur des incitations. Les exploitants agricoles sont sensibilisés à l'érosion et impliqués dans les pratiques de contrôle des ravines et autres pour protéger les bassins versants. **p 237**
Népal	**Stabilisation des glissements de terrain et des berges** L'intégration de structures physiques et de pratiques végétales pour la stabilisation des glissements de terrain, des berges et des ravines sur les coteaux. **p 241**	**La gestion intégrée d'un bassin versant** La gestion intégrée d'un bassin versant, fondée sur la promotion d'un partenariat entre les institutions communautaires, les agences concernées, les autorités du District et les consultants. **p 245**
Terrasses		
Syrie	**Les terrasses en banquettes et murs de pierres** D'anciennes terrasses en courbe de niveau et en banquette avec des murs de pierres, construites pour stabiliser les pentes, retenir l'humidité et créer un environnement propice à l'horticulture. **p 249**	Pas d'approche décrite
Pérou	**La réhabilitation d'anciennes terrasses** La réparation d'anciennes terrasses en banquette de pierres avec des murs de pierres et un système associé d'irrigation et de drainage. **p 253**	**La réhabilitation participative des bassins versants** La promotion de la réhabilitation d'anciens systèmes de terrasses, en s'appuyant sur une approche de gestion systématique des bassins versants. **p 257**
Afrique du Sud	**Les terrasses traditionnelles en murs de pierres** Des murs de pierres construits dans des champs en pente afin de créer des terrasses de cultures et de conservation : terrasses à la fois anciennes et contemporaines. **p 261**	**La tradition communautaire** Héritée, et toujours d'actualité, la tradition des terrasses en pierre – transmise de génération en génération. **p 265**
Kenya	**Les terrasses Fanya juu** Les terrasses en talus associées à un fossé, le long des courbe de niveau ou selon une douce pente latérale. Le talus est souvent stabilisé par la plantation d'herbes fourragères. **p 269**	**L'approche du bassin versant** Une approche ciblée pour la gestion intégrée de l'eau et des sols, comprenant la conservation de l'eau et des sols, quand la participation active des villageois, souvent organisés en groupes d'intérêt commun, est centrale. **p 273**
Thaïlande	**Les petites terrasses en banquette en courbe de niveau** Terrasses avec des lits étroits, employées pour la culture du thé, du café et de plantes horticoles sur des coteaux débarrassés de forêts. **p 277**	Pas d'approche décrite
Chine	**Terrasses de vergers avec couverture d'herbes bahia** La réhabilitation de collines dégradées par la mise en place d'arbres fruitiers sur des terrasses, séparées sur la pente, par l'herbe bahia plantée comme couverture de protection du sol. **p 281**	Pas d'approche décrite
Chine	**Les terrasses de Lœss du Zhuanglang** Les terrasses en banquette à niveau sur le Plateau de Loess, transformant des pentes érodées et dégradées en une série de marches appropriées aux cultures. **p 285**	**L'approche des terrasses** Une campagne très organisée pour aider les exploitants agricoles à construire des terrasses: un soutien et une planification au niveau national pour un niveau local. **p 289**
Philippines	**Les terrasses pluviales de riz paddy** Les terrasses permettant la culture pluviale du riz paddy sur des pentes montagneuses raides : celles-ci ont une existence de plus d'un millier d'années. **p 293**	Pas d'approche décrite

Les études de cas – titres et brèves descriptions (4)

		Technologie	Approche
Terrasses (suite)			
	Népal	**Les terrasses traditionnelles irriguées de riz** Les terrasses en banquette en courbe de niveau avec des contremarches protégées par des herbes fourragères, employées pour la production irriguée de riz, de pommes de terre et de blé. **p 297**	Pas d'approche décrite
La gestion des pâturages			
	Australie	**L'écopâturage** Un système de gestion des pâturages écologiquement sain et pratique, fondé sur la rotation et le repos en saison des pluies. **p 301**	**Le développement et la promotion de l'écopâturage** Fondés sur la recherche, le développement et la promotion des principes et des pratiques de l'écopâturage à travers des expérimentations et des démonstrations en exploitations. **p 305**
	Afrique du Sud	**La restauration de pâturages dégradés** L'éradication d'espèces envahissantes et la remise en végétation des parcours dégradés par différents traitements, incluant l'ensemencement avec des graminées, additionné de chaux et de fumier. **p 309**	Pas d'approche décrite
	Ethiopie	**La gestion améliorée des pâturages** La réhabilitation de pâturages communaux, par la plantation de graminées et d'arbres fourragers et par la subdivision des terres, pour améliorer la production fourragère et par conséquent, l'élevage. **p 313**	**L'approche de planification locale participative** Une approche utilisée par le personnel de terrain pour mettre en œuvre des activités de CES, avec la participation des agriculteurs à tous les stades de la planification, de la mise en œuvre et de l'évaluation. **p 321**
	Ethiopie	**La clôture d'une zone pour la réhabilitation** La clôture et la protection d'une zone de terres dégradées, de l'utilisation humaine et de l'ingérence d'animaux afin de permettre une réhabilitation naturelle, ameliorée par des pratiques végétales et structurelles. **p 317**	**L'approche de planification locale participative** Une approche utilisée par le personnel de terrain pour mettre en œuvre des activités de CES, avec la participation des agriculteurs à tous les stades de la planification, de la mise en œuvre et de l'évaluation. **p 321**
Les autres technologies			
	Inde	**Le système de micro-irrigation Pepsee** Une innovation qui offre la plupart des avantages de la micro-irrigation conventionnelle mais à un coût de mise en œuvre beaucoup plus faible. **p 325**	**Soutien du marché et assurance de la qualité** Le développement et le soutien du marché à travers l'utilisation d'une marque pour aider à assurer la qualité chez les fabriquants et les fournisseurs des équipements d'irrigation au goutte à goutte. **p 329**
	Niger	**La stabilisation des dunes de sable** Une combinaison de trois pratiques visant à stabiliser les dunes: la clôture de la zone, l'utilisation de palissades et la fixation de végétaux par la régénération naturelle et la plantation. **p 333**	**Participatory land rehabilitation** Planning and management of individual and village land, based on land users' participation, with simultaneous promotion of women's activities. **p 217**
	Inde	**Le traitement des bassins versants forestiers** Le traitement des bassins versants des forêts dégradées incluant des clôtures sociales et des plantations d'enrichissement d'arbres et de graminées pour la production et la protection des barrages. **p 337**	**La gestion collective des forêts** La protection collective des bassins versants forestiers, soutenue par le Gouvernement et une ONG, à travers les structures villageoises "Hill Resource Management Societies". **p 341**
	Afrique du Sud	**La réhabilitation des mines** La réhabilitation de zones dégradées par l'exploitation minière à ciel ouvert, grâce au retour de terres arables stockées et à la transplantation d'espèces locales afin de favoriser une revégétalisation. **p 345**	Pas d'approche décrite

Les études de cas mises en évidence (jaune) sont celles détaillées dans cette version en français du livre.

gauche : semis direct d'orge (sans labour) utilisant un semoir spécial, supervisé par un agent vulgarisateur; la photo a été prise durant la première année de la technologie, la couverture de résidus est donc encore pauvre. (Ait Lhaj A.)
droite : Cultures de lentilles sur des parcelles de vulgarisation de la TSL. (Ait Lhaj A.)

La technologie sans labour

Maroc – الزراعة بدون فلاحات

Un système sans labour avec à moyenne échelle, la gestion des résidus de culture pour la culture du blé et de l'orge.

Ce système de technologie sans labour du sol (TSL), avec le semis direct et la gestion des résidus de récolte, a été conçu par l'Institut national de recherche agricole (INRA), de Settat, au Maroc. Un semoir direct (sans labour) a été développé pour semer et fertiliser simultanément les cultures annuelles: le semoir coupe les résidus, ouvre une rainure de 20 cm de large, dans laquelle les semences et les engrais N/P sont déposés ; celle-ci est ensuite fermée fermement afin de permettre le contact entre les semences et la terre. Le semis est plus précoce que dans le cas de la méthode traditionnelle - qui nécessite la préparation du lit de semence. L'espacement entre les rangs est ajusté selon le type de culture: 20 cm pour le blé ou l'orge et 40 cm pour les lentilles et les pois chiches. La profondeur de travail du sol se situe entre 5-12 cm en fonction de la « travaillabilité » du sol et de sa teneur en eau.

Les cultures, plantées en rotation avec une période de jachère, sont l'orge, le blé, les légumineuses (lentilles et pois chiches) ainsi que des espèces fourragères. Pour lutter contre les mauvaises herbes, l'application d'herbicides spéciaux remplace le travail du sol et permet à l'agriculteur d'avoir une période de jachère d'une durée de 18 mois (« jachère chimique ») après que deux cultures aient pris le relais sur une période de 6 mois. La jachère est essentielle pour la conservation de l'eau dans cette zone semi-aride. La TSL réduit à trois fois par an les passages des machines lourdes. La gestion des résidus implique le maintien d'un sol partiellement couvert de chaume et de paille. Globalement, les rendements sont plus élevés et les coûts sont moindres que dans le cadre de la méthode traditionnelle du travail du sol. La TSL réduit l'érosion et le compactage du sol tout en conservant l'eau dans celui-ci. Dans cette zone, une utilisation optimale des rares et faibles précipitations pour stabiliser / augmenter le rendement des cultures est essentielle.

L'utilisation du semoir spécial direct (sans labour) assure à la fois un minimum de travail des sols et l'incorporation précise d'engrais phosphatés sous les semences. En fonction du site spécifique, la gestion des résidus est ajustée avec le maintien de résidus réduits (pâturage contrôlé / chaume), à la surface moyenne couverte (maintien des chaumes / pailles, cultures fourragères et exclusion des pâturages). La suppression /le contrôle de l'érosion et de l'évaporation sont les principaux impacts de ce système: les eaux de ruissellement et des flux concentrés dans les bassins versants sont réduits. Des produits chimiques sont appliqués pour le contrôle des mauvaises herbes, mais en prenant en compte l'environnement cela peut être réduit au fil du temps. Le maintien des résidus de culture dans les champs augmente la matière organique du sol et donc la quantité de carbone séquestré, ainsi que les niveaux de nutriments. Ainsi, l'application d'engrais inorganiques peut être réduite.

Emplacement : Settat, Provinces de Kourigba et Benslimane, Région de Chaouia Ouardigha, Maroc
Surface de la technologie : 20 km^2
Pratiques de CES : pratique agronomique et mode de gestion
Utilisation des terres : terres cultivées
Climat: semi-aride, subhumide
Référence de la base de données WOCAT : QT MOR10
Approche liée : Recherche appliquée et transfert de connaissances, QA MOR10
Compilé par : Rachid Mrabet, INRA, Settat, Maroc
Date : Avril 2003, mise à jour juin 2004

Commentaires des rédacteurs : La technologie sans labour est un système prometteur, encore au premier stade d'adoption mais diffusé progressivement au Maroc et en Tunisie. Au niveau mondial, l'agriculture de conservation est en pleine expansion : en 2002, il y avait jusqu'à 60 millions d'hectares sous ce système. Alors qu'en Amérique Latine, ce système est bien documenté, il reste un exemple en Afrique du Nord où il n'est pas fréquent.

Classification

Les problèmes d'utilisation des terres :
Les pratiques culturales traditionnelles sont souvent inadéquates, conduisant à divers problèmes: les opérations de labour à disques rendent les sols plus vulnérables à l'érosion, à l'évaporation, à la perte de matière organique et d'éléments nutritifs (en raison de l'inversion du sol) et cela réduit alors la fertilité du sol. De plus, la préparation des terres a souvent lieu lorsque le sol est trop sec ou trop humide. Les sols de cette région ont une structure fragile, en raison de leur faible teneur en matière organique et sont donc sensibles à la compaction. L'intrant d'énergie dans la méthode traditionnelle est beaucoup plus important que dans la TSL.

Utilisation des terres

Cultures annuelles: blé, orge, lentilles, pois chiches

Climat

Semi-aride

subhumide

Dégradation

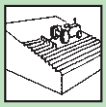
Erosion hydrique : perte de la couche arable du sol

Dégradation physique : compaction du sol

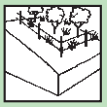
Dégradation chimique : baisse de la fertilité / matière organique

Erosion éolienne : perte de la couche arable du sol

Pratiques de CES



Pratique agronomique :aucun travail du sol



Mode de gestion : rotation/ jachère

Fonctions techniques / impacts

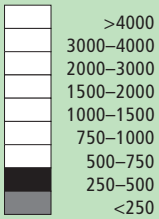
Principaux :
- augmentation / maintien de l'eau stockée dans le sol
- augmentation de la matière organique
- contrôle de la battance (effet 'splash')

Secondaires :
- retient / entrave le ruissellement dispersé (en nappe)
- retient / entrave le ruissellement concentré (en ravine)
- augmentation de la fertilité du sol
- réduction de la vitesse du vent
- amélioration de la structure du sol

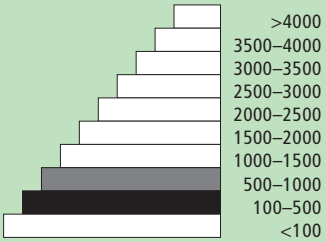
Environnement

Environnement naturel*

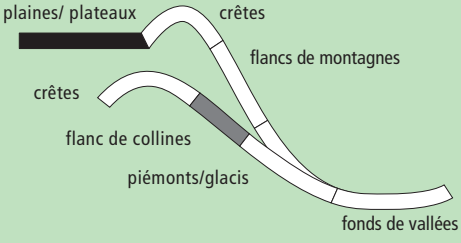
Précipitations moyennes annuelles (mm)



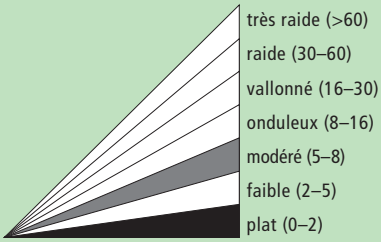
Altitude (m a.s.l.)



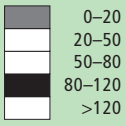
Topographie



Pente (%)



Profondeur du sol (cm))



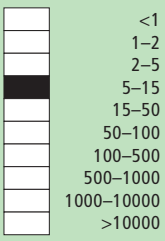
NB : propriétés du sol avant la CES

Période de culture : 180 jours (de novembre à avril)
Fertilité du sol : faible
Texture du sol : principalement fine (argile), partiellement moyenne (terreau)
Pierrosité de surface : principalement pas de pierres détachées, partiellement abondantes pierres détachées
Matière organique de la couche arable du sol : principalement faible (<1%), partiellement moyenne (1-3%)
Drainage du sol : principalement pauvre, partiellement bon
Sensibilité à l'érosion du sol : principalement élevée, partiellement moyenne

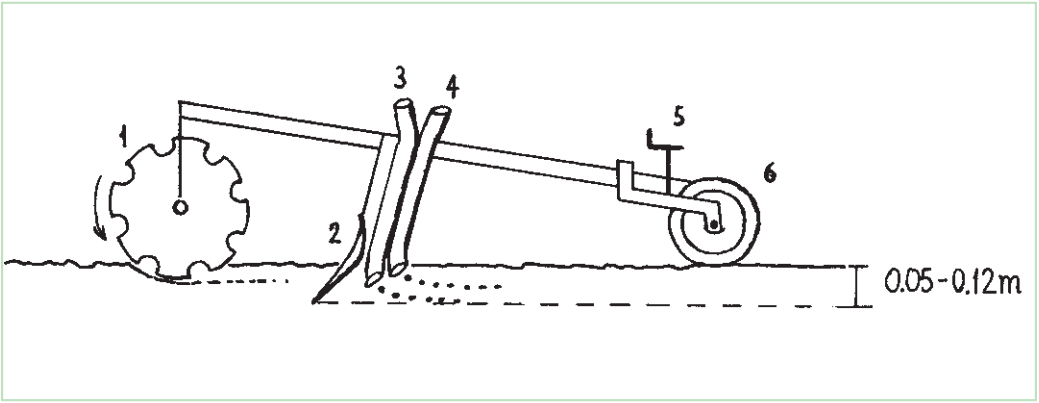
*Les données fournies dans ce chapitre sont issues de deux régions aux conditions agro-climatiques différentes. La catégorie dominante (1) se réfère à des plaines plates alors que le second jeu de données se réfère à une région collinaire.

Environnement humain

Terres cultivées par ménage (ha)



Droits d'utilisation des terres : individuel
Droits de propriété foncière : individuel propriétaire
Orientation du marché : mixte (de subsistance et commerciale)
Niveau de connaissances techniques requis : personnel de terrain/ vulgarisateur : modéré, exploitant agricole : élevé
Importance des revenus non agricoles : 10-50% de tous les revenus : la plus jeune génération travaille soit dans les villes soit à l'étranger (en Europe), les autres dans les usines ou dans l'industrie.



Dessin technique
Vue schématique du semoir direct spécialement conçu qui simultanément sème et applique de l'engrais. Noter les composants clés du semoir :

1 Disque / ouvreur
2 Binette
3 Tube d'engrais
4 Tube de semences
5 Contrôle de la profondeur du semis
6 Roue de compression

Intrants et coûts des activités de mise en œuvre

Activités de mise en place

Normalement, les pratiques agronomiques n'ont pas de coût initial de mise en place, mais dans ce cas-là, un investissement important est nécessaire pour l'achat de ce semoir particulier. Une explication du calcul de ce coût est donnée ci-dessous (voir remarques).
Durée de la mise en place : non applicable

Intrants et coûts de mise en place par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Equipement		
- Semoir direct	600	0%
TOTAL	**600**	**0%**

Activités récurrentes / d'entretien

1. Maintien des chaumes (aucun pâturage, seulement suppression partielle de la paille après la récolte).
2. Semis / engrais directs (N/P) en bande utilisant un semoir direct (début novembre).
3. Désherbage chimique (décembre/janvier)
4. Engrais azotée (mars)
5. Récolte (mai : après 6 mois de période de culture)
6. Laisser les champs en jachère durant 18 mois ; appliquer des herbicides si nécessaire.

La période d'ensemencement est plus précoce que dans le cas des systèmes traditionnels de travail du sol qui nécessitent la préparation du lit de semence. En fonction de la pluviométrie et de l'efficacité de la première application des herbicides, une seconde application peut être nécessaire. Les activités sont menées par des machines à carburant (semoir direct, pulvérisateur, tracteur et moissonneuse-batteuse) sauf l'application azotée, le sarclage et quelques autres activités secondaires réalisées à la main.

Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (16 personne jours)	160	100%
Equipement		
- Machines (11 heures)	110	0%
Agriculture		
- Semences (140kg)	60	0%
- Engrais (130kg)	30	0%
- Produits phytosanitaires	40	0%
TOTAL	**400**	**40%**

Remarques :
Les coûts annuels récurrents sont calculés sur une période de deux années, comprenant une période de culture de 6 mois et une période de jachère de 18 mois, divisée par deux. Le coût initial pour le semoir direct est calculé - à l'hectare - pour une exploitation de taille moyenne de 10 ha. Ici, est pris en compte le cas d'un agriculteur « pilote » où le semoir est fourni gratuitement. Comme pour les semoirs traditionnels, un nouveau semoir direct coûte 6.000 $ US, mais celui-ci est subventionné à hauteur de 50% par le gouvernement. Ainsi, les agriculteurs peuvent l'acheter avec 3.000 $ US (bien que les agriculteurs « pilotes » le reçoivent gratuitement - comme cela est indiqué ci-dessus). Ils n'ont pas de coûts supplémentaires (en comparaison avec la méthode traditionnelle) et ils peuvent partager le prix du semoir entre eux s'ils le souhaitent. Lorsque les subventions sont stoppées après la phase pilote, les prix des semences certifiées et des engrais, de l'énergie et de l'équipement sont les principaux facteurs qui influent sur les coûts de la technologie sans labour. Toutefois, les coûts de la TSL sont inférieurs à ceux de l'agriculture traditionnelle, même lorsque le coût du semoir est inclus.

Evaluation

L'acceptation / adoption :
- Tous les agriculteurs pilotes ont accepté la technologie avec des mesures incitatives, recevant tous des intrants (machines, semences, engrais et produits phytosanitaires) durant les 3 premières années.
- Ces exploitants pilotes sont encore dans la phase d'adoption. En dehors de ces 14 exploitants, deux ou trois résistent encore au changement. L'attitude des agriculteurs se modifie lentement et une acceptation complète est atteinte seulement après plusieurs années.

Bénéfices / coûts selon les exploitants agricoles

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme:	long-terme:
Mise en place	non applicable*	non applicable*
Entretien/récurrent	légèrement positif	très positif

* Les agriculteurs pilotes reçoivent le semoir direct entièrement financé par le projet (donc aucun bénéfice sous 'coûts d'investissement' ci-dessus). Ceux qui achètent le semoir en leur nom propre (avec 50% de subvention) récupèrent leur investissement en moins de deux ans.

Impacts de la technologie

Bénéfices de production et socio-économiques

+++ Augmentation du rendement de 1.0t/ha (blé)
+++ Augmentation de la production/qualité de fourrage
+++ Augmentation du revenu agricole
++ Réduction de la main d'œuvre et de l'énergie

Bénéfices socioculturels

++ Renforcement des institutions nationales
++ Amélioration des connaissances en CES / érosion

Bénéfices écologiques

+++ Amélioration de la couverture du sol (résidus, semis précoces)
+++ Augmentation de l'humidité du sol
+++ Augmentation de la fertilité du sol
+++ Réduction de la perte de sol
++ Amélioration de la biodiversité

Autres bénéfices

+++ Intrants de main d'œuvre flexible : l'ensemencement est indépendant du démarrage des pluies
+++ Opportunité
++ Coûts : Le tracteur passe moins dans le champ.

Bénéfices hors-site

+++ Réduction de l'envasement en aval
+++ Réduction des sédiments transportés
+++ Réduction de l'érosion éolienne : qualité de l'air améliorée
+++ Séquestration supérieure du carbone
++ Réduction des inondations en aval
++ Augmentation des débits d'eau en saison sèche

Inconvénients de production et socio-économiques

−− Investissement initial pour le semoir/tracteur spécial
− Augmentation des contraintes d'intrants
− Augmentation des injustices économiques

Inconvénients socioculturels

−− Le pâturage des chaumes par les voisins peut causer des conflits socioculturels (ce n'est plus permis).

Inconvénients écologiques

− Emploi d'herbicides : persistance / étendue des herbicides

Autres inconvénients

−− Augmentation nécessaire des compétences et des connaissances techniques (expertise) : nouveau système de gestion des cultures / sols, nouveaux équipements / herbicides

Inconvénients hors-site

aucun

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer/ améliorer

Contrôle de l'érosion ➜ maintenir une couverture suffisante du sol.

Amélioration de la qualité des sols ➜ contrôler l'exportation de la biomasse et les pâturages ; ensemencer dans les temps.

Utilisation efficace de l'eau du sol: augmentation de l'infiltration, réduction de la perte de sol, augmentation de la disponibilité de l'eau pour les plantes ➜ Poursuivre, maintenir une couverture suffisante du sol.

Augmentation de la production des cultures et de la stabilité des rendements ➜ promouvoir les variétés culturales productives et résistantes aux nuisibles ainsi que le semis précoce pour couvrir les sols et les protéger de l'impact des pluies.

Amélioration de l'utilisation des terres et diversification des systèmes de cultures avec des rendements plus élevés qu'avec le système traditionnel ➜ affiner le système intégré de gestion des cultures et de contrôle des animaux nuisibles.

Davantage de flexibilité dans la plantation, accès aux sols en avance et gestion plus facile des sols ➜ Poursuivre la couverture des sols avec les résidus lors de la plantation / semis pour assurer une humidité suffisante du sol.

Réduction de l'énergie, de la main d'œuvre et des coûts : dans la TSL, le labour et les opérations de préparation du lit de semence sont éliminés ; le semoir direct applique les engrais P et N avec les graines ➜ Insister sur l'utilisation d'équipements et d'intrants appropriés.

Points faibles et ➜ comment les surmonter

Un niveau élevé de gestion est requis ➜ formation des exploitants agricoles

Délicate gestion du niveau d'azote ➜ Tester / appliquer l'azote dans les sols en fonction des besoins des cultures sous la TSL.

Grande prévalence aux maladies et aux nuisibles si les résidus de cultures ne sont pas bien gérés ➜ variétés résistantes et semis précoces de cultures différentes.

Réduction de la disponibilité de paille (fourrage) ➜ Optimiser l'intégration cultures / élevage : la production de paille sous la TSL est plus élevée mais les agriculteurs doivent être convaincus d'en enlever seulement une partie ; utiliser les cultures fourragères en rotation.

Risques environnementaux imprévus : par ex. contamination du sol et des eaux souterraines par les herbicides / phosphates ➜ formations, présentations de vidéo, etc.

Machines coûteuses requises (semoirs, tracteur, pulvérisateur) ➜ subventions, achats des équipements par groupements d'agriculteurs.

Le contrôle des mauvaises herbes est crucial sous la TSL : infestation de mauvaises herbes si mauvaise gestion ; coûts élevés des herbicides ➜ appliquer des herbicides respectueux de l'environnement, diversifier les cultures ; désherbage manuel.

Contraintes socio-économiques des agriculteurs marocains ➜ la technologie a besoin d'une approche à long terme pour une acceptation et une mise en œuvre complètes.

Référence(s)-clef(s) : Mrabet R, Ibno-Namr K, Bessam F and Saber N (2001) Soil chemical quality changes and implications for fertilizer management after 11 years of no-tillage wheat production systems in semi-arid Morocco. *Land Degradation & Development* 12: 505-517 ■ Mrabet R (2002) Wheat yield and water use efficiency under contrasting residue and tillage management systems in a semi-arid area of Morocco. *Experimental Agriculture* 38: 237–248
Personne(s) contact(s) : Rachid Mrabet, *INRA Institut National de la Recherche Agronomique, Centre Aridoculture,* 26000 Settat, PO Box 589, Morocco; phone ++212 23 729300/01/02/03, fax ++212 23 720927; rachidmrabet@yahoo.co.uk

gauche : Journée sur les cultures sans labour dans la région de Benahmed. Le panneau indique : « essais d'orge, en semis direct ». (Ait Lhaj A.)
droite : Echantillons d'orge d'une parcelle agricole de Khourigba, montrant l'amélioration de la croissance en technologie sans labour comparée à la culture traditionnelle. (Ait Lhaj A.)

La recherche appliquée et le transfert de connaissances

Maroc – البحوث التطبيقية ونقل المعرفة

Au niveau de l'exploitation agricole, approche novatrice, interdisciplinaire et communautaire pour le développement et le transfert de la technologie sans labour.

Après 15 ans de recherche en station à l'Institut national de recherche agricole (INRA), les essais et l'évaluation de la technologie sans labour (TSL) au niveau de l'exploitation agricole ont débuté en 1997 avec trois agriculteurs pilotes. Récemment, deux nouveaux projets ont été mis en place pour promouvoir l'introduction et l'adoption de la TSL, en collaboration avec le conseil régional et le service de vulgarisation du Ministère de l'Agriculture (MoA). Quatorze agriculteurs pilotes sont maintenant impliqués dans la TSL.

L'objectif global est de promouvoir la technologie sans labour afin de restaurer les sols, d'améliorer la production, d'atténuer la sécheresse, d'accroître les richesses et de renforcer les organisations agricoles. Il a été démontré que la TSL est socialement, économiquement et écologiquement adaptée aux conditions locales. L'approche comporte trois étapes: (1) l'initiation: cela comprend la recherche fondamentale, la recherche stratégique et la recherche appliquée; (2) la consolidation: la planification est suivie par une évaluation détaillée de l'adoption des technologies sur les champs des agriculteurs, (3) la maturité : il s'agit de l'acceptation / diffusion de la TSL à un nombre croissant d'agriculteurs à l'avenir.

L'INRA s'occupe de la recherche, de la diffusion de l'information, donne une formation aux techniciens et agriculteurs et fournit à la fois une assistance et un suivi techniques. Le conseil régional a été convaincu par la technologie et appuie maintenant financièrement les activités de recherche, de fabrication du semoir et de vulgarisation de la TSL. Il facilite également les contacts avec les décideurs et les agriculteurs et effectue des évaluations. Les services de développement et de vulgarisation du MoA fournissent un soutien financier, de conseils, d'assistance technique et un soutien logistique aux agriculteurs: ils aident à mettre à disposition les semoirs. Les ONG sont engagées dans le développement des réseaux locaux et régionaux et des associations d'agriculteurs, ainsi que dans le financement et la fourniture de mesures incitatives. Les agriculteurs eux-mêmes sont impliqués dans la mise en œuvre, l'évaluation et la diffusion de la TSL.

La participation, la planification interdisciplinaire et de la base vers le haut ('bottom-up') sont les éléments clés de l'approche. Les méthodes de mise en œuvre comprennent des essais communautaires en exploitation sur le long terme, des formations et des échanges d'informations sur le site, la participation des parties prenantes, des outils de diffusion de l'information et la circulation multidirectionnelle des connaissances. Ces éléments sont complétés par des plans de mesures / suivis intensifs, la mise en place de réseaux locaux / régionaux et la création d'association d'agriculteurs. De la formation sur le tas est également fournie.

Localisation : Settat, Provinces de Kourigba et Benslimane, Région de Chaouia Ouardigha, Maroc
Surface de l'approche : 16 760 km^2
Utilisation des terres : terres cultivées
Climat: semi-aride, subhumide
Référence de la base de données WOCAT : QA MOR10
Technologie liée : Technologie sans labour
Compilé par : Rachid Mrabet, INRA, Settat, Maroc
Date: Avril 2003, mise à jour juin 2004

Commentaires des rédacteurs : C'est une approche unique au Maroc, développée par l'INRA (Institut national de recherche agricole) dans laquelle sont intégrées plusieurs institutions et parties prenantes (institut de recherche, service de vulgarisation gouvernemental, constructeurs, ONG, communauté et exploitants agricoles) à différents niveaux. Cette approche est spécialement conçue pour la promotion des cultures sans labour.

Problèmes, objectifs et contraintes

Les problèmes

- Absence antérieure d'un programme de recherche intégrée et de vulgarisation
- Manque d'options techniques dans un environnement rude et risqué
- Problèmes sous-jacents de dégradation des terres et de périodes de sécheresse

Les objectifs

- Diffusion de la technologie sans labour : ce qui améliore la productivité des sols et réduit la sensibilité des terres à la dégradation
- Développer la production de machines à semis direct
- En général: améliorer les conditions de vie des populations rurales par le renforcement de l'expertise, des capacités et des connaissances des agriculteurs dans la gestion de leurs sols et de leurs cultures

Contraintes traitées

Principalement	Caractéristiques	Traitement
Technique	Manque de machines adaptées.	Promotion de l'industrie des semoirs directs au Maroc.
Institutionnel	Les services de vulgarisation ne sont pas bien intégrés dans l'approche du fait du manque de connaissances/ d'informations sur l'absence de travail du sol.	Programme spécial de formation, changement de la pensée institutionnelle concernant les systèmes sans labour.
Financier	Manque de financement spécifique, crédit, prêt pour l'investissement dans de nouvelles machines.	Priorité à des financements pour le développement des systèmes sans labour.
Social/culturel/religieux	Sur-dépendance vis-à-vis des traditions en matière de gestion des sols ; les attitudes des agriculteurs envers les cultures traditionnelles doivent être défiées grâce à l'information en matière d'alternatives possibles.	Formation, conférences vidéo, voyages d'études.
Secondairement	**Caractéristiques**	**Traitement**
Juridique	Manque de lois concernant la CES.	Recommandations sur les lois pour couvrir les technologies de CES.
Juridique	Petite taille des champs cultivés	Encourager des collaborations entre agriculteurs pour établir des 'économies d'échelle' (par unité d'intrant de main d'œuvre/machine, une plus grande surface peut être traitée qu'avec la méthode culturale traditionnelle).

Participation et prise de décision

Groupes-cibles

Exploitants agricoles

Spécialistes/ vulgarisateurs de la CES

Politiques / décideurs

Coûts de l'approche couverts par :

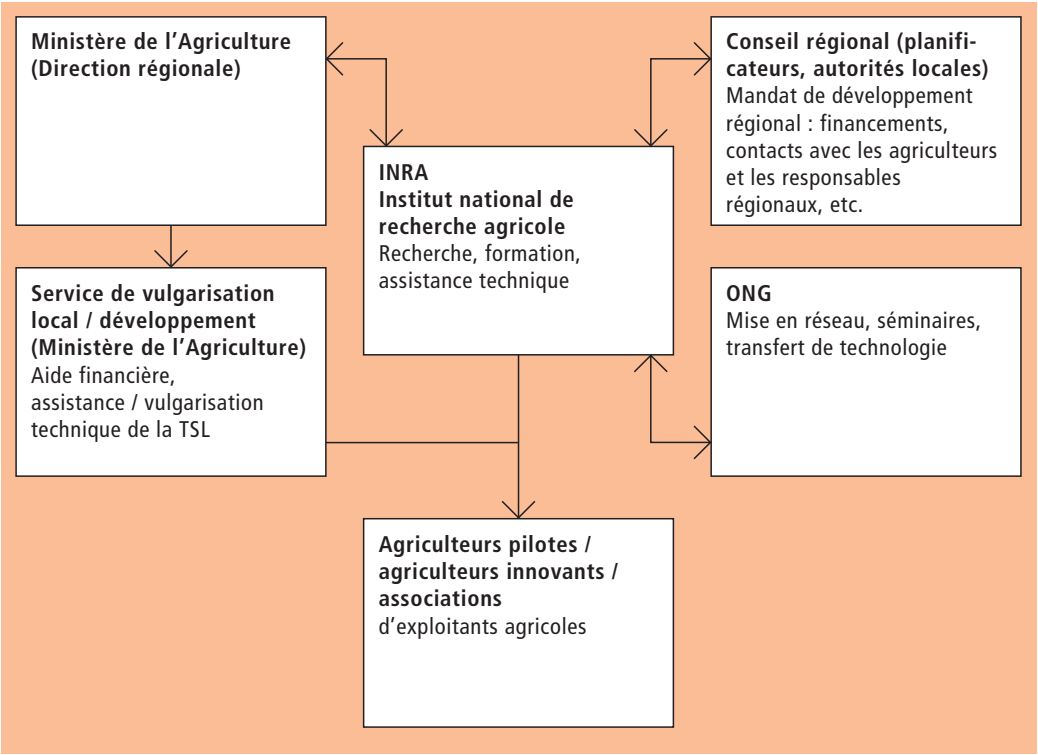
Gouvernement national : INRA / Ministère de l'Agriculture	80%
Communauté/ local : conseil régional	20%
	100%

Décisions sur le choix de la technologie : prises principalement par les spécialistes de la CES, avec le soutien des politiques, avec la consultation des exploitants agricoles. La reconnaissance de la culture sans labour comme une technologie appropriée par les décideurs aux niveaux local, régional et national est due aux résultats obtenus par la recherche, tout comme l'appel international à promouvoir cette technologie.
Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la technologie : prises principalement par des spécialistes de la CES avec la consultation des exploitants agricoles; la technologie sans labour a été l'objet de recherches et d'essais sur exploitation (3 agriculteurs) et a montré de très nets avantages, en particulier pendant les années de sécheresse.
Approche conçue par : des spécialistes nationaux.

Participation communautaire

Phase	Participation	Activités
Initiation	Passive	Journées portes ouvertes (réunions publiques, ateliers)
Planification	Paiement / mesures incitatives	Réunions publiques, ateliers
Mise en œuvre	Paiement / mesures incitatives	Responsabilité pour des étapes secondaires, pour le travail occasionnel également
Suivi / évaluation	Paiement / mesures incitatives	Observations de terrain, interviews, mesures, réunions publiques, ateliers
Recherche	Interactive	Parcelles de démonstration sur l'exploitation

Différences de participation entre hommes et femmes : Il n'y a pas de différence. Hommes et femmes participent.



Cadre institutionnel
Les parties prenantes et leur rôle : les liens interdisciplinaires entre l'INRA, les institutions collaboratrices et les agriculteurs.

Vulgarisation et promotion

La formation : La formation est comprise dans le système sans labour, incluant le contrôle des mauvaises herbes, l'utilisation des machines, les systèmes et les variétés de cultures. Les méthodes suivantes sont utilisées: la formation sur le tas, les zones de démonstration ainsi que des réunions publiques. L'efficacité de la formation sur les exploitants agricoles, les planificateurs et les politiques a été « bonne », sur les formateurs / vulgarisateurs, celle-ci est « excellente ».
La vulgarisation : Les deux principaux éléments sont les suivants: (1) la participation des agents de vulgarisation et des agriculteurs (observations sur les cultures, les mauvaises herbes, les maladies, les conditions de semis, les composantes du rendement); (2) la formation / les journées portes ouvertes (journées de terrain) afin de permettre aux agriculteurs et aux personnels de vulgarisation
de discuter de la technologie sans labour. La vulgarisation et la sensibilisation ont eu un bon impact sur les exploitants agricoles, mais la poursuite de la vulgarisation par les pouvoirs publics est encore insuffisante. Les agents de vulgarisation doivent être formés davantage.
La recherche : la recherche sur la technologie et sur les aspects agronomiques et écologiques a été réalisée par l'INRA en collaboration avec les agriculteurs pilotes. Les sujets étaient les suivants: le rendement des cultures, l'analyse des sols, la conception et l'évaluation du semoir direct et l'analyse socio-économique de la TSL. La recherche est une partie essentielle du projet et son impact a été, et continue d'être important.
L'importance des droits d'utilisation des terres : la petite taille des champs exige une collaboration entre agriculteurs pour l'utilisation du semoir direct et des autres équipements. Il est important de partager le coût des semoirs.

Mesures incitatives

La main d'œuvre : les intrants de main d'œuvre des agriculteurs ne sont pas remboursés.
Les intrants : les semoirs, les semences, les engrais et les produits phytosanitaires ont été fournis et entièrement financés par le projet. Le gouvernement (MoA) a acheté les semoirs pour les agriculteurs pilotes afin d'encourager la mise en œuvre de la TSL. C'est pour aider les agriculteurs à comprendre les avantages des systèmes sans labour, mais aussi pour les encourager à l'avenir à acheter leurs propres semoirs directs.
Le crédit : pour promouvoir l'acceptation de la technologie, les agriculteurs reçoivent une subvention de 50% sur le prix d'achat du semoir direct (comme c'est le cas, en général, pour tous les types de semoirs).
L'appui des institutions locales : soutien modéré: à la fois financier et en termes de formation.
Les impacts à long-terme des mesures incitatives : une fois que la TSL est adoptée par les agriculteurs, ses effets écologiques (augmentation de la production des cultures et modifications de la qualité des sols) dureront et les incitations peuvent être réduites. Cependant, avec les incitations directes, lorsque celles-ci arrivent à échéance, le risque est que certains agriculteurs abandonnent la TSL.

Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Mesures régulières des propriétés du sol, teneur en eau du sol, mauvaises herbes, maladies, insectes, production (le rendement en paille et en grain)
Techniques	Mesures régulières de la performance du semoir (profondeur du semis, vigueur des plants, profondeur de la bande d'engrais, rugosité, gestion des résidus), de l'énergie (consommation de carburant, besoins en traction, vitesse du semis), intrants, application d'herbicides (dose, distribution, quantité d'eau nécessaire, efficacité sur les mauvaises herbes, toxicité sur les cultures), récolte (rendement en grain et en paille, chaume, composantes du rendement, qualité des semences, santé des semences)
Socio-culturels	Evaluation ad hoc des observations et des contraintes des agriculteurs, de la main d'œuvre (des ménages / hors exploitation) et de l'agriculture traditionnelle (type, outils, qualifications de la gestion des cultures, connaissance en gestion des sols, niveau d'éducation et des connaissances techniques)
Economiques / de production	Mesures régulières de l'utilisation d'intrants agricoles, de la consommation d'énergie, du rendement, de la main d'œuvre
Superficie traitée	Mesures ad hoc
Nombre d'exploitants impliqués	Evaluation régulière
Gestion de l'approche	Observations ad hoc: durant les journées de terrain et les séminaires, les remarques, commentaires et suggestions des agriculteurs concernant le système sans labour sont discutés.

Impacts de l'approche

Les changements à la suite du suivi et de l'évaluation: L'évaluation est toujours en cours: il est donc trop tôt pour indiquer quels changements sont probables.
L'amélioration de la gestion de l'eau et des sols: une meilleure utilisation de l'eau de pluie stockée dans le sol par les cultures conduit à l'amélioration de la gestion de l'eau et des sols: l'augmentation de la matière organique du sol a de multiples avantages.
L'adoption de l'approche par d'autres projets et exploitants agricoles: Ce système sans labour peut maintenant être envisagé pour plusieurs différentes situations agro-écologiques quand une approche similaire peut être appliquée.
La durabilité: Des progrès peuvent continuer d'être faits, en supposant que la formation, les semoirs subventionnés et la création des organisations d'agriculteurs persistent tous.

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer / améliorer	Points faibles et ➜ comment les surmonter
Le projet de TSL a intégré plusieurs institutions – ce qui est unique au Maroc. Maintenant, la recherche, la vulgarisation, la communauté et les agriculteurs travaillent ensembles vers un même objectif ➜ développer, affiner et diffuser davantage la TSL.	La durée des programmes est actuellement trop courte pour surmonter les résistances (à l'adoption d'une nouvelle technologie) et pour s'occuper des contraintes économiques des agriculteurs ➜ un programme à long terme est nécessaire pour augmenter l'acceptation parmi les agriculteurs
La mise en œuvre progressive d'une approche 'de bas en haut' ('bottom-up') ; l'intégration des décisions, des opinions et des critiques des agriculteurs ➜ impliquer davantage les exploitants et leurs associations à tous les stades du processus.	Les mesures incitatives directes : il y a toujours un risque que les agriculteurs abandonnent la TSL lorsque les incitations disparaissent ➜ Eliminer progressivement les incitations et les remplacer par des prêts et des crédits.
L'interdisciplinarité : l'implication des agriculteurs, des agents de recherche et de vulgarisation a permis de développer une approche appropriée aux conditions locales.	Disponibilité de l'information : jusqu'à présent, l'information et la communication sur la TSL sont rares ➜ intensifier la formation.
Le développement des ONG: l'association d'agriculteurs de la TSL et les clubs d'environnement sont importants dans la diffusion de la TSL et pour renforcer l'importance de la TSL auprès des responsables et des décideurs gouvernementaux ➜ encourager spécialement les ONG à respecter les sols, la nature et l'environnement.	Dans quelques situations (agriculteurs à faibles revenus), le besoin en intrants externes tels que les herbicides, les semences, les engrais et les semoirs peut retarder la mise en œuvre de la TSL ➜ les mesures incitatives peuvent être maintenues pour une courte période et complétées par des systèmes de crédit.
Les mesures incitatives rendent possibles l'expérimentation par les exploitants de nouveaux systèmes de cultures ➜ diversification des mesures incitatives : par exemple réduire le prix des semences et des herbicides pour les exploitants de la TSL ; récompenser les 'meilleurs producteurs de la TSL' ; réduire les taux d'intérêt pour les agriculteurs de la TSL (pour les crédits et les prêts) ; cours de formation spéciale aux TSL.	
Adaptabilité aux besoins et contraintes des exploitants agricoles ➜ améliorer l'intégration de l'élevage et des cultures agricoles.	

Référence(s)-clef(s) : Segry L, Bousinac S and Pieri C (1991) *An approach to the development of sustainable farming systems.* World Technical Paper N-2. IBSRAM Proceedings 1991 ■ Wall et al (2002) *Institutional aspects of conservation agriculture.* International Workshop on Conservation Agriculture for Sustainable Wheat Production, 14-18, October 2002, Tashkent, Uzbekistan
Personne(s) contact(s) : Rachid Mrabet, *INRA Institut National de la Recherche Agronomique, Centre Aridoculture,* 26000 Settat, PO Box 589, Morocco; phone ++212 23 729300/01/02/03, fax ++212 23 720927; rachidmrabet@yahoo.co.uk

gauche : Démonstration du labour de conservation avec une griffure peu profonde du sol, par traction animale : les lignes sont espacées de 30 cm, atteignant une profondeur entre 10 et 30 cm selon l'objectif. (Hanspeter Liniger)
droite : La barre de charrue 'Victoire' rallongée pour fournir une pénétration supérieure : une griffure profonde est pratiquée tous les 3 à 5 ans si la compaction du sol le demande. (Frederick Kihara)

Le labour de conservation à petite échelle

Kenya – *ConTill / Kupiaga tindo*

Sur de petites exploitations agricoles, sols griffés par des équipements tractés par des boeufs, afin d'améliorer la capacité de stockage de l'eau du sol et la productivité des terres cultivées.

Le district de Laikipia au Kenya se caractérise par un climat semi-aride, une altitude élevée et des terres vallonnées. La plupart des pertes de sols et d'eau se produit au cours de quelques orages violents au début de chaque saison de culture. Plus de 90% des familles ont moins de deux hectares de terrain et ont peu de sources alternatives de revenus.

La forme d'agriculture de conservation décrite dans la présente étude de cas implique l'utilisation de charrues tractées par des bœufs, modifiées pour griffer/déchirer le sol. La griffure est effectuée en un seul passage, à une profondeur de 10 cm, après la récolte. L'espacement entre les lignes est de 30 cm - dans le cas du blé. Une griffure profonde (du sous-sol) avec le même outillage est faite, quand il est nécessaire de casser le plateau de labour et atteint des profondeurs allant jusqu'à 30 cm. Une adaptation du rayon moyen de la charrue (la charrue courante à bord moulé 'Victoire') rend l'ajustement possible à différentes profondeurs et transforme des griffures de surface et en griffures plus profondes.

Le but des griffures est d'augmenter l'infiltration de l'eau et de réduire le ruissellement. Contrairement au labour classique, le sol n'est pas inversé, ce qui laisse une certaine quantité de résidus de récolte à la surface. En conséquence, le sol est moins exposé et n'est pas aussi vulnérable à l'impact de l'érosion de type « splash » et en nappe, et à la perte d'eau par évaporation et ruissellement. De plus, cela entraine des économies d'énergie utilisée pour la culture. Sur les terres bien griffées, la pluie des orages en début de saison des cultures est stockée dans la zone racinaire et est donc disponible pour la plante durant les périodes de sécheresses ultérieures. Griffer le sol pendant la saison sèche, combiné à un paillis, réduit la germination des mauvaises herbes en laissant les champs prêts à être cultivés. En cas de mauvaises herbes tenaces, des herbicides pré-émergents sont utilisés pour leur contrôle. Les rendements sous labour de conservation à petite échelle peuvent être supérieurs de 60% à ceux sous le labour traditionnel. Un autre avantage important est que les cultures arrivent à maturité plus tôt dans l'agriculture de conservation, car celles-ci peuvent être plantées plus tôt : sous le labour avec inversion, l'agriculteur doit attendre que le sol devienne humide avant de labourer. Une maturité plus précoce des cultures implique un accès aux marchés quand les prix sont encore élevés.

Il existe différentes technologies en service qui permettent d'améliorer l'efficacité de la griffure. Celles-ci comprennent : (1) l'utilisation de compost / fumier pour améliorer la structure du sol pour un meilleur stockage de l'eau; (2) l'utilisation d'une culture de couverture (par exemple, Mucuna pruriens) plantée à la fin de la saison pour éviter l'érosion, pour le contrôle des mauvaises herbes et pour améliorer la qualité du sol ; (3) l'agroforesterie : principalement Grevillea robusta planté sur les bordures des champs (voir aussi « le système agrofestier à Grevillea »).

Localisation : Umande, Daiga, District de Laikipia, Kenya
Zone de la technologie : 4 km^2
Pratiques de CES : agronomiques
Utilisation des terres : terres cultivées
Climat : semi-aride
Référence de la base de données WOCAT : QT KEN30
Approche liée : les groupes d'entraide, QA KEN13
Compilé par : Fredrick Kihara, Nanyuki, Kenya
Date : Juin 2003, mise à jour août 2004.

Commentaires des rédacteurs :
Dans les environnements semi-arides, l'utilisation optimale d'une eau limitée est cruciale pour la production des cultures. Au cours de la dernière décennie, l'agriculture de conservation (incluant le travail minimum du sol et le zéro labour) s'est propagée dans le monde entier. Alors qu'au départ, celle-ci était adoptée par des grandes exploitations agricoles dans des zones d'études de cas, l'agriculture de conservation a récemment commencé à être adoptée par les petites exploitations agricoles. D'autres exemples d'agriculture de conservation sont présentés au Maroc, au Royaume-Uni et en Australie.

Classification

Les problèmes d'utilisation des terres :
- La perte de l'eau de pluie par le ruissellement et l'évaporation directe à la surface du sol
- Le ruissellement provoquant l'érosion de surface
- La baisse de la fertilité due à l'érosion et à l'exploitation des nutriments

Utilisation des terres

Cultures annuelles : blé

Climat

Semi-aride (zone IV des hauts plateaux les plus bas)

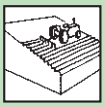
Dégradation

Dégradation hydrique : problème d'humidité du sol

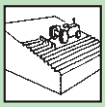
Physique : compaction du sol

Erosion hydrique : perte de la couche arable du sol

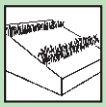
Pratiques de CES



Agronomiques : labour de conservation (griffures)



Agronomiques : fumier, cultures de couverture (supp.)



Végétales : Grevillea robusta (supp.)

Fonctions/impacts techniques :

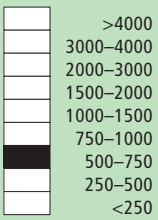
Principaux :
- augmentation de l'infiltration
- contrôle de la battance (effet 'splash')
- favoriser la germination par la réduction de la perturbation du sol et de l'évaporation
- augmentation / maintien de l'eau stockée dans le sol
- amélioration de la structure du sol
- amélioration de la couverture du sol

Secondaires : - aucun

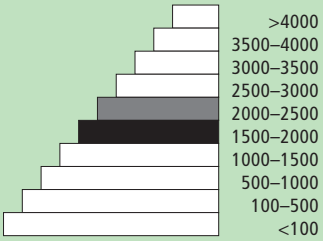
Environnement

Environnement naturel

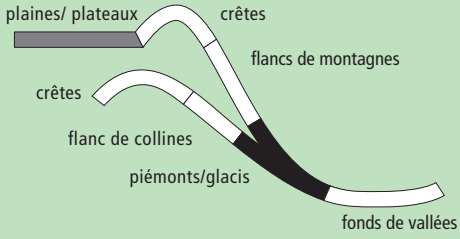
Précipitations moyennes annuelles (mm)



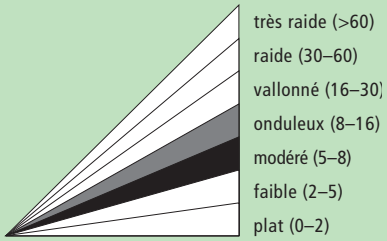
Altitude (m a.s.l.)



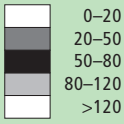
Topographie



Pente (%)



Profondeur du sol (cm)

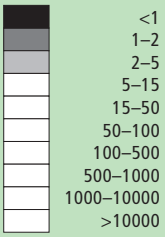


NB : Propriétés du sol avant la CES

Saison de culture : 120 jours (de mars à juin) et 100 jours (d'octobre à janvier)
Fertilité du sol : principalement moyenne, partiellement faible
Texture du sol : principalement moyenne (terreau), dans les terres isolées plus basses fine (argile)
Pierrosité de surface : quelques pierres détachées
Matière organique du sol : principalement moyenne (1-3%), partiellement faible (<1%)
Drainage du sol : moyen
Sensibilité à l'érosion du sol : moyenne

Environnement humain

Terres cultivées par ménage (ha)



Droits fonciers et d'utilisation de l'eau : principalement individuel, location
Droits de propriété foncière : individuel propriétaire
Orientation du marché : principalement de subsistance, partiellement mixte (de subsistance et commerciale) : le surplus de blé est vendu localement pour des revenus
Niveau de connaissances techniques requis : personnel de terrain/ vulgarisateur : modéré exploitant agricole : modéré
Importance des revenus non agricoles : 10-50% de tous les revenus : beaucoup de petits exploitants travaillent une partie du temps comme travailleur occasionnel dans de grandes exploitations horticoles.

gauche : La griffe tractée par des bœufs utilisée pour le labour de conservation à petite échelle. (Hanspeter Liniger)
droite : Le labour de conservation avec une griffe et un semoir attaché pour planter directement. (Hanspeter Liniger)

Intrants et coûts des activités de mise en œuvre

Activités de mise en place
Non applicable

Intrants et coûts de mise en place par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Non applicable		

Activités d'entretien/récurrentes

1. Etendue des résidus de culture comme paillis : jusqu'à 3t/ha (avant la plantation, à la saison sèche).
2. Application du compost / déchets ménagers : jusqu'à 4t/ha.
3. Griffures du sol avec la charrue modifiée (saison sèche).
4. Sous-solage : tous les 3 ans ; ou si nécessaire pour casser le plateau de labour.
5. Semis et application d'engrais minéral (azote, phosphate) à une dose de 20 kg/ha, à proximité des semences.
6. Plantations intercalaires de légumineuses (Dolichos lablab) entre les cultures de céréales (pratique complémentaire) : Le dolichos doit être replanté tous les 3 ans.

Toutes les activités sont menées avec la traction animale, le paillis étant fait manuellement.
Equipement / outils : une paire de bœufs, une barre de charrue modifiée 'Victoire', une unité de charrue, une griffe / ciseau (tindo) utilisée pour griffer en surface ou en profondeur.

Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (3-5personnes jours)	25	100%
Equipement		
- traction animale (incluant le labour)	0	
- outils (charrue modifiée)	0	
Agriculture		
- semences de blé (50kg)	25	100%
- engrais (20 kg)	8	100%
- compost / fumier (4000 kg)	35	100%
TOTAL	**93**	**100%**

Remarques : Les coûts ont pris en compte les frais de location des équipements, des animaux de trait et du conducteur ceux-ci sont tous compris dans le « coût de la main d'œuvre » de 25/ha $US. Le labour traditionnel coûte 37,5/ha $US par rapport aux opérations de labour de conservation qui coûtent 25/ha $US : les autres frais restent plus ou moins les mêmes.

Évaluation

L'acceptation / l'adoption

- Toutes les 200 familles qui ont accepté la technologie, l'ont fait sans mesure incitative.
- Certains agriculteurs innovants ont remarqué la pratique dans les grandes exploitations et ont décidé de la tester par eux-mêmes. De plus, des entrepreneurs individuels ont vu une opportunité de sous-traiter leurs services (bœufs, équipement) aux exploitations voisines.
- Les femmes n'ont pas adopté la pratique car les opérations technologiques et la propriété d'animaux sont généralement réservées aux hommes. Mais les femmes et les jeunes sont formés et assistent aux démonstrations dans la mesure où ils commencent maintenant à participer aux opérations des champs.
- Il existe de plus en plus quelques adoptions spontanées par le biais de groupes d'entraide (voir l'approche correspondante « les groupes d'entraide »).

Bénéfices / coûts selon les exploitants agricoles

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme :	long-terme :
Mise en place	non applicable	non applicable
Entretien/récurrent	très positif*	positif*

* fortes augmentations des rendements et réduction des coûts après introduction

Impacts de la technologie

Bénéfices de production et socio-économiques

+ + + Augmentation du rendement (> 60 %)
+ + Augmentation de la production/qualité de fourrage
+ + Augmentation du revenu agricole
+ + Maturité plus précoce des cultures

Inconvénients de production et socio-économiques

aucun

Bénéfices socioculturels

+ + Renforcement des institutions communautaires (formation d'associations d'agriculteurs)
+ + Amélioration des connaissances en CES /érosion

Inconvénients socioculturels

– Activité orientée vers les hommes (équipement lourd / animaux) comparée à l'emploi de la binette/houe

Bénéfices écologiques

+ + Augmentation de l'humidité du sol ; meilleure collecte de l'eau de pluie
+ + Réduction de la perte de sol
+ + Réduction de l'évaporation
+ Amélioration de la couverture du sol (résidus de cultures)
+ Réduction de la consommation d'énergie

Inconvénients écologiques

– Saturation du sol en eau (des plans d'urgence sont nécessaires pour drainer les excès d'eau durant les années très humides – seulement 1 sur 10 – mais encore importantes)
– Plus exposé aux mauvaises herbes ; doit nécessité l'emploi d'herbicides pré-émergents

Autres bénéfices

+ + Gain de temps
+ Le désherbage opportun réduit la perte de rendement

Autres inconvénients

aucun

Bénéfices hors-site

+ + Réduction de l'envasement en aval
+ + Amélioration des caractéristiques des débits des courants (décharge plus progressive des eaux souterraines vers les rivières sur la saison)
+ Réduction des inondations en aval
+ Réduction de la pollution des rivières (contamination chimique)

Inconvénients hors-site

aucun

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer/ améliorer

Meilleure gestion de l'eau et des sols entrainant (1) la réduction du ruissellement (ruissellement des gros orages réduit de 75% à 50% et le ruissellement d'orages moyens réduit de 50 à 25% ; aucun ruissellement pour les petits orages) ; (2) la réduction de la perte d'évaporation (sans les résidus de cultures, 40 à 60% de l'eau de pluie sont perdus par évaporation directe des surfaces exposées des sols) 1 ; (3) l'amélioration de l'humidité des sols (25-60% avec un meilleur résultat pour les fortes pluies et les gros orages)2 ; (4) la maturité plus précoce des cultures (16% de réduction de la période de maturité des cultures de blé : le risque de souffrir de la sécheresse est réduit et les cultures peuvent être mises sur le marché plus tôt) ; (6) l'amélioration de la production et du rendement des cultures (de 1,5 à 2,7 t/ha/an pour le blé)3 ➜ un accès aux variétés plus appropriées, à la diversification des cultures, à de meilleures prévisions du temps pour permettre aux agriculteurs de mieux répartir les risques.

Large potentiel d'augmentation des revenus (surplus des cultures vendus) ➜ encouragement continu des qualités entrepreneuriales des agriculteurs ; bon entretien des équipements.

Production durable et stable des cultures ➜ opportunité pour l'accroissement de la capacité de commercialisation de l'équipement et de la technologie pour augmenter davantage les revenus et le pouvoir de négociation collective des agriculteurs

Intensification de la production avec la réduction d'intrant (une situation « gagnant-gagnant ») : cela atténue le problème de la baisse de la taille des parcelles.

1. Mutunga, 1995 2. Liniger & Thomas, 1998 3. Ngigi, 2003

Points faibles et ➜ comment les surmonter

Aucun avantage clair dans des conditions climatiques extrêmes ➜ en avertir les agriculteurs pour qu'ils ne se découragent pas.

Comme les résidus de cultures sont souvent donnés pour l'alimentation des animaux, il existe un conflit entre l'emploi des résidus comme paillis ou comme fourrage du bétail ➜ Des rendements plus importants entrainent un revenu plus grand et l'épargne peut permettre de mettre de côté pour acheter du fourrage ; avec la conservation de l'eau, la production de résidus est aussi plus importante.

L'entretien des équipements et des animaux a un coût ➜ possible schéma de prêt (option de micro-financement) ; constitution de groupes d'entraide d'agriculteurs pour partager les coûts.

Dans les zones de mauvaises herbes tenaces, l'application d'herbicides pre-émergents est nécessaire. ➜ l'application de paillis réduit les effets négatifs des mauvaises herbes.

Référence(s)-clef(s) : Kihara FI (1999) *An investigation into the soil loss problem in the Upper Ewaso Ng'iro basin, Kenya.* MSc. Thesis. University of Nairobi, Kenya. • Mutunga CN (1995) *The influence on vegetation cover on runoff and soil loss – a study in Mukugodo, Laikipia district, Kenya.* MSc Thesis. University of Nairobi, Kenya. • Ngigi SN (2003) *Rainwater harvesting for improved land productivity in the Greater Horn of Africa.* Kenya Rainwater Association, Nairobi • Liniger HP and Thomas DB (1998) GRASS – Ground Cover for Restoration on Arid and Semi Arid Soils. *Advances in GeoEcology* 31, 1167-1178. Catena Verlag, Reiskirchen.
Personne(s) contact(s) : Frederik Kihara, Boniface Kiteme, CETRAD – Centre for Training and Integrated Research in ASAL Development. PO Box 144, Nanyuki, Kenya; teléfono ++254-62 31328; b.kiteme@africaonline.co.ke

gauche : Agriculteur expliquant la différence entre le travail du sol traditionnel (à gauche de la photo) et de conservation (à droite de la photo). (Hanspeter Liniger)
droite : Fournisseur montrant aux membres du groupe d'entraide l'allongement de la charrue pour une griffure profonde du sol. (Hanspeter Liniger)

Les groupes d'entraide

Kenya

Les petites exploitations s'organisent en groupes d'entraide pour procurer un soutien mutuel pour l'adoption et la promotion de l'agriculture de conservation.

L'approche du groupe d'entraide décrite ici est une initiative qui s'est développée à partir des exploitants agricoles locaux eux-mêmes. Les agriculteurs ayant des intérêts et des buts communs se sont réunis, ont formé et enregistré les groupes et en ont élaboré les constitutions. Les groupes d'agriculture de conservation ont commencé à se constituer en 1997 : dans les deux ans, cinq groupes ont été créés dans la zone d'étude avec plus de 150 membres.

Le Ministère des Services Sociaux a facilité le processus d'enregistrement. Les groupes se sont concertés avec les promoteurs de la technologie du Ministère de l'Agriculture, le réseau KENDAT (Kenya Network for Draught Animal Technology) et les projets de recherche et de développement, afin d'accéder aux connaissances techniques. Ces organisations ont mis en place des projets de recherche et de suivi pour évaluer l'impact de l'agriculture de conservation dans cette zone. Les groupes reçoivent plus d'attention des partenaires de développement local que n'en recevraient des individus isolés.

L'objectif général derrière la formation de ces groupes est d'améliorer la sécurité alimentaire des ménages et d'augmenter leurs revenus. Les objectifs plus spécifiques incluent : (1) l'adoption mutuelle de la technologie, permettant aux membres du groupe d'améliorer leur exploitation agricole et leurs rendements, et donc, (2) la création de possibilités de revenus supplémentaires pour s'aider et se soutenir les uns les autres; (3) le partage des connaissances et des équipements du travail du sol de conservation.

Les groupes sont engagés eux-mêmes dans des formations d'agriculteurs à agriculteurs. Ils développent des modules de formation qui couvrent tous les aspects de l'agriculture de conservation, ainsi que la formation pratique aux animaux. Les réunions ont lieu une fois par mois pour planifier les activités du groupe. Les groupes ont également sollicité des prêts auprès des partenaires du développement local pour le matériel et ils ont accès à la formation sur la technologie auprès des institutions nationales. Une collaboration plus étroite avec les institutions nationales est planifiée pour faciliter la disponibilité des variétés de cultures tolérantes à la sécheresse. Les membres de ces groupes d'entraide contribuent de différentes manières, y compris en terme de temps, d'argent, d'animaux et de certains équipements - aux activités collectives du groupe. Les agriculteurs ayant le matériel offrent leur service à ceux qui en sont démunis, mais cela est fournit avec une réduction de 20% pour les membres du groupe.

Les hauts niveaux d'adoption de l'agriculture de conservation ont été réalisés grâce aux groupes d'entraide, du fait du partage des ressources pour le développement de la technologie et du soutien mutuel. L'intérêt vis-à-vis de l'agriculture de conservation et de la demande d'équipement est élevé et croissant. Les membres du groupe ont aussi diversifié leurs activités, par exemple, avec l'agroforesterie, la collecte de l'eau et l'apiculture.

Localisation : Umande, Daiga, District de Laikipia, Kenya
Surface de l'approche : 60 km^2
Utilisation des terres : terres cultivées
Climat : semi-aride
Référence de la base de données WOCAT : QA KEN13
Technologie liée : Le labour de conservation à petite échelle, QT KEN30
Compilé par : Frederik Kihara, Nanyuki, Kenya
Date : Juin 2003, mise à jour août 2004

Commentaires des rédacteurs : Les groupes d'entraide sont fréquents au Kenya et dans certaines parties du pays, ont été l'instrument du succès des compagnes de CES. La formation de tels groupes, pour partager les connaissances et se procurer les uns les autres une assistance pratique en agriculture de conservation est une approche prometteuse pour promouvoir parmi les petits exploitants, cette nouvelle technologie et d'autres pratiques de CES.

Problèmes, objectifs et contraintes

Les problèmes

- Insuffisance des ressources individuelles pour investir dans / ou apprendre sur les nouvelles technologies
- Problèmes sous-jacents de (1) la sécurité alimentaire et (2) de l'insécurité d'approvisionnement en eau pour la production des cultures pluviales en raison d'une pluviométrie insuffisante et mal répartie.

Les objectifs

- Accroître la sécurité alimentaire des ménages et augmenter les revenus dans le groupe
- Fournir un soutien mutuel et développer ainsi leur pouvoir de négociation collective - par exemple la capacité d'attirer des formations sur la technologie des organisations nationales
- Rechercher les moyens possibles d'acquérir des équipements pour tous les membres du groupe, en obtenant le soutien de donateurs ou de parrainages
- Toutes les terres cultivées sous le labour de conservation, avec tous les membres parfaitement formés à la technologie et ayant le matériel nécessaire

Contraintes traitées

Principalement	Caractéristiques	Traitement
Technique	La technologie était nouvelle et n'a pas été bien comprise au départ.	Etant en groupes organisés, les membres peuvent attirer des formations techniques données par des experts (par ex. du KENDAT et du Kenya Conservation Tillage Initiative) et qui sont payées par les partenaires de développement local.
Financier	Le matériel est coûteux et généralement, ne peut être pris en charge par beaucoup d'entre eux.	Faculté de louer des services auprès d'agriculteurs du groupe ayant du matériel.
Secondairement	**Caractéristiques**	**Traitement**
Organisationnel	Constitution de groupe et des dynamiques de groupe.	Deux à trois individus enthousiastes et visionnaires assurent le succès.
Social/culturel/religieux	L'utilisation d'animaux de trait est vue comme arriéré, non-progressif et avec des préjugés sexistes.	Le nombre d'exploitants actifs, fournissant un soutien réciproque, neutralise de telle pensée et l'approche du groupe a 'ouvert un boulevard' à la participation des femmes.

Participation et prise de décision

Groupes-cibles

Exploitants agricoles

Coûts de l'approche couverts par* :

Communauté/ local	% N/D
ONG nationales (KENDAT)	% N/D
ONG internationales (SNV, Pays-Bas)	% N/D

*La communauté contribue à un pourcentage important (à travers la main d'œuvre et le temps). KENDAT fournit principalement la formation et la vulgarisation, alors que la SNV fournit les crédits. Les détails de la ventilation ne sont pas disponibles (N/D).

Décisions sur le choix de la technologie : prises principalement par les exploitants agricoles avec le soutien des spécialistes de la CES soutenus par le Programme National de Conservation de l'Eau et des Sols du Ministère de l'Agriculture (MoA). Les spécialistes de la CES ont créé une prise de conscience de la technologie dans la communauté locale, indépendamment des exploitants agricoles décidant de l'adopter.
Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la technologie : prises par les exploitants agricoles seuls. Les agriculteurs ont adopté la technologie avec des modifications afin qu'ils puissent utiliser leurs animaux de trait. Cependant, il existait un niveau de suivi des spécialistes de la CES.
Approche conçue par : les exploitants agricoles.

Participation communautaire

Phase	Participation	Activités
Initiation	Interactive	Les agriculteurs reçoivent l'information au sujet d'une innovation qui pourrait leurs être bénéfique ; ils se mobilisent alors eux-mêmes au sein des groupes d'entraide, élisent des leaders et demandent un enregistrement officiel.
Planification	Auto-mobilisation	Le groupe planifie son propre agenda de réunion.
Mise en œuvre	Interactive	Le groupe est responsable de se procurer le matériel et les intrants ; ils dressent leurs animaux, alors que la formation sur la technologie est fournie par des spécialistes.
Suivi / évaluation	Auto-mobilisation	Les membres du groupe tiennent le registre de leur rendement, qui sont rapportés et discutés en réunions (sans la participation des spécialistes).
Recherche	Interactive	Les agriculteurs comparent eux-mêmes les méthodes de cultures ; de plus, des parcelles de recherche ont également été mises en place dans les champs des agriculteurs par le KENDAT, les services de vulgarisation (MoA) et des étudiants.

Différences de participation entre hommes et femmes : Les hommes, traditionnellement, possèdent les animaux et ont plus facilement accès aux capitaux d'investissement pour acheter de l'équipement que les femmes. Toutefois, les choses changent. En outre, dans un des groupes, le trésorier est une femme. Le groupe assure également la formation des femmes pour l'utilisation de la technologie. Durant la première année, une femme avait obtenu l'ensemble du matériel, plus une paire de bœufs.

gauche : Discussion entre agriculteurs sur le matériel de labour de conservation, avec la facilitation de personnel de vulgarisation. (Frederick Kihara)
droite : Démonstration de la technologie améliorée à traction animale. (Frederick Kihara)

Vulgarisation et promotion

La formation : Le principal élément est la formation d'agriculteurs à agriculteurs au sein du groupe sur l'utilisation d'équipements appropriés, l'entretien de l'équipement, la santé et les soins aux animaux. Les membres assistent aux cours de formation organisés par le personnel de vulgarisation et les ONG, comme le KENDAT et l'Opération Confort (du centre du Kenya). En dehors de ces cours, il y a des zones de démonstration sur les sites de recherche et les parcelles du groupe, ainsi que des visites d'exploitations agricoles parmi et entre les agriculteurs. L'impact global de la formation sur les exploitants agricoles est considéré comme bon.
La vulgarisation : La vulgarisation est réalisée par des spécialistes gouvernementaux et non gouvernementaux et par les personnes vendant le matériel et des membres du groupe bien informés. Ceci est facilité par la façon dont les groupes sont constitués et font appel aux conseils des vulgarisateurs, et aussi partagent l'information entre eux. L'impact de la vulgarisation sur les exploitants agricoles est bon.
La recherche : La recherche sur exploitation est menée par le KENDAT, qui mènent des essais de pleins champs pour rechercher les meilleures pratiques technologiques. Les données sont recueillies en collaboration avec les agriculteurs participants. La recherche a été très efficace : les résultats des essais de pleins champs et de la station de recherche NRM3 (Natural Resource Monitoring, Modelling & Management) de Kalalu ont été rapidement assimilés et mis en œuvre par les agriculteurs. Les activités de recherche de pleins champs ont inclus des expérimentations à long terme, des sites de démonstration et des journées aux champs.
L'importance des droits d'utilisation des terres : La petite taille des terrains peut faire obstacle à l'adoption de la technologie : l'approche du groupe peut aider à surmonter cette limite. Ceux qui ont de petites parcelles de terre peuvent avoir accès à la technologie sans avoir à garder des animaux.

Mesures incitatives

La main d'œuvre : Toute la main d'œuvre est volontaire.
Les intrants : Aucun intrant n'est fourni gratuitement, sauf pour la formation et l'appui technique.
Le crédit : Les prêts sont disponibles deux années auprès des partenaires de développement internationaux (SNV). En général, 50% sont remboursés la 1ère année, 50% dans la 2ème année. Ces prêts sont utilisés pour acheter de l'équipement, avec les membres du groupe en tant que garants les uns des autres.
L'appui des institutions locales : Les groupes locaux d'entraide ont été soutenus par des agences nationales et de développement local dans la formation et la gestion des groupes ; les prêts ont été octroyés pour l'achat du matériel ; une formation a été fournie sur l'utilisation des outils.
Les impacts à long-terme des mesures incitatives : Pas de mesure d'incitation fournie, par conséquent, la question de l'impact - positif ou négatif- ne se pose pas.

Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Observations ad hoc (informelles)
Techniques	bservations ad hoc des travaux entrepris
Socio-culturels	Observations régulières du degré d'adoption, des changements d'attitudes
Economiques/ de production	Mesures ad hoc du rendement / surface avec les données de la station de recherche occasionnellement analysées et les résultats partagés
Superficie traitée	Mesures ad hoc de la superficie
Nombre d'exploitants impliqués	Observations ad hoc (les membres du groupe étant suivis saison après saison par le personnel vulgarisateur)
Gestion de l'approche	Observations régulières ainsi que retours des membres durant les réunions

Impacts de l'approche

Les changements à la suite du suivi et de l'évaluation : Il y a eu quelques changements dans l'approche elle-même : le succès de la technologie - l'agriculture de conservation - a renforcé le pouvoir de négociation collective du groupe pour attirer davantage de soutien des vulgarisateurs, de visites régulières et de conseils sur les meilleures pratiques agronomiques. Cela a également été dans le sens d'encourager les femmes à adopter la technologie.
L'amélioration de la gestion de l'eau et des sols : de grandes améliorations ont été atteintes : il s'agit notamment de la conservation in situ de l'humidité du sol (réduction de l'évaporation et du ruissellement de surface), de la collecte de l'eau, de l'augmentation de la fertilité des sols et de la réduction de la perte de sol.
L'adoption de l'approche par d'autres projets et exploitants agricoles : Beaucoup de groupes d'entraide ont surgi et se penchent sur leurs problèmes spécifiques liés à l'agriculture de conservation.
La durabilité : les exploitants agricoles peuvent poursuivre la formation de groupes et les activités associées sans aide extérieure, car ils peuvent demander un soutien technique pour les activités spécifiques.

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer / améliorer	**Points faibles** et ➜ comment les surmonter
Il est plus facile pour les services de vulgarisation de cibler un groupe d'agriculteurs que des individus ➜ Encourager davantage la constitution de groupes d'entraide	Les groupes d'entraide ne sont pas optimaux quand les individus sont relativement pauvres et ne peuvent avoir les moyens de contribuer ➜ Modifier les arrangements pour permettre un plus grande contribution des membres financièrement plus capables et qui obtiennent alors une plus grande part des bénéfices.
Les groupes d'entraide sont auto-entretenus ➜ Assurer un succès continu en fournissant des cours supplémentaires sur la technologie par les vulgarisateurs, introduire des innovations pour garder vivant l'intérêt du groupe.	Plus de temps et d'énergie donnés par les agriculteurs innovants parce qu'ils transmettent leurs connaissances sans récompense directe ➜ Ces agriculteurs gagnent la confiance et le statut de leaders dans le groupe ou dans la région.
Le pouvoir de négociation collective est obtenu à travers une bonne comptabilité et une situation financière positive du groupe. Cela tend à attirer l'aide de donateurs pour plus d'activités collectives.	
Le partage des connaissances techniques, aussi bien que des équipements, au sein des groupes et entre les groupes.	

Référence(s) – clef(s) : Kihara FI (1999) *An investigation into the soil loss problem in the Upper Ewaso Ng'iro basin, Kenya.* MSc. Thesis. University of Nairobi, Kenya. ▪ Mutunga CN (1995) *The influence on vegetation cover on runoff and soil loss – a study in Mukugodo, Laikipia district, Kenya.* MSc Thesis. University of Nairobi, Kenya. ▪ Ngigi SN (2003) *Rainwater harvesting for improved land productivity in the Greater Horn of Africa.* Kenya Rainwater Association, Nairobi ▪ Liniger HP and Thomas DB (1998) GRASS – Ground Cover for Restoration on Arid and Semi Arid Soils. *Advances in GeoEcology* 31, 1167-1178. Catena Verlag, Reiskirchen.
Personne(s) contact(s) : Frederik Kihara, Boniface Kiteme, CETRAD – Centre for Training and Integrated Research in ASAL Development. PO Box 144, Nanyuki, Kenya; teléfono ++254-62 31328; b.kiteme@africaonline.co.ke

gauche : Fosses à compost de la province de Bam avec de petits murets : la fosse à compost nécessite peu ou pas d'eau supplémentaire et est préférable dans les zones sèches. (William Critchley)
droite : Après sa formation, cette jeune agricultrice a réussi à faire son compost. Elle semble tenir du compost prêt à être employé : à côté d'elle, se trouve un tas en décomposition sous sa couverture de paille. (Reynold Chatelain)

Le compostage associé à des trous de plantation

Burkina Faso – *Zai avec apport de compost*

La production de compost et son application dans les trous de plantation (zai) par les agriculteurs dans les champs proches de leur habitation.

Le compost est produit dans des fosses peu profondes, d'environ 20 cm de profondeur et de 1,5 m par 3 m de large. En novembre et en décembre, des couches de résidus de culture en morceaux, de déjections animales et de cendres sont entassées jusqu'à 1,5 m de hauteur, à mesure que ceux-ci deviennent disponibles, et sont arrosées.

Ce tas est recouvert de paille, laissé à la chaleur et se décompose. Après environ 15-20 jours, le compost est retourné dans une deuxième fosse et arrosé de nouveau. Ceci est répété jusqu'à trois fois – aussi longtemps que l'eau est disponible. Les tas de compost sont généralement situés à proximité de l'habitation. Le compost peut aussi être produit dans des fosses qui vont jusqu'à un mètre de profondeur. La matière organique est remplie jusqu'au niveau du sol. La fosse capte l'eau de pluie, ce qui fait de cette méthode de compostage une option valable pour les zones sèches.

Le compost est soit appliqué immédiatement sur des jardins irrigués, soit conservé dans un endroit sec et ombragé pour le prochain semis de sorgho. Dans ce dernier cas, une poignée de compost est mélangée avec de la terre meuble, dans chaque trou de plantation (zai). Ces trous sont creusés de 60 cm en 60 cm d'intervalle. Trois ou quatre grains de sorgho sont plantés dans chaque trou. Dans ces trous, le compost conserve l'eau et fournit les éléments nutritifs. Cela permet aux plantes de sorgho de mieux s'enraciner, de croître plus rapidement et d'atteindre la maturité avant l'arrivée des pluies. Comme le compost est appliqué localement sur la culture, non seulement les effets positifs en sont maximisés, mais aussi les mauvaises herbes entre les trous en sont exemptées. La capacité de rétention d'eau du compost (absorbant plusieurs fois son propre poids) fait la différence. Cela est beaucoup plus important que les éléments nutritifs supplémentaires, qui ne deviennent disponibles qu'au cours des années suivantes et qui, de toute façon, ne remplacent pas complètement tous les éléments nutritifs extraits par les cultures.

Les trous de plantation aident également à collecter les eaux de ruissellement à partir des micro-bassins entre eux. Boulgou connaît une pluviométrie irrégulière et variable avec de fréquentes sécheresses. Les sols pauvres sont souvent croûtés et ont une faible capacité de rétention d'eau. En raison d'un nombre élevé et croissant de population, la terre s'est épuisée et en conséquence, les périodes de jachère ne sont plus suffisamment longues. La fertilité et les rendements ont diminué. Le sorgho sans compost est plus vulnérable à la sécheresse et aux mauvaises récoltes.

Pendant la saison sèche, après la récolte, les champs sont pâturés par les bovins des pasteurs nomades Peuhl, qui rassemblent également les troupeaux des agriculteurs. Fait intéressant, les Peuhl ont commencé à recueillir systématiquement le fumier pour le vendre, depuis que l'augmentation de la demande (pour le compostage) a conduit à doubler son prix. Le compostage est appliqué dans la province de Boulgou au Burkina Faso depuis 1988.

Localisation : Province de Boulgou, Burkina Faso
Zone de la technologie : 200 km²
Pratiques de CES : agronomiques
Utilisation des terres : terres mixtes : agro-pastorales
Climat : semi-aride
Référence de la base de données WOCAT : QT BRK10
Approche liée : le programme agro-écologique des femmes de Zabré, QA BRK10
Compilé par : Jean-Pascal Etienne de Pury, CEAS Neuchâtel, Suisse
Date : Août 2002, mise à jour juillet 2004.

Commentaires des rédacteurs :
La baisse de la fertilité des sols est un problème majeur pour beaucoup en Afrique et le compost fournit une opportunité de l'atténuer localement. Il existe de nombreux moyens de faire du compost et ce cas est un bon exemple de « compost en tas aérobie » du Burkina Faso. Ici, le compost est concentré sur des trous de plantation qui de plus, collectent l'eau.

Classification

Les problèmes d'utilisation des terres :
L'accroissement de la population a conduit à cultiver toutes les terres arables disponibles, donc à raccourcir ou à éliminer les périodes de jachère. La matière organique dans le sol est réduite, la capacité de rétention d'eau du sol a diminué et par conséquent, les rendements ont chuté. Cette situation a été aggravée par les sécheresses des années 1970 et 1980. Il y a trente ans, les agriculteurs récoltaient 800 kg / ha par an, mais dans les années 1980, les rendements annuels sont tombés à seulement 400 kg / ha en moyenne.

Utilisation des terres

Agro-pastorale : sorgho et bovins zébu (après la récolte)

Climat

Semi-aride

Dégradation

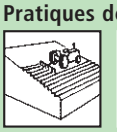
Chimique : baisse de la fertilité

Erosion hydrique (érosion en nappe / en rigole)

Dégradation hydrique : problème d'humidité du sol

Physique : compaction, encroûtement du sol

Pratiques de CES



Agronomiques : matière organique / fertlité du sol

Fonctions/impacts techniques

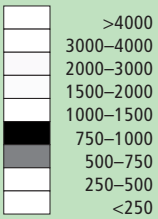
Principaux : - augmentation / maintien de l'eau stockée dans le sol

Secondaires : - amélioration de la structure du sol
- augmentation de la matière organique
- augmentation de la fertilité du sol
- augmentation de l'infiltration

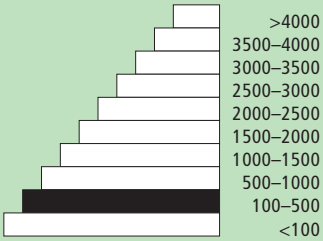
Environnement

Environnement naturel

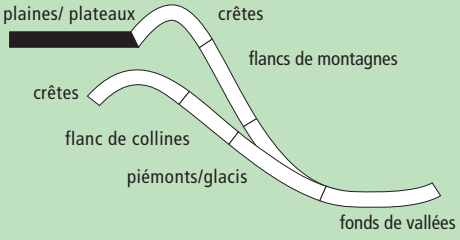
Précipitations moyennes annuelles (mm)



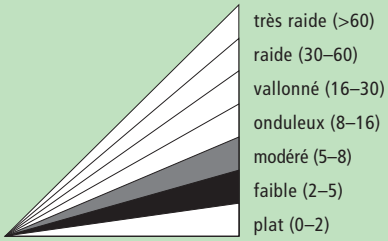
Altitude (m a.s.l.)



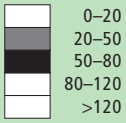
Topographie



Pente (%)



Profondeur du sol (cm)

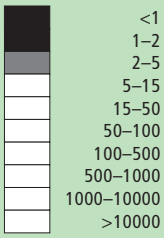


Saison de culture : 180 jours (de mai à octobre)
Fertilité du sol : principalement faible, partiellement moyenne
Texture du sol : principalement fine (argile) (altitude), partiellement grossière (sable) (dépression)
Pierrosité de surface : principalement aucune pierre, partiellement pierreux
Matière organique du sol : faible (<1%), et en baisse de plus en plus
Drainage du sol : principalement faible, partiellement moyen
Sensibilité à l'érosion du sol : principalement moyenne, partiellement élevée

NB : Propriétés du sol avant la CES

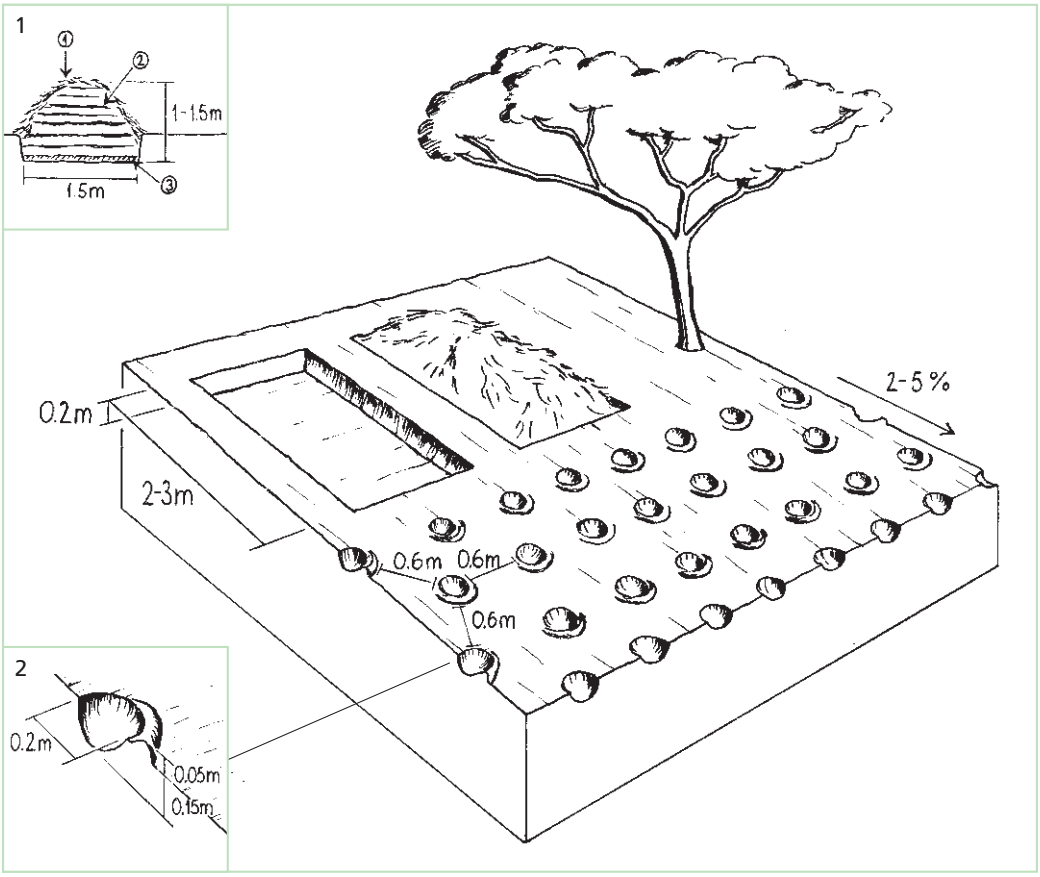
Environnement humain

Terres mixtes par ménage (ha)



Droits fonciers et d'utilisation de l'eau : communal (organisé)
Droits de propriété foncière : communal / village
Orientation du marché : principalement de subsistance (autosuffisance), dans les bonnes années mixte (de subsistance et commerciale)
Niveau de connaissances techniques requis : personnel de terrain/ vulgarisateur : modéré, exploitant agricole : faible
Importance des revenus non agricoles : <10% de tous les revenuse

Remarques : Les coûts sont relatifs à la production et à l'application d'une tonne de compost par hectare – ce qu'un agriculteur peut faire dans une année et ce que représente le compost d'une fosse pleine. Le compost est directement appliqué dans chaque trou de plantation : comme les trous dans l'ensemble constituent autour de 10-15% de la surface des champs, le compost est effectivement appliqué à une concentration de 7 à 10 t / ha. Ce taux est égal au taux réel appliqué dans les petits jardins irrigués (<0,1 ha). Si le compost est produit dans des fosses profondes, la production est moins chère car le travail nécessaire est moins important.



Dessin technique :
La vue d'ensemble dans un champ, de la fabrication du compost et des trous de plantation zai. L'ombre de l'arbre permet de maintenir l'humidité dans les fosses à compost.
Cadre 1 : section transversale d'une fosse à compost : paille de protection (1) ; couches successives de compost (2), couche d'argile au fond (3).
Cadre 2 : Vue détaillée d'un trou de plantation zai.

Intrants et coûts des activités de mise en oeuvre

Activités de mise en place

1. Creuser deux fosses de compost (3 m par 1,5 m et 20 cm de profondeur) au début de la saison sèche (novembre)
2. Couvrir le fond de chaque fosse d'une couche de 3 cm d'argile

Durée de la mise en place : 1 semaine

Intrants et coûts de mise en place par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (2 personnes jours)	2	100%
Equipement		
- Outils : binette, couteau, bâton à creuser, seau	10	100%
Matériaux		
- Argile (0,5 m^3)	0	
TOTAL	**12**	**100%**

Activités d'entretien/récurrentes

1. Mettre une couche de 20 cm de résidus de culture en morceau (paille de céréales) dans la fosse à compost (de l'eau avec un seau) en novembre.
2. Ajouter une couche de 5 cm de fumier.
3. Ajouter une couche de 1 cm de cendre.
4. Répéter les étapes 1 à 3 fois jusqu'à ce que le tas fasse 1,0 à 1,5 m de hauteur.
5. Couvrir le tas de paille pour limiter l'évaporation et laisser décomposer. Vérifier le processus de chauffe dans le tas par l'insertion d'un bâton.
6. Retourner le compost après 15 jours dans la 2ème fosse, et après 15 autres jours, le remettre dans la 1ère fosse. Le retourner comme cela jusqu'à trois fois (aussi longtemps que l'eau est disponible).
7. Mouiller la pile après chaque retour avec 3 seaux d'eau.
8. Stocker le compost prêt dans un endroit sec et à l'ombre (janvier).
9. Transporter le compost jusqu'aux champs avec une brouette ou dans des paniers à dos d'âne (avril).
10. Approfondir les trous de plantation (zai) avec une binette (les dimensions d'origine sont de 15 cm de profondeur, 20 cm de diamètre et à 60 cm d'intervalle) et déposer une poignée de compost mélangé avec de la terre, juste avant de planter le sorgho (après les premières pluies).

Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (20 personnes jours)	20	100%
Equipement		
- Location d'une brouette	6	100%
Matériaux		
- Cendre	0	
- Paille humide	0	
Agriculture		
- Fumier (100 kg)	2	100%
Autres		
- Transport du compost	2	100%
TOTAL	**30**	**100%**

Évaluation

L'acceptation / l'adoption

Tous les exploitants agricoles (5 000 familles) qui ont accepté la technologie, l'ont fait sans incitation externe. Mêmes certains éleveurs l'utilisent dans leurs jardins. Il existe une forte tendance vis-à-vis d'une adoption spontanée croissante. Presque tout le monde, homme ou femme, riche ou pauvre, veut imiter ses voisins formés - mais tous n'avaient pas reçu la formation adéquate en 1997. La demande a augmenté en raison de l'augmentation du nombre de membres de l'association.

Bénéfices / coûts selon les exploitants agricoles

Bénéfices comparés avec les coûts	short-term :	long-term :
Mise en oeuvre	très positif	très positif
Entretien/récurrent	très positif	très positif

Impacts de la technologie

Bénéfices de production et socio-économiques

+++ Augmentation du rendement

+++ Augmentation du revenu agricole (en plusieurs fois en saison sèche, comparé à aucun emploi de compost)

++ Augmentation de la production/qualité de fourrage

Inconvénients de production et socio-économiques

– Augmentation des contraintes de main d'oeuvre

– Augmentation des contraintes d'intrants (eau pour faire le compost)

Bénéfices socioculturels

+++ Renforcement des institutions communautaires

++ Amélioration des connaissances en CES /érosion

++ Intégration des agriculteurs et des éleveurs

Inconvénients socioculturels

aucun

Bénéfices écologiques

+++ Augmentation de l'humidité du sol

++ Amélioration de la fertilité du sol

++ Amélioration de la couverture du sol

++ Efficacité du drainage de l'eau en excès

+ Réduction de la perte de sol

Inconvénients écologiques

aucun

Bénéfices hors-site

aucun

Inconvénients hors-site

aucun

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer/ améliorer

Tous les exploitants agricoles, même les plus pauvres, peuvent apprendre à fabriquer et appliquer le compost. Aucun jalousie parmi les exploitants, ce qui est un préalable à sa diffusion / acceptation ➜ poursuivre la formation et la vulgarisation.

Possibilité de doubler le rendement des céréales dans les années normales : tout le surplus de production peut être vendu ➜ produire suffisamment de bons composts / fumiers..

Cela garantit des rendements en saison sèche, donnant une sécurité contre la sécheresse et la faim.

Revenus élévés fournis en saison sèche grâce à l'augmentation de la production et aux prix doublés sur le marché pour les surplus ➜ cependant, le gouvernement tente de stabiliser les prix, ces bénéfices peuvent alors ne pas durer.

Nécessite seulement des ressources disponibles localement et les connaissances sur l'application du compost sont 'la propriété' des agriculteurs : personne ne peut les tenir à l'écart de celles-ci.

Points faibles et ➜ comment les surmonter

La faible quantité de compost appliquée n'est pas suffisante pour remplacer les nutriments extraits par les cultures sur le long terme ➜ De petites quantités d'engrais azotés et phosphorés ont besoin d'être rajoutées et la rotation des cultures doit être pratiquée.

Les bénéfices locaux à court et moyen terme ne sont pas associés à un impact global, écologique à long terme positif car il existe un transfert net des matières organiques (fumier) vers les champs à partir des environs ➜ Améliorer la gestion de la végétation en dehors des terres cultivées, éviter le surpâturage, etc. pour augmenter la production de fumier.

Besoins importants en eau et donc aussi en main d'œuvre supplémentaire ➜ les trous avec le compostage aident à réduire les besoins en eau dans les zones sèches et en même temps réduisent la main d'œuvre.

Référence(s)-clef(s) : Ouedraogo E (1992) *Influence d'un amendement de compost sur sol ferrugineux tropicaux en milieu paysan. Impact sur la production de sorgho à Zabré en 1992.* Mémoire de diplôme. CEAS Neuchâtel, Switzerland ■ Zougmore R, Bonzi M, et Zida Z (2000) *Etalonnage des unités locales de mesures pour le compostage en fosse de type unique étanche durable.* Fiche technique de quantification des matériaux de compostage, 4pp

Personne(s) contact(s) : Ouedraogo Elisée, Ingénieur agronome, c/o CEAS, 2 rue de la Côte, 2000 Neuchâtel, Switzerland; oelisee@hotmail.com; www.ceas.ch ■ Moussa Bonzi, INERA, B.P. 8645, Ouagadougou 04, Burkina Faso

gauche : Résultat de la technologie : rendement du sorgho (25 têtes) cultivé avec le compost (à gauche) et 25 têtes de sorgho cultivé sans compost. Les essais de pleins champs sont utilisés pour comparer les rendements entre des parcelles avec et sans compost : cela a permis de convaincre les exploitants agricoles d'adopter cette technologie. (Reynold Chatelain)
droite : tas de compost dans les champs avant la plantation. (Moussa Bonzi)

Le programme agroécologique des femmes de Zabré

Burkina Faso – *Programme agroécologique de l'association des femmes Pag-La-Yiri de Zabré (AFZ)*

Une initiative, à la demande d'une association de femmes, visant à la promotion du compostage grâce à la formation et à la vulgarisation, en utilisant le personnel de projet et des animateurs locaux.

Les dirigeantes de l'Association des Femmes de Zabré (AFZ) ont lancé un programme de formation pour leurs membres sur la fabrication du compost et son application dans les trous de plantation (zai), après avoir fait un séminaire sur le sujet en 1987. L'AFZ a activement recherché de l'aide technique et financière, et l'a trouvée, par l'intermédiaire du Centre Ecologique Albert Schweitzer (CEAS, basé en Suisse). Ce soutien a démarré avec la création d'un premier site de démonstration où cinq animateurs locaux (un par zone) ont appris et développé ensembles la technologie sur une année entière – comparant leurs résultats avec les champs de sorgho sans compost. L'année suivante, les cinq animateurs ont formé, chacun, 20 femmes dans leur zone, en utilisant les mêmes méthodes de formation, car ils en avaient eux-mêmes fait l'expérience.

L'AFZ a mis en place des sites de démonstration et de formation dans chacune des cinq zones. Ces zones de démonstration ont été protégées par une clôture en grillage, contenant un puit, un réservoir d'eau en ciment et quelques arbres d'ombres pour les tas de compost et les sessions de formation. Les machines pour les puits, les outils manuels et le fumier ont été entièrement financés, alors que l'infrastructure communautaire ne l'a été que partiellement. Chaque site de démonstration a eu un hectare de terres cultivées, avec des légumes irrigués en saison sèche et du sorgho en saison des pluies. Les animateurs ont utilisé ce terrain pour démontrer l'effet du compost et donc convaincre visuellement les stagiaires. Chaque stagiaire a apporté 20 kg de compost à son domicile et l'a appliqué sur ses propres champs de sorgho. Au cours des 18 premiers mois, un technicien du CEAS a visité les zones régulièrement.

Dans les années suivantes, chaque village voisin a envoyé des groupes de 20 femmes pour mettre en place des sites de démonstration et de formation, chaque groupe pour un jour par semaine. Ils ont réalisé les phases successives de compostage dans les parcelles de démonstration, alors que simultanément ils mettaient en œuvre la pratique à la maison - où ils ont été encadrés par les animateurs dans la mesure du possible. De cette manière, 500 femmes ont été formées dans un délai d'un an. Même si cela a pris un certain temps, les hommes ont commencé progressivement à y prendre part et à aider leurs épouses à partir du moment où ils ont plus eu à craindre d'être ridiculisés par les autres. Ainsi, beaucoup plus de femmes participent à la formation. En attendant, ils ont essayé d'imiter leurs voisins, mais avec des résultats mitigés. Le soutien du projet du CEAS a diminué au fil des ans jusqu'en 1997, après quoi, il a été supprimé progressivement, n'étant plus nécessaire. La formation a continué à travers les animateurs des cinq zones et le service local de vulgarisation agricole.

Localisation : Province de Boulgou, Burkina Faso
Surface de l'approche : 2 000 km^2
Utilisation des terres : mixtes : agro-pastorales
Climat : semi-aride
Référence de la base de données WOCAT : QA BRK10
Technologie liée : Compostage et trous de plantation, QT BRK10
Compilé par : Jean-Pascal Etienne de Pury, CEAS Neuchâtel, Suisse
Date : Août 2002, mise à jour juillet 2004.

Commentaires des rédacteurs : L'aide du monde développé pour les groupes de femmes en milieu rural est devenue une caractéristique explicite de l'aide au développement et de l'investissement à partir des années 70. Ceci est un exemple de l'autonomisation des femmes aux niveaux politiques, financiers et socio-culturels. L'approche décrite prend l'exemple du Burkina Faso, en relation avec une simple mais efficace technologie de compostage qui a été largement acceptée.

Problèmes, objectifs et contraintes

Les problèmes

Depuis les périodes de sécheresse et de famine de 1970/74 et de 1981/84, la principale préoccupation des femmes de Zabré est de savoir comment nourrir leurs familles. Cela signifiait d'essayer de ramener la production des cultures à la moyenne des années antérieures à 1970 soit 800 kg /ha, à partir des 400 kg / ha, moyenne à laquelle était tombée la production. Les sols se sont détériorés en raison de la baisse de la matière organique et de l'accroissement de la population qui cultive en continu sans période de jachère. Le statut des femmes est faible et elles ont constaté qu'il est difficile de générer des revenus avec d'autres activités.

Les objectifs

- Former 6000 femmes, membres de l'AFZ (en 1987) à la fabrication du compost et à son application dans les trous de plantation (zai), afin de doubler les rendements du sorgho ou du maïs - l'objectif est au final pour tous les agriculteurs des deux départements de fabriquer et d'appliquer le compost sur leurs champs.
- Améliorer le statut des femmes et leurs moyens de subsistance
- Encourager la participation des femmes au développement
- Promouvoir la formation et l'action coopérative

Contraintes traitées

Principalement	Caractéristiques	Traitement
Social/culturel/ religieux	Les hommes ont peur d'être ridiculisés en cas d'échec.	Contrairement aux hommes, les femmes n'ont pas peur que l'on rit d'elles. La prévision d'une augmentation de rendement es encourage à prendre des risques : finalement, les hommes les ont alors suivies pour les mêmes raisons.
Institutionnel	L'institution existante de l'Association des Femmes de Zabré (AFZ) qui a bien fonctionné pendant 12 ans, a besoin d'être adaptée au nouveau programme agroécologique promu par le CEAS.	La gestion de l'AFZ était motivée pour adopter et intégrer la technologie offerte par le CEAS.
Secondairement	**Caractéristiques**	**Traitement**
Financière	La formation des agriculteurs est relativement chère.	La formation des agriculteurs est relativement chère. CEAS ont fait attention aux coûts de l'approche.
Technique	Une question clef était : comment enseigner au mieux le compostage à 6000 femmes ?	L'AFZ avait déjà une structure de vulgarisation et les cinq animateurs ont servi de 'démultiplicateurs'.

Participation et prise de décision

Groupes-cibles

Exploitants agricoles

Spécialistes/ vulgarisateurs de la CES

Coûts de l'approche couverts par :

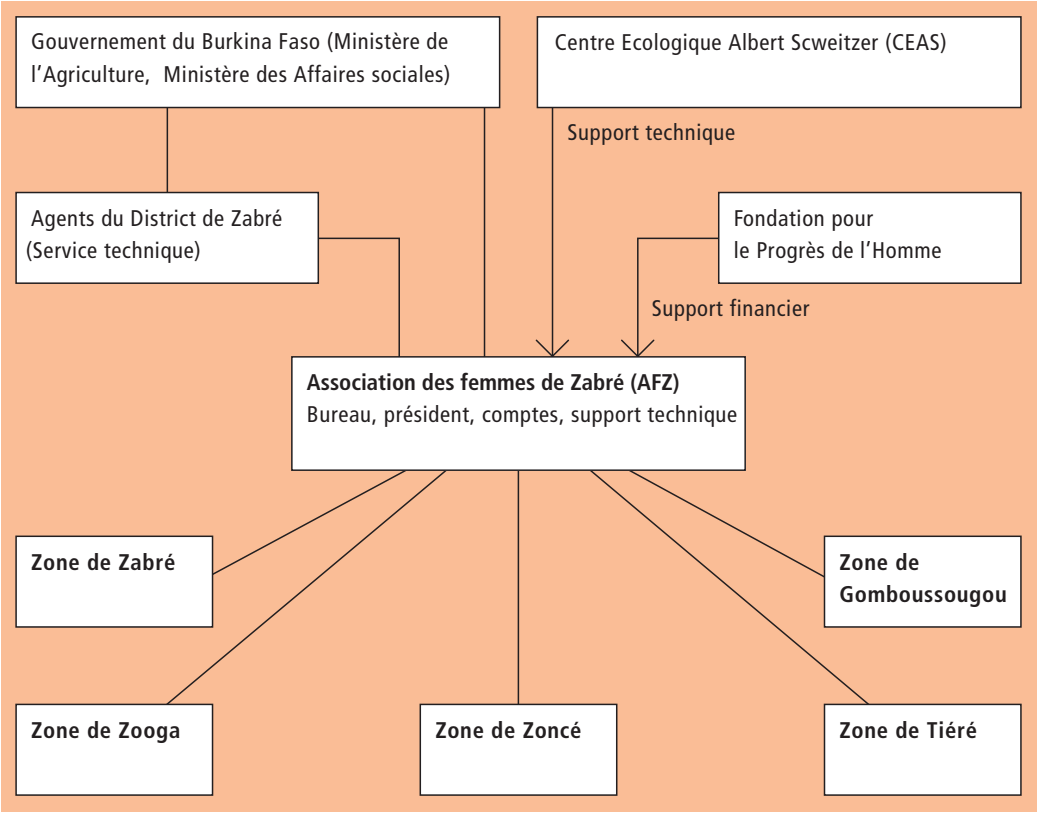
ONG internationale	80%
Communauté/ local	20%
TOTAL	100%

Décisions sur le choix de la technologie : prises par les dirigeantes de l'Association des Femmes de Zabré (AFZ).
Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la technologie : prises par les dirigeantes de l'AFZ en consultation avec des experts du Centre Ecologique Albert Schweitzer (CEAS).
Approche conçue par : des spécialistes nationaux et internationaux. Le CEAS, leurs ingénieurs à Zabré et les animateurs ont con-çu l'approche, qui s'inscrit bien dans la structure existante de l'AFZ.

Community involvement

Phase	Participation	Activités
Initiation	interactive	Discussion des problèmes en réunions publiques
Planification	interactive	Réunions avec ceux en charge des groupes d'agricultrices
Mise en œuvre	interactive	En échange de la formation reçue, quelques exploitants agricoles sont volontaires pour être eux-mêmes animateurs temporairement/ à temps partiel.
Suivi/évaluation	interactive	Les exploitants agricoles apprennent à contrôler la qualité et l'efficacité de leur travail et contribuent volontairement au suivi/évaluation, ce qui implique des me-sures, des observations, des interviews, des réunions publiques – les animateurs sont responsables des rapports d'avancement.
Recherche	passive	Visites de chercheurs internationaux sur les exploitations agricoles.

Différences de participation entre hommes et femmes : Il y avait de grandes différences - au moins au début - quand l'AFZ a simplement demandé aux hommes d'« autoriser » leurs femmes à apprendre le compostage. Après deux ans, les hommes ont commencé à participer à la formation et, éventuellement, comme beaucoup de femmes, ont commencé à faire et à utiliser le compost. Une autre différence se situait dans les discussions quand les hommes essayaient de dominer.



Organigramme
Le programme agroécologique de l'Association des Femmes de Zabré (AFZ). Il y a cinq zones, chacune ayant :
- 1 président, 1 vice-président
- 1 animateur
- 1 pharmacie
- 1 banque céréalière
- 1 salle de réunion
- 1 magasin
- 1 site de démonstration/ de formation

Vulgarisation et promotion

La formation : La formation, en tant que thème central de l'approche, a été fournie à deux niveaux : le personnel du projet a formé des animateurs locaux, qui ont ensuite diffusé plus largement les connaissances de CES acquises parmi les exploitants agricoles. Les sujets traités ont inclus la fabrication et l'application du compost, le reboisement, la protection des sols et les mesures de lutte contre l'érosion. Cela a été une combinaison de formation sur l'exploitation et en station de démonstration. Des visites sur l'exploitation, des réunions publiques et des cours ont également été inclus. La formation des animateurs et des agents de vulgarisation a été considérée comme excellente et la formation continue des exploitants agricoles a été bonne. Tous les exploitants agricoles n'ont pas retiré la même valeur de la formation acquise, toutefois, tous l'ont mise en pratique.
La vulgarisation : La vulgarisation comprend essentiellement les démonstrations et les formations pratiques des membres de l'AFZ dans les cinq sites de démonstration des zones respectives de l'AFZ. Comme la technologie est maintenant pratiquée par tous les agriculteurs, femmes et hommes, les animateurs interviennent seulement quand il y a une demande. Cette méthode s'est révélée efficace.
La recherche : La recherche appliquée ne faisait pas partie de cette approche. Toutefois, le CEAS a utilisé les recommandations antérieures de la station de recherche appliquée de Gorom (Burkina Faso) et a ainsi adapté la technologie à la situation locale.
L'importance des droits d'utilisation des terres : Les droits de propriété n'ont pas d'incidence sur la mise en œuvre de l'approche. Même si les exploitants agricoles ne sont pas propriétaires de la terre qu'ils cultivent (l'Etat étant officiellement propriétaire du terrain, même si les droits d'utilisation des terres sont traditionnels et sûrs), ils en reçoivent immédiatement et pleinement les bénéfices grâce à l'amélioration du rendement des cultures.

Mesures incitatives

La main d'œuvre : la main d'œuvre a été fournie volontairement par les exploitants agricoles : l'espoir d'augmenter les rendements sert d'incitation efficace.
Les intrants : A côté de la formation gratuite, il n'y avait pas d'intrant fourni directement aux exploitants agricoles. Toutefois, pour les cinq zones de démonstration d'un hectare chacun, les machines (pour les puits), les outils manuels et le fumier ont été entièrement financés et l'infrastructure communautaire (voir la liste ci-dessus) a été financée en partie par l'approche.
Le crédit : Aucun crédit n'a été fourni. L'AFZ possède son propre système de crédit, mais aucun crédit n'a été nécessaire aux membres pour le compostage.
L'appui des institutions locales : Il y avait un grand niveau de soutien à l'Association des Femmes de Zabré (AFZ) : financier, de formation et d'équipement.
Les impacts à long-terme des mesures incitatives : Il peut y avoir des impacts modérément négatifs à long terme de « l'incitation du rendement supplémentaire ». Alors que l'application du compost dans les trous de plantation assure la hausse des rendements à court terme, l'application continue sur plusieurs années peut contribuer à l'épuisement du sol, car cela ne remplace pas les éléments nutritifs et des engrais complémentaires ainsi que la rotation des cultures seront nécessaires.

Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Observations et mesures régulières de la couleur, de la texture et de la température du compost
Techniques	Observations régulières des progrès d'apprentissage et de production
Socio-culturels	Observations ad hoc des effets sur les prix des intrants et des produits
Economiques/ de production	Mesures régulières des produits agricoles
Superficie traitée	Observations et mesures régulières des champs avec compost
Nombre d'exploitants impliqués	Observations et mesures régulières des exploitants formés et des exécuteurs de la technologie
Gestion de l'approche	Mesures régulières de l'expertise comptable du CEAS (en 1992, la Fondation pour le Progrès de l'Homme a réalisé une évaluation générale du programme agroécologique AFZ et du soutien technique du CEAS))

Impacts de l'approche

Les changements à la suite du suivi et de l'évaluation : Il n'y a eu aucun changement majeur de l'approche.
L'amélioration de la gestion de l'eau et des sols : La fabrication du compost et son application ont permis d'améliorer la gestion de l'eau et des sols puisque le compost retourne en humus dans le sol, augmente sa capacité de rétention d'eau et améliore ainsi la couverture du sol.
L'adoption de l'approche par d'autres projets et exploitants agricoles : de nombreux groupes de femmes d'autres régions dans tout le pays invitent les délégations de AFZ pour apprendre à faire du compost. La nourriture, l'hébergement, les frais de voyage des délégués d'AFZ leurs sont offerts en échange de la formation. C'est beaucoup moins cher que les formations « officielles » sur le compost dispensées par l'Association pour le développement de la technologie agroécologique (ADTAE).
La durabilité : Les exploitants agricoles poursuivent leurs activités et pourront le faire à l'avenir, en ne prévoyant pas de nouveaux problèmes.

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer / améliorer	**Points faibles** et ➜ comment les surmonter
Formation des formateurs/animateurs locaux ➜ retours positifs des agriculteurs qui stimuleront les animateurs à poursuivre leur travail	Les conflits internes de l'association peuvent causer des problèmes et le danger est que les spécialistes du CEAS viennent s'impliquer dans ces rivalités au sein l'AFZ ➜ le CEAS doit faire attention aux luttes de pouvoir de l'AFZ et ne pas s'y impliquer. Le CEAS doit rester attaché à son rôle technique – qui se rapporte aux connaissances et non au pouvoir.
L'AZF représente les agricultrices, c'est local, cela n'a pas été 'créé' par le CEAS et c'est alors une structure idéale ➜ le CEAS a les connaissances mais l'AZF détient le pouvoir. L'AZF a besoin d'apprendre à employer son pouvoir pour accéder à la banque de connaissances du CEAS.	
L'AZF était convaincue de la nécessité du compost avant de connaître le CEAS. Elles recherchaient un collaborateur technique pour la formation et le soutien financier ➜ Cette première motivation est un atout et le partenaire technique doit remplir, ni plus, ni moins, ce à quoi l'AFZ s'attend.	
Les exploitants agricoles ont confiance en leur organisation (AZF) et apprennent pendant leur travail aux champs et en discutant avec les animateurs ➜ les animateurs savent favoriser cette confiance jusqu'à ce que les exploitants agricoles tirent profit du compost (ce qui renforce encore cette confiance)	

Référence(s) – clef(s) : UNEP (2002) Enriching soils naturally. In : *Success stories in the struggle against desertification* pp 5–8
Personne(s) contact(s) : Jean Pascal Etienne de Pury, ancien directeur du Centre Ecologique Albert Schweitzer, 2 rue de la Côte, CH-2000 Neuchâtel, Switzerland; ceas.ne@bluewin.ch, ceas-rb@fasonet.bf; www.ceas-ong.net/burkina1.html, www.ceas.ch ■ Maria Lougue, Association des femmes Pag-La-Yiri de Zabré (AFZ), O9 B.P. 335 Ouagadougou 09, Burkina Faso; http: www.ccaeburkina.org/afz.html

gauche : Sur une pente de 35%, des BVN bien établies de 2 ans : les BVN ont développé ici des terrasses en pente vers l'avant. Notez que le labour en courbe de niveau est pratiqué entre les bandes. (Agustin Mercado, Jr)
droite : Ces BVN établies récemment sont clairement dessinées le long des courbes de niveau. (Bony de la Cruz)

Les bandes végétales naturelles

Philippines

Au sein de parcelles individuelles et cultivées, des bandes de terre sont délimitées en courbes de niveau et laissées non labourées afin de former en travers de la pente, des barrières permanentes d'herbes et de graminées naturellement installées.

Les bandes végétales naturelles (BVN) sont des barrières étroites vivantes comprenant des herbes et des graminées naturellement établies. Les lignes en courbe de niveau sont dessinées à l'aide d'un cadre-A ou par le biais de la « méthode du retour de la vache » (une vache a l'habitude de marcher sur une pente: elle a tendance à suivre la courbe de niveau et cela est confirmé par son retour, considéré alors comme le niveau). Les lignes de niveau sont alors délimitées pour servir de premier guide au labour. Les bandes d'une largeur de 0,3 à 0,5 m sont laissées non labourées pour permettre à la végétation de s'établir. Le ruissellement s'écoulant le long de la pente au cours des pluies intenses est ralenti et s'infiltre quand il atteint les bandes végétales. Les sols érodés s'amassent sur et en amont des bandes et des terrasses naturelles se forment au fil du temps. Ce nivellement est encouragé par un labour en courbe de niveau entre les BVN - par le biais de « l'érosion de labour » - qui déplace alors le sol vers le bas de la pente.

La végétation sur les BNV mises en place doit être rabattue à une hauteur de 5-10 cm: une fois avant de planter une culture et une ou deux fois au cours de la période de culture. Les matériaux de coupe peuvent être incorporés lors de la préparation de la terre, appliqués sur les surfaces cultivées comme paillis, ou utilisés comme fourrage. Cela dépend de l'agriculteur, s'il a du bétail ou non, de ses préférences personnelles, et s'il a le temps de couper. Si l'herbe est appliquée comme paillis ou intégrée, la technologie peut être considérée comme une pratique agronomique, aussi bien que végétale.

Les BVN constituent une technique peu coûteuse, car aucune plantation n'est nécessaire et un minimum de travail est requis pour la mise en place et l'entretien. Certains agriculteurs ont déjà pratiqué la technique pendant plusieurs années avant l'intervention de l'ICRAF (Le Centre mondial d'agroforesterie) en 1993. L'ICRAF a réalisé que les agriculteurs préféraient ici les BVN aux « barrières de haies d'arbres à usages multiples en courbes de niveau » recommandées - considérées par les exploitants agricoles comme nécessitant un travail trop intensif. Lorsque les agriculteurs sont devenus organisés en « groupes Landcare », les BNV ont commencé à obtenir une large acceptation.

Les exploitants agricoles apprécient la technique, car celle-ci contrôle efficacement l'érosion du sol et empêche la perte (par le ruissellement de surface) des engrais appliqués sur les cultures. En option, certains agriculteurs plantent des arbres fruitiers et pour le bois, des bananiers ou des ananas sur ou au-dessus des BVN. Ceci peut être fait au cours de la mise en place des courbes de niveau ou plus tard. Les arbres et les autres espèces vivaces fournissent une source de revenus supplémentaires, au prix d'une certaine ombre sur les cultures annuelles contiguës.

Emplacement : Misamis Oriental et Bukidnon, Philippines
Surface de la technologie : 110 km^2
Pratiques de CES : végétales
Utilisation des terres : terres cultivées
Climat : humide
Référence de la base de données WOCAT : QT PHI03
Approche liée : projet Landcare, QA PHI04
Compilé par : Jose Rondal, Ville de Quezon, Philippines & Agustin Mercado, Jr, Claveria, Misamis Oriental, Philippines
Date : octobre 1999, mise à jour juin 2004

Commentaires des rédacteurs : Les bandes herbeuses en courbe de niveau dans les terres cultivées peuvent être présentes dans le monde entier : la différence de cet exemple vient du fait que le mélange de graminées/herbes ne soit pas planté – d'où son nom. Les bandes végétales naturelles sont aussi préférées ici aux barrières denses de haies d'arbres à usages multiples en courbes de niveau – une recommandation issue de la recherche, que les agriculteurs ont considéré comme demandant trop de travail.

Classification

Les problèmes d'utilisation des terres :
La perte de la couche arable du sol par érosion en nappe et en rigoles, conduit à une rapide diminution de la fertilité des sols. À son tour, le déclin de la fertilité des sols a pour résultat la nécessité d'accroître les niveaux d'engrais pour maintenir le rendement des cultures. De plus, ces engrais sont souvent emportés par les ruissellements de surface – un véritable cercle vicieux.

Utilisation des terres

Cultures annuelles : maïs, légumes

Climat

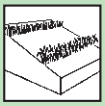
Humide

Dégradation

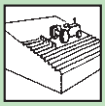
Erosion hydrique : perte de la couche arable du sol, ravines

Dégradation chimique : baisse de la fertilité

Pratiques de CES



Végétales : barrières étroites d"herbes



Agronomiques : Labour en courbe de niveau, paillage (supp.)

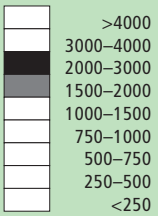
Fonctions techniques / impacts :
Principaux :- control de la escorrentía dispersa
- reducción del ángulo de la pendiente
- reducción del largo de la pendiente

Secondaires :- augmentation de l'infiltration
- augmentation de la fertilité du sol
- amélioration de la couverture du sol

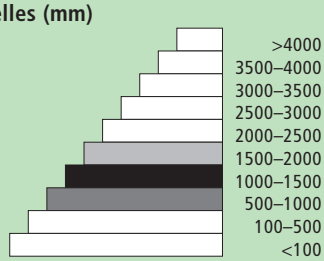
Environnement

Environnement naturel

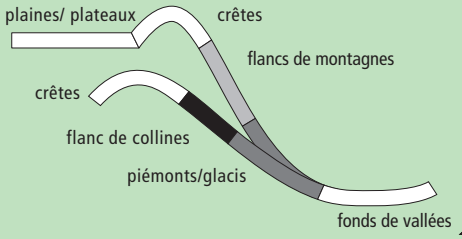
Précipitations moyennes annuelles (mm)



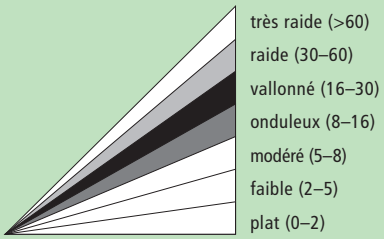
Altitude (m a.s.l.)



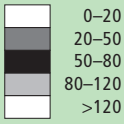
Topographie



Pente (%)



Profondeur du sol (cm)

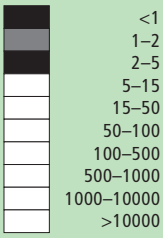


NB : propriétés du sol avant la CES

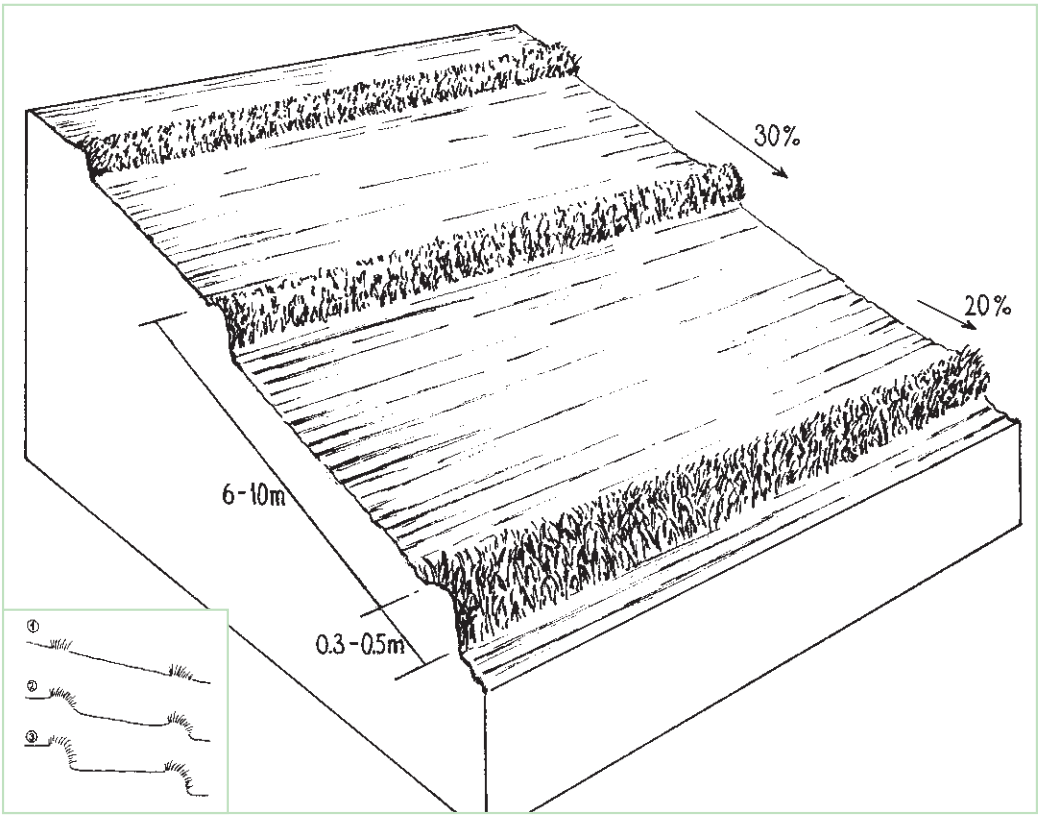
Période de culture : 240 jours (de mai à décembre)
Fertilité du sol : principalement faible, fortement acide et avec une forte capacité de fixation du phosphore
Texture du sol : principalement moyenne (terreau), partiellement fine (argile)
Pierrosité de surface : principalement pas de pierres, partiellement pierreux
Matière organique de la couche arable du sol : principalement faible (<1%), partiellement moyenne (1-3%), minéralisation rapide de la matière organique due aux températures élevées
Drainage du sol : généralement bon sauf dans les dépressions
ensibilité à l'érosion du sol : moyenne à élevée

Environnement humain

Terres cultivées par ménage (ha)



Droits d'utilisation des terres : principalement individuel, partiellement en location
Droits de propriété foncière : principalement individuel propriétaire, partiellement individuel non propriétaire
Orientation du marché : mixte (de subsistance et commerciale)
Niveau de connaissances techniques requis : personnel de terrain/ vulgarisateur : modéré, exploitant agricole : modéré
Importance des revenus non agricoles : 10-50% de tous les revenus : menuiserie, commerce, affaires, travail dans des exploitations voisines avec des activités agricoles intensives (par ex. la production maraîchère)



Dessin technique
L'espacement entre les bandes végétales naturelles dépend de la pente. Le cadre montre au cours du temps l'évolution en terrasses avec le labour et l'érosion du sol, conduisant à l'accumulation de sédiments en arrière des bandes (étapes 1 à 3).

Intrants et coûts des activités de mise en œuvre

Activités de mise en place

1. Disposition des lignes de niveau en utilisant le cadre-A (ou la « méthode du retour de la vache » : voir description) durant la saison sèche avant la préparation des terres, en plaçant des piquets de bois le long des courbes de niveau.
2. Labour initial le long des courbes de niveau : bandes de terres laissées sans labour.

Durée de la mise en place : 1 année

Intrants et coûts de mise en place par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (5 personnes jours)	15	100%
Equipement		
- Traction animale (32 heures)	40	100%
- Outils (2) : charrue et herse	25	100%
- Poteaux (piquets)	4	100%
TOTAL	**84**	**100%**

Activités récurrentes / d'entretien

1. Taille manuelle de l'herbe avec une machette (deux fois par saison de culture ; deux saisons de culture par an).
2. Dispersion des matériaux coupés uniformément dans les allées (entre les bandes) comme paillis et / ou emploi comme fourrage du bétail.
3. 1.Labour du paillis dans le sol pendant la culture normale des terres

Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (12 personnes jours)	36	100%
TOTAL	**36**	**100%**

Remarques : Les coûts d'établissement et d'entretien des courbes de niveau par la taille des herbes sont calculés pour la longueur totale des BVN. Cet exemple provient d'un champ typique avec 18% de pente: avec espacement de 5 m entre les BVN, la distance linéaire totale approximative pour un hectare est de 2000 m. Dans cet exemple, l'agriculteur a tout payé lui-même (voir la section sur l'acceptation /l'adoption). Il est à noter que les coûts de mise en place sont plus ou moins équivalents aux coûts de préparation standard des terres par le labour. Lorsqu'une « plantation d'enrichissement » des bandes est effectuée, un coût supplémentaire pour les semis (d'arbres fruitiers par exemple) et la main-d'œuvre associée pour la plantation est contracté.

Evaluation

L'acceptation / adoption:
50% des exploitants agricoles (2 000 familles sur 4 000) ayant mis en œuvre la technologie, l'ont fait sans mesure incitative. Les autres 50% (2 000 familles) ont reçu gratuitement des semences, des animaux d'élevage (par exemple, des génisses) ou tout simplement une assistance technique (par exemple, pour le tracé des courbes de niveau). Tous sont des agriculteurs marginaux, qui ont adopté les BVN en raison de leur bas prix, leur facilité d'entretien et la protection de l'environnement. Un aspect qui a contribué à l'adoption, a été la formation des associations de Landcare qui a profité à leurs membres de différentes façons. Les non-propriétaires n'ont pas mis en œuvre la technologie en raison de l'insécurité de la jouissance de leurs terrains. Une forte tendance existe à l'adoption spontanée, en particulier là où les associations de Landcare sont en activité.

Bénéfices / coûts selon les exploitants agricoles

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme :	long-terme :
Mise en place	positif	Très positif
Entretien/récurrent	positif	Très positif

Impacts de la technologie

Bénéfices de production et socio-économiques

+ + +	Augmentation de la production/qualité de fourrage (ou de la biomasse avec le paillis)
+ + +	Très faibles intrants nécessaires
+ +	Augmentation du revenu agricole
+	Augmentation du rendement agricole

Inconvénients de production et socio-économiques

–	Sanctuaire des ravageurs
–	Perte de surfaces cultivées, avant que les BVN évoluent en herbes de pâturage
–	Entrave certaines opérations agricoles

Bénéfices socioculturels

+ + +	Amélioration des connaissances en CES /érosion
+ +	Renforcement des institutions communautaires
+ +	Renforcement des institutions nationales (agences gouvernementales et institutions de l'éduction)

Inconvénients socioculturels

aucun

Bénéfices écologiques

+ + +	Amélioration de la couverture du sol
+ + +	Réduction de la perte de sol
+ + +	Amélioration de la structure du sol
+	Augmentation de l'humidité du sol
+	Augmentation de la fertilité du sol
+	Amélioration de la biodiversité

Inconvénients écologiques

– – –	Infestation par les mauvaises herbes à cause de la dispersion des graines et de la diffusion des racines d'herbes à partir des BVN vers les zones à proximité (en particulier avec l'herbe cogon : Imperata cylindrica)

Bénéfices hors-site

+ +	Réduction de la pollution des rivières
+	Réduction des inondations en aval
+	Augmentation des débits d'eau en saison sèche

Inconvénients hors-site

aucun

Consideraciones finales

Points forts et ➜ comment les renforcer/ améliorer

Facile à mettre en œuvre et à entretenir ➜ renforcer les associations d'agriculteurs. Intensifier les compagnes d'information et d'éducation.

Petite compétition des cultures pour l'espace, la lumière, l'humidité et les nutriments ➜ assurer l'accompagnement continu et régulier des bandes herbeuses et leur utilisation comme fourrage ou paillis.

Faible besoin en intrants externes et en main d'œuvre ➜ utilisation uniquement des espèces herbacées poussant naturellement.

Réduction efficace de l'érosion des sols (avec plus de 90%) ➜ adopter d'autres technologies complémentaires telles que le paillage, le travail minimum du sol, le zéro labour, etc.

Points faibles et ➜ comment les surmonter

Les effets sur le rendement et le revenu ne sont pas ressentis facilement, car la réduction de l'érosion ne se traduit pas facilement en augmentation de revenu ou de rendement ➜ Les agriculteurs devraient avoir des sources supplémentaires de revenu (par ex l'élevage). Education sur ce que signifie la durabilité à long terme.

Réduction de la surface de production d'environ 10% ➜ Fertilisation optimale pour compenser la perte de production. Les nutriments sont conservés avec les BVN et il en résultera une réduction des besoins en engrais au bout de quelques années.

Création d'un gradient de fertilité dans les allées (le sol est perdu en haut de l'allée et s'accumule au dessus de la BVN là où la fertilité se concentre) ➜ augmenter l'application d'engrais dans la partie la plus haute de l'allée.

L'augmentation globale de la valeur de la production est faible ➜ les exploitants agricoles pourraient demander une subvension / aide du Gouvernement : par ex. pour les engrais, la mise en place d'une pépinière, des plants gratuits (pour des arbres fruitiers à haute valeur ajoutée).

Référence(s)-clef(s) : Garrity DP, Stark M y Mercado Jr. A (2004) Natural Vegetative Strips: a bioengineering innovation to help transform smallholder conservation. pp 263-270. In: Barker DH, Watson AJ, Sombatpanit S, Northcutt B y Maglinao AR *Ground and Water Bioengineering for Erosion Control and Slope Stabilisation.* Science Publishing Inc., Enfield EEUUA. ■ Stark M, Itumay J y Nulla S (2003) *Assessment of Natural Vegetative Contour Strips fo Soil Conservation on Shallow Calcareous Soil in the Central Philippines.* International Center for Research in Agroforestry (ICRAF), Nairobi, Kenya.
Personne(s) contact(s) : José Rondal, Bureau of Soils and Water Management, Diliman, Quezón City, Filipinas.tt joserondal@yahoo.com ■ Agustín Mercado Jr., ICRAF – Clavería Research Site, MOSCAT Campus 9004. Clavería, Misamis Oriental, Filipinas, agustin9146@yahoo.com ICRAF_philippines@cgiar.org

gauche : Agriculteur partageant la technologie avec ses collègues exploitants. (Agustin Mercado, Jr)
droite : Taille des bandes végétales naturelles lors de l'entretien. Les matériaux coupés peuvent être étalés comme paillis avant d'être intégrés au labour pour améliorer la matière organique du sol. (Agustin Mercado, Jr)

L'approche Landcare

Philippines – *Association Claveria Landcare (CLCA)*

Associations permettant de diffuser à faible coût, les technologies de conservation de l'eau et des sols au sein d'agriculteurs de montagne afin de générer des revenus tout en préservant les ressources naturelles.

Dans certaines régions des Philippines, des agriculteurs intéressés par l'apprentissage et le partage des connaissances en matière de gestion durable des terres et de nouvelles pratiques de CES, s'organisent eux-mêmes au sein d'associations appelées « Landcare ». Ces groupes d'entraide sont un véhicule d'échange de connaissances, de formation et de diffusion des technologies de CES. L'objectif principal est l'autonomisation des groupements d'agriculteurs dans leurs efforts pour améliorer leurs moyens d'existence ainsi que l'environnement.

Landcare comporte trois composantes et vise à renforcer la collaboration entre elles: (1) les organisations paysannes de base (les organisations Landcare); (2) les animateurs techniques, par exemple le Centre mondial d'agroforesterie (anciennement le Centre international pour la recherche en agroforesterie: ICRAF), les agences gouvernementales et les organismes universitaires et (3) les Unités Locales Gouvernementales (ULG).

Les associations Landcare sont structurées en groupes municipaux, en groupes villageois (niveau barangay ou affiliés à des organisations de personnes) et en sous-groupes villageois (niveau sitio ou purok). Cela permet une diffusion efficace des technologies à l'échelle municipale dans le moindre village. Afin de donner aux associations un statut juridique, elles sont inscrites auprès de la Securities and Exchange Commission (SEC). Les associations Landcare mènent régulièrement des réunions mensuelles afin de promouvoir l'échange d'informations, d'idées et d'expériences, favorisant ainsi la diffusion des technologies de CES. Le service de vulgarisation est organisé en Unités Locales Gouvernementales (ULG), qui allouent 20% de leurs fonds de développement aux activités Landcare connexes telles que des réunions, des formations et des visites et la mise en place de pépinières. Les agriculteurs organisés en groupes Landcare ont un accès meilleur à l'appui technique et financier pour les activités de CES, en provenance des ULG et des autres animateurs techniques.

Les ULG votent aussi des lois pour encourager l'adoption des technologies de CES, telles que des incitations fiscales, et les membres Landcare ont une priorité d'accès aux programmes et à l'aide financière. Landcare agit comme garant pour les prêts. Les agences facilitatrices fournissent l'assistance technique et aident aussi à créer un environnement dynamique au sein des groupes Landcare. Un lien est créé entre les associations Landcare et ces fournisseurs de services.

Landcare améliore le partage du travail, crée de la camaraderie et encourage les décisions de groupe sur les questions relatives à la CES. L'approche se répand rapidement: à partir de la première association avec 25 membres en 1996, ce chiffre est passé à 45 groupes avec plus de 4 000 membres en 1999.

Localisation : Misamis Oriental et Bukidnon, Philippines
Surface de l'approche : 140 km^2
Utilisation des terres : terres cultivées
Climat: humide
Référence de la base de données WOCAT : QA PHI04
Technologie liée : Bandes végétales naturelles (BVN), QT PHI03
Compilé par : Agustin Mercado, Jr, Claveria, Misamis Oriental, Philippines
Date : octobre 1999, mise à jour juin 2004.

Commentaires des rédacteurs : Le concept de Landcare est originaire d'Australie quand les agriculteurs se sont rassemblés dans les années 80 afin de protéger conjointement leurs terres pour des bénéfices mutuels. Landcare a été adapté aux Philippines et ailleurs, conservant les mêmes principes de base. Ceci est une étude de cas montrant comment des exploitants agricoles sur un bassin versant peuvent s'organiser eux-mêmes en groupes d'entraide.

Problèmes, objectifs et contraintes

Les problèmes
- manque d'organisations et d'institutions locales appropriées
- faible adoption des technologies de CES
- problèmes financiers
- insécurité alimentaire / nutritionnelle

Les objectifs
- Organiser en groupes d'entraide, les agriculteurs ayant les mêmes préoccupations, problèmes, besoins et aspirations
- Mettre en place des groupes d'agriculteurs en tant que relais pour un soutien financier et d'autres soutiens pour les technologies de CES
- Autonomiser les groupes d'agriculteurs dans leurs efforts pour améliorer leurs moyens d'existence ainsi que leur environnement
- Renforcer les liens de travail entre les agriculteurs et les LGU, les ONG et les animateurs techniques
- Promouvoir le partage des nouvelles technologies, informations, idées et expériences sur l'agriculture durable et la gestion des ressources naturelles au sein des groupes Landcare et de leurs membres
- Faciliter les efforts collectifs dans les activités - qui ne peuvent pas être réalisés au niveau des ménages (par exemple, les pépinières communales)
- Aider à commercialiser les produits dérivés de l'agroforesterie des membres et à développer des liens pour étudier l'agriculture fondée sur l'agroforesterie

Contraintes traitées

Principalement	Caractéristiques	Traitement
Juridique	Insécurité du régime foncier – depuis que certaines terres sont classées comme forêts et appartiennent au gouvernement.	Accélérer le programme de reclassification des terres et d'enregistrement des terres du Département de l'Environnement et des Ressources Naturelles (DENR)
Financière	Capitaux insuffisants	Les membres de Landcare sont recommandés auprès des institutions pour l'obtention de prêts.
Secondairement	**Caractéristiques**	**Traitement**
Technique	Connaissances insuffisantes des agriculteurs en agriculture et en élevage	Formation des agriculteurs et visites entre agriculteurs voisins

Participation et prise de décision

Groupes-cibles

Exploitants agricoles

Spécialistes/ vulgarisaateurs de la CES

Planificateurs

Coûts de l'approche couverts par :

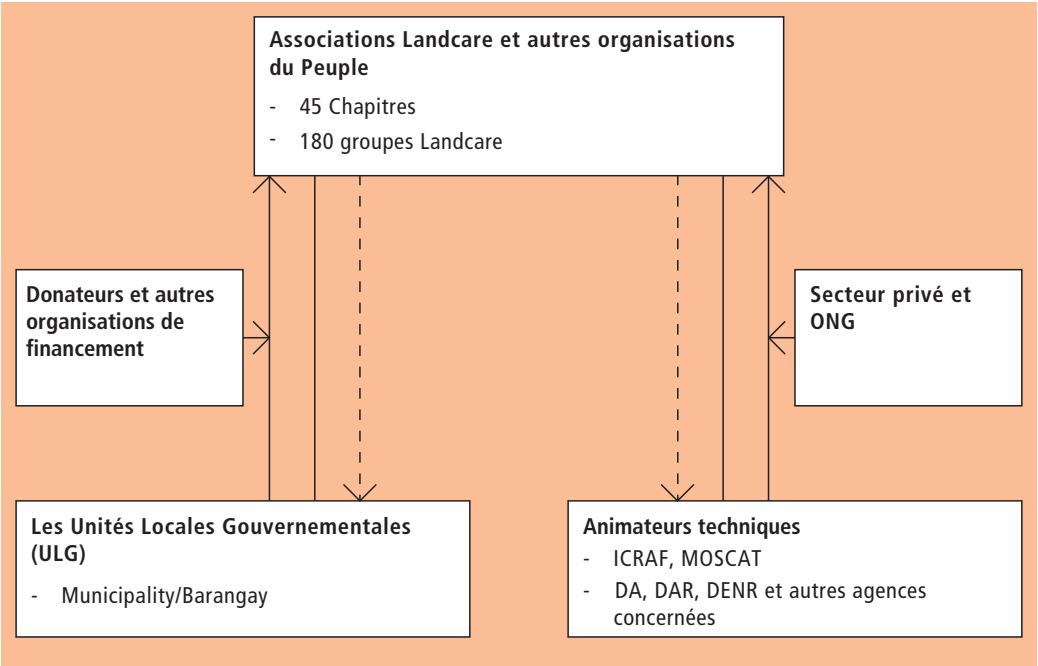
ONG internationales	20%
Communauté/ local	80%
	100%

Décisions sur le choix de la technologie : prises par les exploitants agricoles avec le soutien des spécialistes de la CES.
Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la technologie : prises par les exploitants agricoles avec le soutien des spécialistes de la CES, à travers les associations Landcare.
Approche conçue par : des spécialistes nationaux et internationaux et les exploitants agricoles. L'ICRAF a facilité l'organisation des agriculteurs. Les spécialistes ont fait le lien entre Landcare et les ULG /ONG.

Participation communautaire

Phase	Participation	Activités
Initiation	Auto-mobilisation/ interactive	Réunions publiques, Méthode rurale rapide / participative, séminaires /ateliers
Planification	Interactive	Réunions publiques, Méthode rurale rapide / participative, séminaires /ateliers
Mise en œuvre	Auto-mobilisation	Organisation d'activités importantes et secondaires : coordination du travail temporaire
Suivi/évaluation	Interactive	Observations / mesures, réunions publiques, interviews /questionnaires
Recherche	Interactive	Recherche en exploitation (appuyée par les ULG, les universités, l'ICRAF)

Différences de participation entre hommes et femmes : Les hommes assistent aux réunions publiques et prennent les principales décisions concernant les activités des champs. Les femmes s'occupent des tâches domestiques et des tâches liées à la maison.



Organigramme
Le diagramme montre la collaboration, la complémentarité, l'indépendance et la synergie entre les acteurs.
Explications :
→ Soutien (technique, financier, politique)
- - → Demandes, requêtes, retours

ICRAF : Centre international pour la recherche en agroforesterie
MOSCAT : Misamis Oriental State College of Agriculture and Technology
DA : Départ. d'Agriculture
DAR : Départ. des Réformes Agraires
DENR : Département de l'Environnement et des Ressources Naturelles

Vulgarisation et promotion

La formation : La formation (par les ULG, l'ICRAF, les universitaires) est donnée aux exploitants agricoles, vulgarisateurs/formateurs et aux spécialistes de la CES (à différents niveaux) en matière de mise en place de pépinières d'arbres, de semis et d'échantillonnage des sols et d'évaluation de la fertilité des sols, du tracé des courbes de niveau des bandes végétales naturelles et en matière de contrôle des ravageurs et des maladies dans l'exploitation. Cela a été réalisé par le biais de formations sur le tas, tout en utilisant des visites d'exploitations agricoles et des zones de démonstrations spécifiques. La formation a été généralement efficace ; dans le cas des spécialistes de la CES, elle a été « excellente ».
La vulgarisation : Les principaux éléments de la vulgarisation sont « la formation et la visite », la formation des groupes Landcare et l'appui technique à ces groupes. Certains agriculteurs sont formés et utilisés comme agents de vulgarisation, notamment pour le tracé des courbes de niveau. Le service de vulgarisation du gouvernement est maintenant mené par les ULG. Son fonctionnement est adéquate, mais la plupart des fonctionnaires a tendance à être peu motivé et manque de direction. La planification est toujours « top-down » à partir du niveau national / régional (vers le bas). Les activités et les projets sont dirigés et établis par les autorités nationales / régionales. L'efficacité de la vulgarisation en matière de gestion agricole est cependant, bonne.
La recherche : La recherche en exploitation en sociologie et en technologie est une partie importante de l'approche globale. L'ICRAF a mené des recherches dans le domaine de la CES pendant plus de dix ans. Cela inclut la compréhension des facteurs biophysiques et socio-économiques qui influencent l'adoption ou non des technologies de CES. L'efficacité de la recherche appliquée est considérable. Les résultats de la recherche nourrissent les groupes Landcare pour répondre à leurs besoins. Les agriculteurs acceptent ou rejettent les technologies sur la base d'une évaluation conjointe.
L'importance des droits d'utilisation des terres : Les droits de propriété ont contribué à la mise en œuvre de l'approche. Le régime foncier est encore un facteur important dans l'adoption des technologies de CES.

Mesures incitatives

La main d'œuvre : Il n'y a pas eu de paiement pour le travail impliqué dans les activités de CES dans le cadre de l'approche. Le travail volontaire des exploitants agricoles comprend la préparation de la terre, le tracé des courbes de niveau et l'entretien des bandes herbeuses.
Les intrants : Des semis d'arbres et de café, des semences, des engrais et des animaux d'élevage ont été fournis à certains agriculteurs.
Le crédit : Il n'y a pas eu de crédit accordé directement pour les activités de CES (certains exploitants agricoles peuvent avoir obtenu des crédits mais pas directement pour les activités de CES, bien que les praticiens de la CES aient donné leur préférence pour des prêts pour les engrais, les semences - voir le commentaire ci-dessous).
L'appui des institutions locales : Landcare est très favorable aux institutions locales et aux activités de CES en général. Le gouvernement locale adopte des lois pour soutenir la mise en œuvre de la CES. Parmi ces mesures incitatives, il existe l'accord des institutions de crédit pour la réalisation de prêts, les crédits d'impôt et dans certains cas, la fourniture de semences, d'engrais et d'animaux d'élevage pour les exploitants agricoles.
Les impacts à long-terme des mesures incitatives : L'impact des mesures incitatives doit encore être examiné et évalué. Bien que les incitations accélèrent certainement l'adoption des technologies de CES, dans certains cas, l'intérêt n'est pas durable une fois que ces incitations sont abandonnées. Il faudrait peut-être un système préférentiel d'aide à ceux qui adoptent les technologies sans incitation.

Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Observations régulières de l'amélioration du rendement des cultures
Nombre d'exploitants impliqués	Mesures régulières du nombre de groupes et d'exploitants sous Landcare

mpacts de l'approche

Les changements à la suite du suivi et de l'évaluation : Il n'y a pas eu de changement significatif dans l'approche elle-même suite au suivi et à l'évaluation.
L'amélioration de la gestion de l'eau et des sols : L'approche a beaucoup aidé les exploitants agricoles dans la mise en œuvre des technologies de gestion de l'eau et des sols. Les agriculteurs adoptent désormais « les bandes végétales naturelles (BVN) ». Les grandes exploitations (> 3 ha) ont généralement évolué vers la production commerciale de cultures pérennes (café) et d'arbres (à bois).
L'adoption de l'approche par d'autres projets et exploitants agricoles : De nombreuses autres ONG, les unités locales gouvernementales (ULG) et les agences concernées ont adopté - voire adapté – l'approche Landcare dans leurs domaines respectifs. L'approche s'est avérée efficace et elle est maintenant considérée comme un modèle pour la mise en œuvre de la CES et d'autres activités connexes, en particulier à Mindanao.
La durabilité : L'approche Landcare est devenue une partie intégrante de l'organisation civile. Elle est caractérisée par une relation triangulaire entre les organisations de base (agriculteurs), les unités locales gouvernementales (ULG) et les animateurs techniques. Les ressources financières nécessaires pour cette approche sont intégrées dans le budget ordinaire de la municipalité ou barangay. Les ULG (les politiques) considèrent les groupes Landcare comme des blocs à vote politique: pour rester en politique, ils sont obligés de soutenir les Landcare. Les groupes Landcare ont appris à demander de l'appui technique, des soutiens financiers et politiques auprès des agences concernées telles que le Département de l'Agriculture, le Département de l'Environnement et des Ressources Naturelles - et auprès des ULG.ULG.

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer / améliorer	**Points faibles** et ➜ comment les surmonter
Promotion de l'adoption rapide des technologies de CES. Fournit un accès/ mise en place rapide et facile des technologies de CES ➜ encourager les réunions et les visites croisées entre les groupes Landcare pour partager les connaissances, les idées et l'expérience. Encourager les membres Landcare à participer aux campagnes d'information et d'éducation.	Trop d'accent sur le patronage politique par quelques ULG met à l'écart les personnes d'orientation / de milieu différent ➜ encourager un gouvernement transparent au niveau des ULG et en particulier du Barangay..
Encourage les agriculteurs à obtenir l'accès aux services et aux soutiens financiers des ULG, des animateurs techniques et des fournisseurs de services ➜ promouvoir un fort leadership au sein des groupes Landcare. Encourager les groupes Landcare à être prêts à demander de l'aide financière et technique.	Quelques agriculteurs rejoignent Landcare en espérant des allocations ou des subventions ➜ Les stratégies et les objectifs du projet doivent être clairement expliqués aux agriculteurs.
Fournit un moyen pour la recherche participative et les interventions techniques et assure que les technologies nouvellement développées sont appropriées ➜ encourager l'expression des besoins par les différents groupes Landcare.	Manque de leadership et de compétences d'organisation de quelques dirigeants de Landcare, qui sont incapables de diriger les groupes dans une organisation dynamique et en cohésion. Cela prend du temps d'arriver à un consensus et de faire travailler les membres ensembles. ➜ Les leaders des groupes Landcare doivent être mieux formés à la participation et à la facilitation des groupes et aux capacités de leadership.
Mène des activités rentables de vulgarisation ➜ encourager le transfert de technologie d'agriculteurs à agriculteurs. Les ULG encouragent à partager les coûts des transferts de technologie.	Sur-dépendance à l'égard de l'ICRAF pour les innovations techniques ➜ encourager les agriculteurs à mener leur expérimentation au niveau de leur exploitation.
Assure la durabilité des actions ➜ Poursuivre le renforcement des groupes Landcare. Développer les compétences de leadership.	La participation entraîne du temps à l'extérieur de l'exploitation ➜ Les réunions et les discussions doivent être programmées le soir ou durant les vacances.
Promotion de l'intégration sociale et s'occupe d'autres questions sociales qui ne peuvent être résolues par les capacités individuelles des ménages (enterrements, mariages, etc.) ➜ encourager les réunions régulières et mener des activités pour améliorer l'intégration sociale.	Les problèmes individuels ne sont pas facilement traités, même si quelques membres sont francs et ouverts ➜ encourager tout le monde à partager ses problèmes et ses inquiétudes.
Rend le travail agricole plus facile ➜ encourager les groupes de travail.	

Référence(s) – clef(s) : Mercado Jr A, Patindol M y Garrity DR (2001). The Landcare experience in the Philippines: technical and institutional innovations for conservation farming. *Development in Practice*. Vol. 11, N° 4.
Personne(s) contact(s) : Agustín Mercado Jr, ICRAF – Clavería Research Site, MOSCAT Campus 9004, Clavería, Misamis Oriental, filipinas.agustin9146@yahoo.com ■ ICRAF-Philippines@cgiar.org

gauche : Couverture végétale dans un vignoble dont les rangées de vigne sont orientées dans le sens de la pente, Twann, Lake de Bienne, Suisse. (Nicole Güdel)
droite : Détails d'un vignoble : une rangée de terre sur deux fraîchement griffée, laissant une riche diversité de plantes entre deux – ce qui fournit du pollen aux insectes bénéfiques. Mai, Twann, Lac de Bienne, Suisse. (Nicole Güdel)

La couverture végétale dans les vignobles

Suisse – *Begrünung auf Rebflächen*

Graminées/herbes vivaces poussant naturellement ou semées, fournissant une couverture végétale entre les rangées de vignes en pente, quand les vignes sont généralement orientées du haut vers le bas de la pente.

La zone autour du lac de Bienne a une forte tradition viticole qui remonte à plusieurs siècles. Les vignobles sont, pour des raisons micro-climatiques, situés sur les pentes orientées sud-ouest, à proximité du lac. Les précipitations annuelles sont d'environ 1000 mm, avec au moins un orage érosif par an et les sols sont très sensibles à l'érosion. En viticulture traditionnelle, toutes les mauvaises herbes sont contrôlées chimiquement. La « technologie de couverture végétale » comprend des graminées et des herbes vivaces semées ou poussant naturellement, qui forment une couverture végétale riche en biodiversité – « un paillis vivant »- à la surface du sol entre les rangées de vigne. Dans cette région, ces rangées sont généralement orientées dans le sens de la pente afin de faciliter le fonctionnement des machines. La couverture végétale peut également être employée lorsque les vignes sont cultivées sur des terrasses en banquette étroite. Le but est la prévention de la dégradation des sols, en particulier l'érosion hydrique des sols. Les objectifs secondaires comprennent la protection des sols de surface contre le compactage lors de l'utilisation des équipements mécaniques et la promotion de la biodiversité.

En générale, la couverture végétale s'établit naturellement - sauf pour les vignobles en terrasses, cultivés en courbe de niveau, où la couverture végétale est plantée immédiatement pour stabiliser la terrasse. Afin d'éviter la compétition, une zone de 10-40 cm de diamètre autour des pieds de vigne fraîchement plantés est laissée libre de végétation: au cours des trois premières années de mise en place, cela est réalisé à la binette et plus tard, cela est contrôlé par des herbicides (soit en bande le long des rangées de vigne soit autour des pieds de vignes individuels). La couche arable entre les rangées de vigne est griffée toutes les quelques années avec un outil tiré par un petit tracteur chenille. La couverture végétale est plusieurs fois coupée, hachée et laissée comme paillis à l'aide de machines spéciales pour le paillage. Ces opérations ne sont pas effectuées sur l'ensemble du domaine à la fois: une rangée sur deux est laissée intacte pour veiller à ce que quelques végétaux soient maintenus et préservent ainsi la biodiversité. Lorsque les premières rangées redéveloppent leur couverture végétale, les secondes sont alors traitées. C'est effectivement un système de travail minimum du sol, accumulant de la matière organique dans le sol. La coupe et le paillage, en plus des griffes du sol, servent à faire circuler les éléments nutritifs. Les engrais minéraux et les herbicides sont appliqués une fois par an autour de la vigne. Les expérimentations de cette technologie ont commencé dans les années 1970, mais la couverture végétale est maintenant devenue une pratique courante.

Des mesures de soutien comprennent de ne pas enlever les résidus de récolte (des vignes), qui sont coupés plus tard - en même temps que les cultures de couverture (herbes) - pour protéger la surface du sol ainsi que l'irrigation dans les années sèches.

Localisation : Région autour du Lac de Bienne, Canton de Berne, Suisse
Zone de la technologie : 2 km^2
Pratiques de CES : végétales et agronomiques
Utilisation des terres : terres cultivées
Climat : subhumide
Référence de la base de données WOCAT : QT SWI01
Approche liée : l'initiative paysanne en environnement propice, QA SWI01
Compilé par : Nicole Güdel, Berne, Suisse
Date : Octobre 2003, mise à jour septembre 2004.

Commentaires des rédacteurs :
La couverture végétale est très répandue dans les vignobles suisses, concernant approximativement 60% des 15 000ha totaux. Une telle couverture végétale de graminées et d'herbes est courante également en Allemagne, en France et en Italie – à l'exception des régions sèches. La biodiversité est améliorée, parmi d'autres bénéfices environnementaux. Ceci est l'étude de cas d'un seul village quand cela a démarré dans les années 1970 et où cette pratique est maintenant acceptée.

Classification

Les problèmes d'utilisation des terres :
Le principal problème était la baisse de la fertilité des sols, notamment à travers l'érosion hydrique des sols, causée par le manque de couverture des sols et par les cultures intensives. Il y avait des effets associés hors site négatifs, y compris les dépôts de sable et de sédiments et la contamination des eaux souterraines par les éléments nutritifs. Cela est devenu un problème grave à partir des années 1960 quand les méthodes traditionnelles à forte main d'œuvre ont été remplacées par un système agricole industriel et mécanisé.

Utilisation des terres

Cultures pérennes : raisins (vignes)

Climat

Subhumide

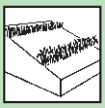
Dégradation

Erosion hydrique : perte de la couche arable du sol

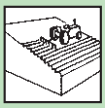
Chimique : baisse de la fertilité/des matières organiques, pollution du sol

Effets de la dégradation hors site

Pratiques de CES



Végétales : cultures de couverture (graminées/herbes apparaissant naturellement)



Agronomiques : travail minimum du sol : coupes, paillis, griffures

Fonctions/impacts techniques

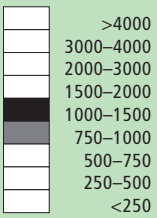
Principaux :- amélioration de la couverture du sol
- contrôle de la battance (effet 'splash')
- amélioration de la structure du sol
- contrôle du ruissellement dispersé (en nappe)

secondaires : - augmentation de la rugosité de surface
- augmentation de l'infiltration
- augmentation/ maintien de l'eau stockée dans le sol
- augmentation de la matière organique
- augmentation de la fertilité du sol

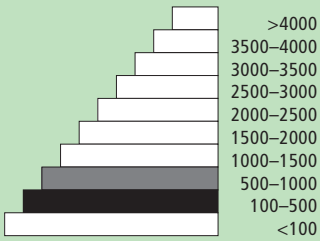
Environnement

Environnement naturel

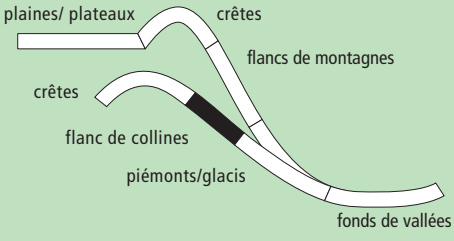
Précipitations moyennes annuelles (mm)



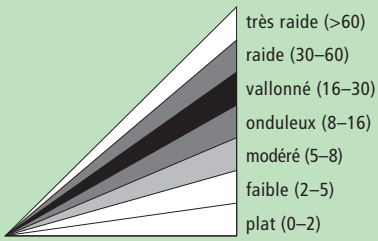
Altitude (m a.s.l.)



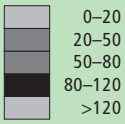
Topographie



Pente (%)



Profondeur du sol (cm)

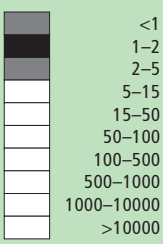


NB : Propriétés du sol avant la CES

Saison de culture : 210 jours (d'avril à octobre)
Fertilité du sol : moyenne
Texture du sol : moyenne (terreau)
Pierrosité de surface : quelques pierres détachées
Matière organique du sol : moyenne (1-3%)
Drainage du sol : principalement bon, partiellement moyen
Sensibilité à l'érosion du sol : élevée

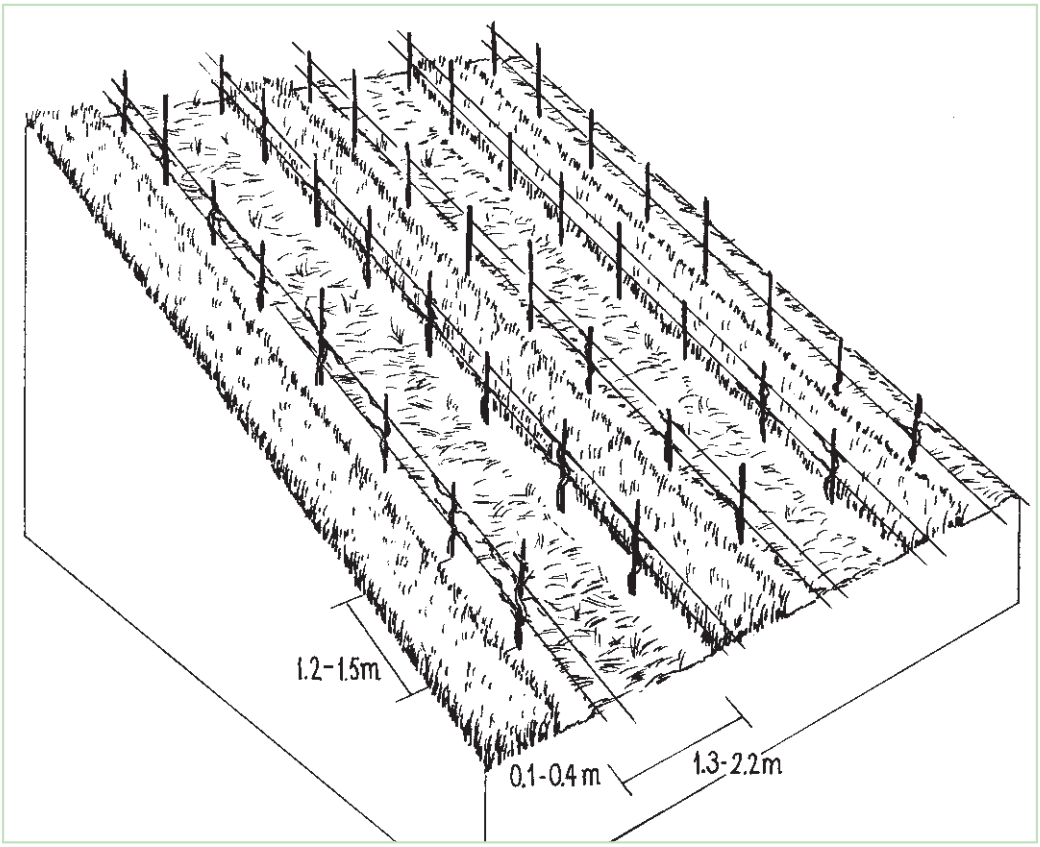
Environnement humain

Terres cultivées par ménage (ha)



Droits fonciers et d'utilisation de l'eau : principalement individuel, partiellement location
Droits de propriété foncière : individuel propriétaire
Orientation du marché : commerciale (marché)
Niveau de connaissances techniques requis : personnel de terrain/ vulgarisateur : modéré, exploitant agricole : modéré
Importance des revenus non agricoles : principalement <10%, partiellement 10-50% de tous les revenus : quelques exploitants cultivent la vigne à côté d'un travail salarié en dehors de l'exploitation.

Référence(s)-clef(s) : Güdel N (2003) *Boden- und Wasserkonservierung in Schweizer Rebbergen. Ein Beispiel im Rahmen von WOCAT.* Unpublished diploma thesis. Centre for Development and Environment (CDE), University of Berne
Personne(s) contact(s) : Nicole Güdel, CDE, University of Berne, 3008 Berne, Switzerland, nguedel@gmx.ch ■ FAW (Federal Research Station for fruit-growing, viniculture and horticulture) www.faw.ch ■ RAC (Federal Research Station for fruit-growing, viniculture and horticulture) www.agroscope.admin.ch/inde.html



Dessin technique :
Les vignes plantées dans le sens de pente : la protection du sol est fournie par des bandes de couverture végétale en alternance avec des bandes de paillis.

Intrants et coûts des activités de mise en oeuvre

Activités de mise en place

1. Permettre à la couverture végétale de s'établir
2. Désherbage autour du pied de vigne pour réduire la compétition, 2 à 4 fois par saison de croissance. Réalisé manuellement, en employant la binette étant donné que les jeunes vignes sont sensibles aux produits chimiques.
3. Appliquer à la main, un engrais minéral sur les vignes (en particulier K, N, P et Mg) au début de la saison de croissance (avril, mai).
4. Couper la couverture végétale avec une tondeuse ou une faucheuse portable à moteur avec un véhicule chenillé et laisser en place comme paillis durant la saison de croissance : 2 à 4 fois.

Durée de la mise en place : 3 ans (les étapes 2 à 4 sont répétées chaque année ; les coûts de mise en place totaux représentent alors la somme des coûts moyens annuels des 3 premières années)

Intrants et coûts de mise en place par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre	13,800	100%
Equipement		
- Heures machines	1000	100%
- Outils	n/a	100%
Agriculture		
- Engrais	200	100%
- Produits phytosanitaires	0	
- Semences de la couverture végétale présente naturellement	0	
TOTAL	**15,000**	**100%**

Activités d'entretien/récurrentes

1. Travail minimum du sol (griffure de la couche arable du sol) entre les rangées, en alternance une sur deux, avec une machine en mai/début juin. Chaque bande entre les rangées est traitée toutes les quelques années.
2. Couper/pailler la couverture végétale avec une machine en saison 2 à 4 fois. Couper/hacher les feuilles et le bois des vignes pour le paillage.
3. Appliquer des engrais minéraux sur les vignes (en particulier K, N, P et Mg) à la main en avril/mai : une fois par an.
4. Appliquer des herbicides (Glyphosate) autour des pieds de vigne. Soit manuellement (pulvérisateur portable) soit par une machine (en citerne de produits phytosanitaires transportée par un véhicule chenillé). Appliquer en début de saison (mai) et si nécessaire une seconde fois en août / septembre.

Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (8,5personne jours)	1,500	100%
Equipement		
- Heures machines	650	100%
Agriculture		
- Engrais (70-120 kg)	60	100%
- Produits phytosanitaires	90	100%
TOTAL	**2,300**	**100%**

Remarques : Les coûts sont calculés sur la base de rangées viticoles orientées dans le sens de la pente, avec une distance entre deux rangées de 1,3-2,2 m et 6 500 pieds de vigne par ha sur une pente <60%. Les coûts de mise en place ont été estimés et sont représentatifs de la situation quand la couverture végétale est encouragée à se mettre en place en même temps que de nouvelles vignes sont plantées (pratique normale). Cela signifie que les coûts estimés comprennent tous les intrants annuels agronomiques et végétaux des 3 premières années, de la phase de mise en place. Si la couverture végétale est mise en œuvre plus de 3 ans après la plantation des nouvelles vignes, les coûts de mise en place sont très réduits, car les vignes sont plus grosses, la compétition avec la couverture végétale est moindre et les vignes ne sont plus si sensibles aux herbicides, ce qui permet le remplacement du désherbage manuel intensif par l'application d'herbicides. Les coûts d'entretien sont fondés sur le cas d'un viticulteur typique de la région. Les premiers investissements en machines et les coûts directement attribuables au 'capital plantes' (vignes) ne sont pas inclus. La main d'œuvre est le principal élément de coût, étant donné les niveaux de salaires très élevés en Suisse.

Évaluation

L'acceptation / l'adoption

Presque tous les exploitants agricoles ont adopté la couverture végétale indépendamment de l'obtention d'incitations directes pour la viticulture. La diffusion spontanée de la couverture végétale a eu lieu avant que des mesures incitatives soient associées à « une production écologique ». Note: l'agriculture suisse est en général fortement subventionnée (voir l'approche en question).

Bénéfices / coûts selon les exploitants agricoles

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme:	long-terme:
Mise en place	négatif	positif
Entretien/récurrent	positif	positif

Impacts de la technologie

Bénéfices de production et socio-économiques

++ Augmentation des revenus agricoles (indirectement grâce à moins de dommage lié à l'érosion à long terme – grâce aussi aux subventions liées à la couverture végétale, à la commercialisation sous le label 'production agricole écologique' et à d'autres critères)

Inconvénients de production et socio-économiques

–– Augmentation des contraintes d'intrants : (machines spéciales nécessaires).

– Réduction de la capacité de production maximale (10-20% en raison de la compétition pour l'eau/les nutriments)

– Augmentation des contraintes de main d'œuvre (désherbage, coupe, griffe)

Bénéfices socioculturels

++ Couverture végétale/ viticulture durable comme satisfaction personnelle

+ Amélioration des connaissances en CES /érosion

+ Renforcement des institutions communautaires

+ Renforcement des institutions nationales (stations de recherche)

+ Meilleure santé grâce à moins d'application de produits phytosanitaires

Inconvénients socioculturels

– Conflits socioculturels entre générations et entre viticulteurs appliquant la couverture végétale et autres ; traditionnellement toute plante qui n'est pas à sa place' est vue comme une mauvaise herbe et doit être éliminée à la binette

– Modification du paysage et de la physionomie des vignobles – encore des normes différentes sur 'à quoi doit ressembler un vignoble'

Bénéfices écologiques

+++ Amélioration de la couverture du sol

+++ Réduction de la perte de sol

+++ Augmentation de la fertilité

+++ Amélioration de la biodiversité

+++ Amélioration du contrôle biologique des animaux nuisibles à travers des animaux bénéfiques

+ Réduction du compactage du sol

+ Augmentation de l'humidité du sol

+ Réduction de l'érosion éolienne

Inconvénients écologiques

– Compétition pour l'eau et les nutriments (dans les régions sèches et pour les années sèches)

– Espèces de plantes indésirables

– Espèces d'animaux indésirables, surtout les souris

– Forte prédisposition aux pourritures fongiques

– Danger de givre en été en raison de la transpiration de la couverture végétale, surtout en plaines et dans les dépressions

Bénéfices hors-site

+++ Réduction de l'envasement en aval

+++ Réduction du transport des sédiments

+ Réduction de la pollution des rivières (et des eaux souterraines)

+ Réduction des inondations en aval

Inconvénients hors-site

– Transport des graines (graminées, mauvaises herbes, etc.) vers les zones voisines où celles-ci ne sont pas forcément souhaitées

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer/ améliorer

Prévention de l'érosion ➜ Maintien de la couverture végétale.

Amélioration de la qualité du sol (fertilité, matière organique, rétention de l'humidité, structure du sol) ➜ s'assurer que la couverture végétale n'entre pas en compétition avec les vignes; améliorer les propriétés du sol en appliquant les pratiques agronomiques mentionnées.

Contribution à un écosystème mieux équilibré et plus stable (avec un espace de vie pour un éventail plus large d'organismes) ➜ gestion spécifique des cultures de couverture (traitement alterné des rangées intercalaires; trouver des solutions pour remplacer l'application d'herbicides).

A long terme, avantageux économiquement grâce à la réduction des coûts de restauration des sols et de la perte de la fertilité après des événements importants d'érosion.

Possibilités d'augmentation des revenus agricoles à travers la commercialisation du vin sous le label 'vinatura', certifié 'vin de production écologique'.

Satisfaction / défi personnel(le) pour une viticulture durable écologiquement et économiquement ➜ promouvoir l'agriculture écologique durable.

Augmentation des échanges de connaissances et des contacts au sein d'associations de viticulteurs ➜ maintenir / renforcer les institutions agricoles.

Amélioration des connaissances / consciences concernant l'érosion / la CES : parmi les viticulteurs mais peut-être aussi dans une certaine mesure parmi les consommateurs (par la commercialisation écologique) ou les promeneurs passant par là.

Points faibles et ➜ comment les surmonter

La compétition générale pour l'eau et les nutriments en fonction du climat, de la profondeur du sol et des espèces de la couverture végétale ➜ Eliminer / réduire les effets compétitifs de la couverture végétale en coupant / paillant la végétation ou griffant/labourant le sol.

L'application des herbicides autour des pieds de vigne à cause de la végétation indésirable à proximité des vignes ➜ trouver des solutions alternatives ou minimiser l'application des herbicides.

gauche : Vignobles typiques autour du lac de Bienne : petites parcelles traditionnelles avec des terrasses (en haut à droite) et parcelles 'améliorées' avec des terrasses modifiées pour faciliter la mécanisation (en bas à gauche). (Nicole Güdel)
droite : Viticulteur en train de couper la couverture végétale avec une faucheuse portable à moteur, Ligerz, lac de Bienne, Suisse. (Laila Teutsch)

L'initiative paysanne en environnement propice

Suisse

L'initiative et l'innovation des exploitants agricoles, stimulées par l'appui technique et financier du gouvernement.

L'application de la couverture végétale (un 'paillis vivant' entre les rangées de vigne) en viticulture dans la zone d'étude de cas, a été mise au point et diffusée, principalement, par l'expérimentation et l'échange de connaissances entre les viticulteurs. Les initiatives individuelles et les contacts personnels ont été les éléments les plus importants. Les autres canaux sont: (1) un enseignement supérieur et une formation spécifique (la majorité des viticulteurs ont fait l'objet d'au moins 3 ans d'enseignement agricole, comprenant une formation à la fois théorique et appliquée), (2) la participation à des conférences et à des réunions, (3) l'auto-apprentissage à l'aide d'Internet et des journaux nationaux et internationaux ou des livres et (4) les services de vulgarisation. Les résultats publiés des institutions nationales de recherche jouent également un rôle important - au-delà des connaissances individuelles et de l'expérimentation.

L'approche est donc caractérisée par la réactivité des viticulteurs aux différentes sources d'information énumérées ci-dessus. Cela doit être considéré dans le contexte de la politique agricole nationale qui prévoit un « environnement propice », comprenant les paiements aux agriculteurs: les quotas de production des années 1950 ont été remplacés en 2001 par des subventions directes fondées sur la superficie cultivée et / ou d'autres critères spécifiques, par exemple, des services écologiques tels que la couverture végétale. Toutefois, la technologie de la couverture végétale s'est diffusée spontanément avant que les incitations directes soient reliées à 'la production écologique'. Le gouvernement soutient l'agriculture comme un secteur faible de l'économie nationale, et garantit, par le biais de subventions, un pourcentage élevé de la production totale nationale. Les subventions à l'agriculture suisse sont parmi les plus élevées au monde. Ces subventions permettent effectivement à la production de vin de se maintenir. Les vignobles sont considérés comme une partie importante du patrimoine culturel et rural et comme un élément caractéristique du paysage.

Récemment, avec ce type de système de production, est apparue une nouvelle occasion de commercialiser du vin sous le label de production écologique contrôlée ('vinatura'). Une prochaine étape est le label de 'production biologique', qui, en plus de la couverture végétale, nécessite une série d'autres critères qui doivent être strictement respectés (par exemple aucune utilisation d'engrais chimiques / produits phytosanitaires). Les clients sont de plus en plus disposés à payer un supplément pour de tels produits. Ceci est un exemple d'une situation gagnant-gagnant: l'environnement est protégé et, simultanément, les agriculteurs sont récompensés par une valeur ajoutée à leur production.

Dans le cadre des subventions aux agriculteurs et de la disponibilité de l'information, 'l'approche' pour améliorer la viticulture peut donc être considérée comme un environnement propice à la prise d'initiatives par les exploitants agricoles eux-mêmes. La diffusion des technologies innovantes est aussi laissée en grande partie à la charge des exploitants agricoles.

Localisation : Zone des vignobles suisses, Suisse
Surface de l'approche : 150 km²
Utilisation des terres : terres cultivées
Climat : subhumide
Référence de la base de données WOCAT : QA SWI01
Technologie liée : Couverture végétale dans les vignobles, QT SWI01
Compilé par : Nicole Güdel, Berne, Suisse
Date : Octobre 2003, mise à jour septembre 2004

Commentaires des rédacteurs : De nombreux développements en agriculture suisse, anciens et modernes, ont eu pour origine l'initiative et l'innovation des agriculteurs eux-mêmes – et ont été diffusés par ceux-ci. Cela a été facilité par un 'environnement propice' mis en place par des politiques nationales. Les subventions sont utilisées délibérément, pour maintenir les qualités esthétiques des paysages.

Problèmes, objectifs et contraintes

Les problèmes

- Problème technique initiale de la dégradation des sols dans les vignes: pas de solutions « standards »
- Lente diffusion des solutions techniques (par exemple, « la couverture végétale» qui exige des changements de comportements fondamentaux des exploitants agricoles)

Les objectifs

L'objectif global de la politique nationale est, dans le cadre des subventions, de permettre aux agriculteurs de développer et de diffuser eux-mêmes des solutions par le biais de l'accès aux sources de connaissances et d'informations. Les objectifs des agriculteurs eux-mêmes sont d'améliorer leurs systèmes de production par le biais de la conservation écologique.

Contraintes traitées

Principalement	Caractéristiques	Traitement
Technique	La mise en œuvre optimale de la couverture végétale dépend fortement de la spécificité de l'exploitation agricole ou des caractéristiques du terrain (infrastructure/équipement/âge des vignes, système de plantation, etc.)	Consultation individuelle avec le service de vulgarisation quand un conseil spécifique est requis.
Environnement naturel	Les facteurs climatiques (sécheresse, gelée) et pédologiques (profondeur du sol) peuvent entraver l'efficacité de la couverture végétale.	Information fournie par les différentes sources mentionnées ci-dessus : nombreuses variations techniques possibles concernant le traitement de la couverture végétale
Secondairement	**Caractéristiques**	**Traitement**
Socio-culturel	Dans une communauté de viticulteurs qui ont l'habitude du travail propre du sol (la méthode traditionnelle) ou du désherbage chimique, la couverture végétale implique un changement de valeurs et de priorités. Cela peut être la cause de conflits notamment entre voisins et dans les familles.	D'abord, accentuer la sensibilisation sur les avantages et sur les inconvénients possibles de la couverture végétale par (plus de) l'éducation, la littérature, les réunions/conférences et l'Internet, par les institutions de recherche et les services de vulgarisation. La seconde étape est la résolution de conflits sur la base du face à face.

Participation et prise de décision

Groupes-cibles

Exploitants agricoles

Spécialistes / vulgarisateurs de la CESs

Politiques / décideurs

Enseignants / élèves/ étudiants

Coûts de l'approche couverts par:

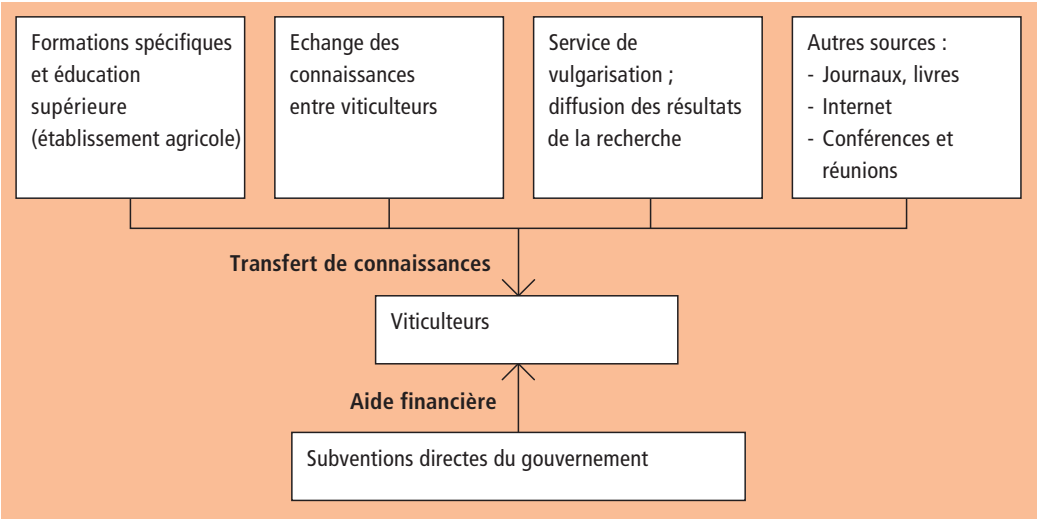
Gouvernement national	70%
Communauté / local	30%
	100%

Décisions sur le choix de la technologie : prises seulement par les exploitants agricoles (conduit par les exploitants, décisions prises par la base).
Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la technologie : prises seulement par les exploitants agricoles (conduit par les exploitants, décisions prises par la base).
Approche conçue par : apparue spontanément à travers les initiatives des exploitants agricoles dans un 'environnement propice' national.

Participation communautaire

Phase	Participation	Activités
Initiation	Auto-mobilisation	Diffusion des idées entre les viticulteurs innovants qui avaient probablement vu la couverture végétale (ou d'autres développements techniques) ailleurs – ou en avaient entendu parler / avaient lu à ce sujet
Planification	Interactive	L'idée de base a été renforcée par la planification fondée sur l'information disponible à partir de différentes sources
Mise en oeuvre	Auto-mobilisation	Responsabilité des viticulteurs à toutes les étapes de la mise en œuvre de la technologie
Suivi / évaluation	Principalement auto-mobilisation, en partie interactive	Observation par les exploitants agricoles ; quelques indicateurs sont suivis et évalués par les services de vulgarisation ou les institutions de recherche
Recherche	Interactive	A la fois sur l'exploitation et en station

Différences de participation entre hommes et femmes : L'intégration des femmes est un élément clé de l'approche. Malgré tout, il existe des différences modérées en raison de facteurs culturels : les hommes s'occupent principalement des activités agricoles, pendant que les femmes travaillent à la maison.



L'environnement propice
Les facteurs facilitant la mise en œuvre de la couverture végétale par les viticulteurs

Vulgarisation et promotion

La formation : Il existe plusieurs possibilités de formation qui traitent de la couverture végétale comme d'un thème parmi d'autres: (1) l'enseignement supérieur agricole (trois années, comprenant à la fois des connaissances pratiques et théoriques); (2) la formation complémentaire (à temps plein ou de courte durée) dans des universités agricoles; (3) la présence à des réunions / conférences régionales, nationales ou internationales organisées par les institutions de recherche, les services de vulgarisation ou les associations régionales; (4) les ateliers ou les visites d'exploitations agricoles.
La vulgarisation : la vulgarisation des idées comprenant la couverture végétale dans le vignoble a été / est essentiellement une fonction des vignerons eux-mêmes. Cela comporte des contacts informels, des discussions et des observations des différents systèmes selon des essais personnels. Dans la région du lac de Bienne, les viticulteurs possèdent souvent de nombreuses petites parcelles dispersées sur les collines: les déplacements entre celles-ci, donnent aux producteurs la possibilité d'avoir une impression des différentes pratiques de viticulture et de discuter des techniques avec les voisins. Il existe également un service de vulgarisation du gouvernement qui peut être consulté si nécessaire.
La recherche : la recherche est une partie importante de cette approche. Les sujets relatifs à la couverture végétale sont essentiellement axés sur la gestion de la couverture végétale. Il s'agit notamment des aspects tels que la compétition entre la couverture et les vignes et la fourniture de conditions de vie aux animaux (en particulier les insectes) bénéfiques pour la production de raisins - par exemple la promotion de prédateurs pour la lutte biologique contre les animaux nuisibles.
L'importance des droits d'utilisation des terres : d'une part, on peut dire que la fragmentation des exploitations (possédant plusieurs petites parcelles) renforce la possibilité d'apprendre à travers des observations et des discussions pendant les déplacements entre les exploitations (voir « la vulgarisation » ci-dessus). D'autre part, la présence de quelques grandes parcelles permet de bénéficier de diverses options d'essai, comme différents équipements mécanisés par exemple.

Mesures incitatives

La main d'œuvre : La main d'œuvre est un intrant important et dispensée exclusivement de manière volontaire par les exploitants agricoles – bien que l'ensemble du système agricole soit subventionné (voir ci-dessous).
Les intrants : Il n'existe pas d'intrant spécifique- mis à part des subventions générales destinées aux viticulteurs suisses. Depuis 1992, ces mesures incitatives dans l'agriculture ont été rattachées à un certain niveau de gestion écologique dans les vignobles, incluant la couverture végétale. Mais dans la zone de l'étude de cas, la couverture végétale a été mise en œuvre avant cette date, et peut donc difficilement être attribuée directement à ces incitations financières. La liste ci-dessous montre les différentes incitations financières dans la viticulture suisse, toutes ayant comme composante la couverture végétale.

Type de paiement direct	Caractéristiques	$ US/ha/an
Paiements directs indépendants de la pente		1,200
Paiements directs complémentaires pour les vignobles en pente (une option sur les trois)	Pentes 30–50%	1,125
	Pentes >50%	2,250
	Vignobles sur des terrasses de pierres	3,750
Paiements directs complémentaires spéciaux pour la production certifiée biologique		900

Crédit : Aucun crédit spécialement prévu.
Appui des institutions locales : Négligeable.
Impact à long terme des mesures incitatives : Il convient de noter que même si les incitations financières sont liées à la couverture végétale, dans la plupart des cas, celle-ci serait appliquée de toute façon. L'adoption devrait donc être considérée comme spontanée. Un impact positif à long terme de l'ensemble des mesures incitatives pour les viticulteurs, est que, à long terme, une couverture végétale n'est pas plus coûteuse - et peut même être moins chère - que le système traditionnel ou que d'autres alternatives. Par conséquent, dans une perspective écologique, l'ensemble des incitations conduit à une utilisation plus durable des ressources naturelles (en particulier une réduction significative de l'érosion des sols et une amélioration de la fertilité des sols). Il est clair que la viticulture suisse sans subvention serait menacée (comme c'est le cas pour l'agriculture suisse dans son ensemble) - au moins sous des conditions environnementales et économiques marginales. Aussi, le système national viticole de formation, de vulgarisation et de recherche soutient le principe de la couverture végétale.

Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Observations ad hoc (par les exploitants agricoles et les stations de recherche) et mesures (par les stations de recherche) ; indicateurs : taux d'érosion, teneur en matière organique, humidité du sol, potentiel hydrique des feuilles de vigne (pour mesurer la compétition pour l'eau), compaction, structure du sol, température du sol, biodiversité, analyse chimique du vin, éléments nutritifs (surtout l'azote) dans le sol et les vignes.
Techniques	Observations ad hoc (par les exploitants agricoles et les stations de recherche)
Socio-culturels	Observations ad hoc (par les exploitants agricoles et les stations de recherche) ; indicateurs : changement d'attitude vis-à-vis de la couverture végétale, connaissances de la CES et sensibilisation à l'environnement naturel, changement de la physionomie des paysages façonnés par l'homme.
Economiques/ de production	Observations ad hoc et régulières (par les exploitants agricoles) et mesures (par les services de vulgarisation avec des données provenant des exploitants agricoles) ; indicateurs : coûts (par ha), production (kg/ha; l/m3), qualité, main d'œuvre manuelle, heures machines, etc. – souvent les données ne sont pas spécialement collectées pour la couverture végétale ; mais les coûts totaux de mise en place et les côuts récurrents annuels pour les différents systèmes viticoles (dont la couverture végétale est une partie) peuvent donner quelques aperçus de la situation économique de la couverture végétale.
Superficie traitée	Observations ad hoc; indicateurs : diffusion de la couverture végétale (impression visuelle de la situation actuelle, série de photos chronologiques, description du passé).
Nombre d'exploitants impliqués	Observations ad hoc et mesures (par l'Agence suisse des statistiques) ; indicateurs : nombre de ménages impliqués (avec un questionnaire, des estimations personnelles, des impressions visuelles) : nombre d'agriculteurs perçevant des paiements directs.

Impacts de l'approche

Les changements à la suite du suivi et de l'évaluation: Peu de changements de la technologie ou de l'approche ont résulté directement du suivi et de l'évaluation formels**.**
L'amélioration de la gestion de l'eau et des sols: L'approche (avec tous ses éléments) a conduit à considérablement améliorer la gestion de l'eau et des sols.
L'adoption de l'approche par d'autres projets et exploitants agricoles: Comme indiqué précédemment, 'l'environnement propice' pour l'innovation et la diffusion des exploitants agricoles est typique de l'agriculture suisse dans son ensemble.
La durabilité: Dans le cadre des politiques nationales existantes, l'approche est durable.

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer / améliorer	**Points faibles** et ➜ comment les surmonter
Très orienté par la base (bottom-up - de bas en haut). L'intérêt, l'initiative propre et la production de sa propre expérience et de ses propres connaissances sont le moteur principal ➜ Maintenir cet environnement propice mis en place par le gouvernement qui est le cadre de cette approche.	La viticulture dans son ensemble est fortement dépendante des incitations financières. Sans paiement direct, la poursuite de la viticulture suisse et par conséquent de la couverture végétale seraient menacées – au moins sous des conditions marginales ➜ Poursuivre la politique d'incitation (bien que cela puisse aller contre les efforts internationaux de réduire les subventions agricoles dans la monde).
De nombreuses sources d'information et moyens de recevoir cette information sont disponibles et utilisés fréquemment.	

Référence(s)-clef(s) : Güdel N (2003) *Boden- und Wasserkonservierung in Schweizer Rebbergen. Ein Beispiel im Rahmen von WOCAT.* Unpublished diploma thesis. Centre for Development and Environment, University of Berne
Personne(s) contact(s) : Nicole Güdel, Centre for Development and Environment (CDE), University of Berne, Steigerhubelstrasse 3, 3008 Berne, Switzerland, nguedel@gmx.ch ■ SVBL (Swiss Association for Agricultural Extension): www.lbl.ch/svbl/wer.htm ■ FAW (Federal Research Station for fruit-growing, viniculture and horticulture in Wädenswil) www.faw.ch ■ RAC (Federal Research Station for fruit-growing, viniculture and horticulture in Changins) www.sar.admin.ch/scripts/get.pl?rac+index_e.html+0+90010

gauche : Une vue d'ensemble montrant les variations de la technologie en fonction des différents étages de couverture arborée et des différents stades de croissance du café : nouvellement établi (en haut à gauche) et bien développé (en bas à droite). (Esther Neuenschwander)
droite : Caféiers plantés en courbe de niveau, associés aux bananiers et à d'autres fruitiers. Des pratiques complémentaires comme des bandes denses de citronnelle protègent les sols de l'érosion. (Esther Neuenschwander)

La culture d'ombre du café

Costa Rica – *Café arbolado*

Un système agroforestier associant la culture du café à l'ombre d'arbres - comprenant des espèces de fruitiers, des espèces pour le bois et des légumineuses - de façon systématique.

La culture d'ombre du café est un système agroforestier traditionnel et complexe où le café est associé à d'autres espèces diverses à des étages différents (ou « niveaux ») de végétation. Cela fournit une utilisation des ressources naturelles, durable écologiquement et économiquement. Le Café arbolado, promu depuis 1987 par le PRODAF (Programme for Agroforestry Development, voir l'approche liée : « la vulgarisation de l'agroforesterie »), est une option technique pour la culture d'ombre du café.

Bien que fondé sur un système traditionnel, la technologie de la culture d'ombre du café a un agencement spécifique et un nombre réduit d'espèces intercalaires. Celle-ci comprend : (1) le café (Coffea arabica) planté suivant les courbes de niveau avec approximativement 5 000 pieds par hectare (2) des arbres associés : des fruitiers, le plus souvent des orangers (120 arbres / ha), des cèdres (Cedrela odorata), ou des caoba (Swietenia macrophylla) pour le bois (60 arbres / ha) et également deux légumineuses, le poro (Erythrina poeppigiana) et le chalum (Inga sp.) qui se développent à l'ombre des arbres et dans le même temps, améliorent le sol par la fixation d'azote (60 arbres / ha). Les agriculteurs incluent souvent des bananiers dans le système. Dans certains cas, les orangers ont été en partie remplacés par des avocatiers (Persea americana), par le corossol (Anona muricata), et / ou les jocotes (Spondias purpurea). Ces deux derniers disposent de bons prix sur le marché et ne sont pas en concurrence avec la main-d'œuvre nécessaire pour la récolte et les autres activités; (3) Des pratiques de conservation des sols d'un grand soutien sur les pentes raides pour éviter l'érosion des sols, principalement des bandes de citronnelle (Cymbopogon citratus) suivant les courbes de niveau, des fossés de rétention et l'amélioration de la couverture du sol; (4) des engrais : à la fois organiques et inorganiques combinés.

La mise en place complète d'une parcelle de culture d'ombre du café peut être obtenue en deux ans - après la replantation des arbres qui ne sont parvenus pas à s'établir. Le café produit une récolte au bout de deux ans, mais la production de bois des arbres associés peut être seulement envisagée après 25 ans. Les arbres cultivés en association permettent un cycle plus efficace des éléments nutritifs (en raison de leur enracinement en profondeur et de la fixation de l'azote) et fournissent un microclimat favorable au café.

Ce système de production est bien adapté aux conditions locales biophysiques et socio-économiques, caractérisées par des pentes montagneuses à forte érosion, un climat humide et une agriculture de petite à moyenne échelle. Fondé sur le café arbolado, un système nouveau et plus développé de « café durable » s'est développé. Celui-ci implique la certification de l'ensemble du processus et attire un nombre croissant de consommateurs soucieux de l'environnement.

Localisation : Acosta-Puriscal, San José/Rio Parrita, Costa Rica
Zone de la technologie : 400 km^2
Pratiques de CES : végétales et agronomiques
Utilisation des terres : terres mixtes : agroforesterie
Climat: humide
Référence de la base de données WOCAT : QT COS02
Approche liée : La vulgarisation de l'agroforesterie, QA COS02
Compilé par : Quiros Madrigal Olman, Puriscal, Costa Rica
Date : Août 2001, mise à jour mars 2004.

Commentaires des rédacteurs :
Les trois quarts environ du café au Costa Rica sont produits en association avec des arbres d'ombre. L'expansion du marché international d'une culture du café respectueuse de l'environnement ouvre davantage d'opportunités pour la culture d'ombre du café. Ce système agroforestier diffère de la 'culture forestière du café' gérée de façon moins systématique et communément pratiquée dans la région.

Classification

Les problèmes d'utilisation des terres :
Grave déforestation, pratiques inappropriées de gestion des terres (monoculture sur des pentes abruptes, manque de pratique de conservation), ayant pour résultat la dégradation physique (érosion des sols) et chimiques (baisse de la fertilité) des sols agricoles, une faible productivité et de faibles rendements.

Utilisation des terres

Agroforesterie : café et divers arbres

Climat

Humide

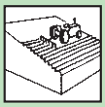
Dégradation

Chimique : baisse de la fertilité

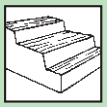
Erosion hydrique : perte de la couche arable du sol, glissement de terrain

Pratiques de CES

Végétales : alignement d'arbres, bandes herbeuses



Agronomiques : cultures mixtes, engrais organique/chimique



Structures : fossé de rétention (supp.)

Fonctions/impacts techniques :

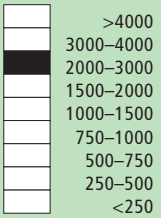
Principaux : - amélioration de la couverture du sol
- augmentation de la fertilité du sol
- augmentation de la matière organique
- augmentation de l'infiltration

Secondaires : - contrôle de la battance (effet 'splash')
- contrôle du ruissellement concentré (en ravine)
- contrôle du ruissellement dispersé (en nappe)

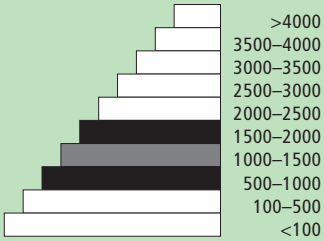
Environnement

Environnement naturel

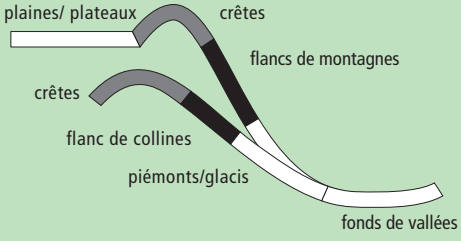
Précipitations moyennes annuelles (mm)



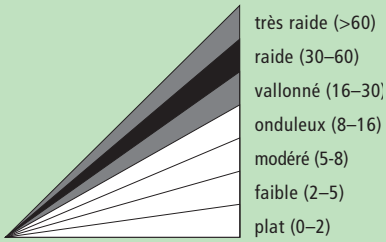
Altitude (m a.s.l.)



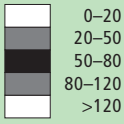
Topographie



Pente (%)



Profondeur du sol (cm)

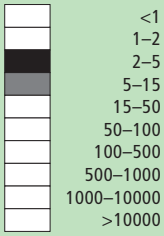


NB : Propriétés du sol avant la CES

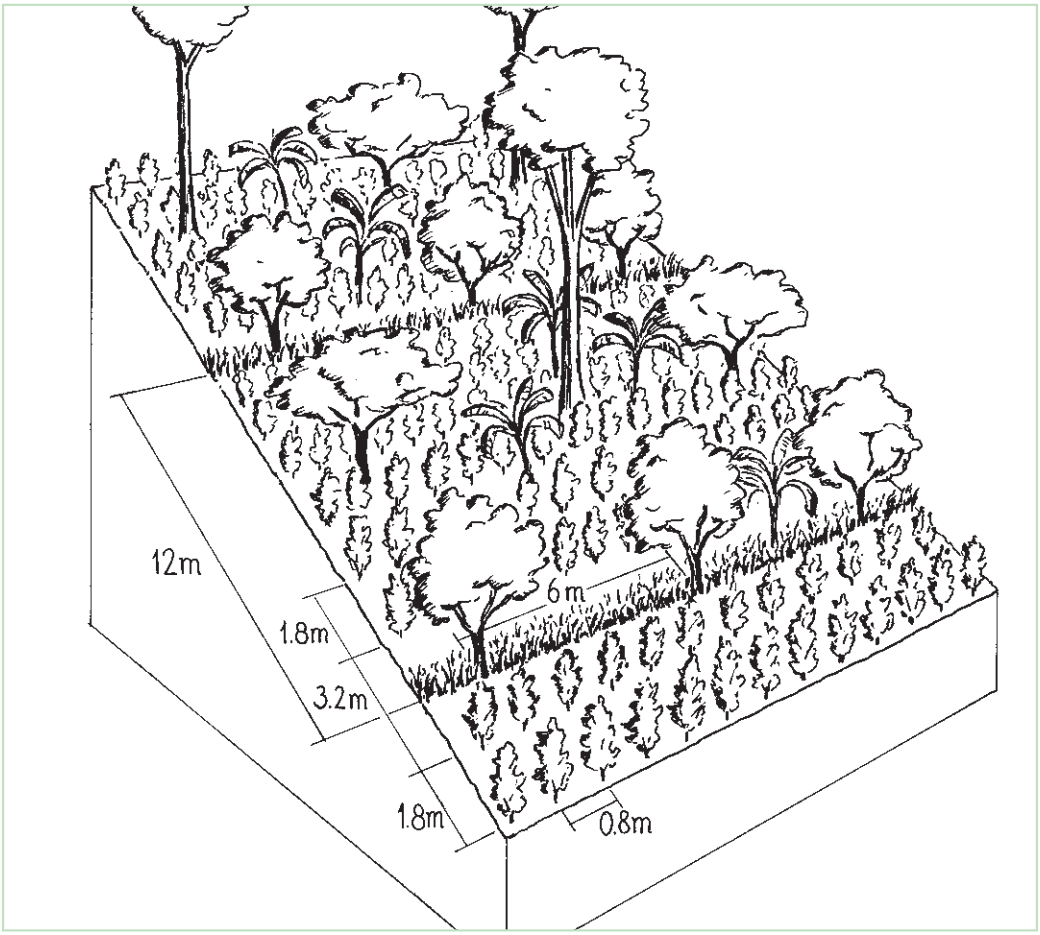
Saison de culture : 270 jours (d'avril à décembre)
Fertilité du sol : principalement faible, partiellement moyenne.
Texture du sol : principalement fine (argile), partiellement moyenne (terreau)
Pierrosité de surface : quelques pierres détachées, partiellement aucune pierre détachée
Matière organique du sol : principalement abondante (>3%), partiellement moyenne (1-3%)
Drainage du sol : principalement bon, partiellement moyen
Sensibilité à l'érosion du sol : principalement élevée, partiellement moyenne

Environnement humain

Terres mixtes par ménage (ha)



Droits fonciers et d'utilisation de l'eau : individuel
Droits de propriété foncière : principalement individuel propriétaire, partiellement individuel non propriétaire
Orientation du marché : principalement mixte (autosuffisance et commerciale)
Niveau de connaissances techniques requis : personnel de terrain/ vulgarisateur : élevé, exploitant agricole : élevé
Importance des revenus non agricoles : 10%-50% de tous les revenus : la subdivision des terres (par les héritages), l'amélioration des communications entre la capitale et les zones rurales ainsi qu'un meilleur système d'éducation, tout cela participe à une augmentation des opportunités d'améliorer les revenus non agricoles.



Dessin technique : exemple d'agencement de la culture du café à l'ombre d'arbres : différentes espèces sont utilisées pour l'ombre et chacune possède sa propre valeur intrinsèque – les orangers (pour les fruits) sont associés à des bandes de citronnelle, de grands cèdres (pour le bois) sont plantés en rangées en alternance avec des Erythrina sp. (pour améliorer la fertilité). En option, des bananiers sont intercalés.

Intrants et coûts des activités de mise en oeuvre

Activités de mise en place

1. Dégager une terre (clairière).
2. Faire une étude topographique pour la plantation des caféiers, des bandes herbeuses et des arbres, etc.
3. Creuser les trous, appliquer de l'engrais.
4. Planter les caféiers, les arbres, les barrières d'herbes, etc. en courbes de niveau.
5. Replanter les caféiers qui ne se sont pas établis la première année.

Toutes ces activités sont menées au début de la saison des pluies (mars/avril). Durée de la mise en place : 2 ans

Intrants et coûts de mise en place par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (100 personnes jours)	700	100%
Equipement		
- Outils (pelle, machette)	0	
Agriculture		
- Plants : poro/cèdres (environ 150) (aprox. 150)	15	0%
- Plants : orangers (environ 150) (aprox. 150)	220	0%
- Plants : caféiers (au départ 5 000 + 500 replantés = 5 500)	1240	0%
- Engrais (8 000 kg)	350	0%
Autres		
- transport	10	0%
TOTAL	**2535**	**28%**

Activités d'entretien/récurrentes

1. Contrôle des mauvaises herbes (de juin à août)
2. Taille des caféiers (de février à mars)
3. Engrais (1 à 3 fois : mai, juillet, novembre)
4. Lutte contre les animaux nuisibles (pulvérisation 1 à 2 fois : mai, septembre)
5. Taille des arbres d'ombre
6. Application de la chaux

Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (4 personnes jours)	28	100%
Equipement		
- outils (pulvérisateur à dos, machette)	0	
Agriculture		
- engrais (500 kg)	175	100%
- produits phytosanitaires (4 kg)	127	100%
TOTAL	**330**	**100%**

Remarques : Les coûts de plantation des caféiers sont inclus. La culture d'ombre du café est un système de production intégré et donc les coûts pour le café et les composantes de l'agroforesterie ne peuvent pas être ventilés.

Évaluation

L'acceptation / l'adoption

- Tous les exploitants agricoles qui ont accepté la technologie, l'ont fait avec des mesures incitatives.
- Ces exploitants agricoles ont reçu des incitations sous forme de don de plants (pour le café, les fruitiers et les arbres à bois) et d'intrants agricoles subventionnés pour la mise en place des parcelles agroforestières. Des outils ont été fournis uniquement lorsque cela était absolument nécessaire.
- Il existe une légère tendance à une adoption spontanée croissante - après la fin du programme. Toutefois, la crise déclenchée par la baisse des prix du café a eu un impact négatif sur l'adoption de la technologie. Beaucoup d'exploitations de café ont été abandonnées en particulier celles situées sous 800-900 m quand le café est d'une qualité inférieure en raison des conditions climatiques.

Bénéfices / coûts selon les exploitants agricoles

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme :	long-terme :
Mise en œuvre	négatif*	positif
Entretien/récurrent	positif	très positif

*Les coûts de mise en place sont élevés, mais après 5 ans, le système devient très rentable.

Impacts de la technologie

Bénéfices de production et socio-économiques

+ + +	Augmentation du rendement (fruits)
+ + +	Augmentation de la production de bois (arbres)
+ +	Amélioration de la rentabilité

Bénéfices socioculturels

+ + +	Amélioration des connaissances en CES /érosion
+ +	Renforcement des institutions nationales

Bénéfices écologiques

+ + +	Réduction de la perte de sol
+ + +	Amélioration de la couverture du sol
+ +	Augmentation de l'humidité du sol
+ +	Augmentation de la fertilité du sol
+	Amélioration de la biodiversité
+	Réduction de la vitesse du vent

Bénéfices hors-site

+ +	Réduction des inondations en aval

Inconvénients de production et socio-économiques

–	Réduction de la production : café, environ 10% de moins que dans les systèmes traditionnels (par ha par an)
–	Augmentation des contraintes de main d'oeuvre

Inconvénients socioculturels

– –	Manque de mesures incitatives pour l'adoption de la technologie
–	Conflits socio-culturels

Inconvénients écologiques

aucun

Inconvénients hors-site

aucun

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer/ améliorer

Augmentation de la production globale des cultures et de la diversité : café, fruits, bois, légumineuses ➜ Inclure d'autres légumineuses, des espèces locales.

Différentes cultures récoltées à différentes périodes, donne une meilleure distribution du travail (et des revenus) au cours de l'année ; participation de tous les membres de la famille ; augmentation de la sécurité alimentaire et risque économique minime ➜ Bien entretenir le système.

Amélioration de la rentabilité.

Utilisation plus efficace des nutriments, fixation de l'azote, moins d'engrais.

Augmentation de la résistance aux animaux nuisibles, réduction des intrants externes en produits phytosanitaires.

Les plantations de café continuent de produire après 25 ans grâce à un microclimat optimal (seulement 15 ans dans un système traditionnel sans arbres).

Le système de production est adapté aux pentes abruptes exposées à l'érosion, c'est donc une production alternative à un simple boisement.

Pas de main d'œuvre intensive comparée aux structures physiques de CES.

Fort potentiel commercial du café produit en respectant l'environnement grâce aux nouvelles tendances du marché.

L'augmentation du prix des intrants agricoles a favorisé une conversion de la culture traditionnelle vers la culture d'ombre du café, cette dernière étant un système avec un rapport élevé d'intrants appliqués sur le rendement récolté, bien que la production totale soit généralement plus faible que dans les plantations modernes de café.

Points faibles et ➜ comment les surmonter

Faible réduction de la production de café par hectare comparée à une situation purement traditionnelle ➜ Compensation avec les bénéfices complémentaires : production de bois, de fruits, etc.

A court terme, le rapport coûts/bénéfice est négatif dans les 4-5 premières années : technologie à coût élevé dans sa phase de mise en place.

Récolte de bois seulement à long terme (après 25 ans) ➜ identifier les espèces à croissance rapide ou fournissant des produits intermédiaires.

Référence(s)-clef(s) : PRODAF (1994). *Sistema agroforestal – Café arbolado.* Ecología y economía para el progreso. Puriscal, Costa Rica. • Neuenschwander E. (2002) *Agorforstwirstchaftlicher ais Lösungsansatz für eine ökologisch Bobennutzung der Hanglagen in Costa Rica : eine Fallstudie im Rahmen des WOCAT Programms.* Tesis sin publicar, Universidad de Berna, Centro para el Desarrollo y el Ambiente.

Personne(s) contact(s) : Olman Quirós Madrigal. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Santiago de Puriscal, 85-6000 Puriscal, Costa Rica. Teléfono ++ 506 416 8735, fax ++ 506 416 8738; ojquiros@yahoo.com

gauche : Discussion entre agriculteurs et vulgarisateurs durant un atelier organisé par le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage. (Esther Neuenschwander)
droite : Plants de caféiers prêts à être plantés. Les plants de caféiers, d'arbres fruitiers et de bandes herbeuses sont fournis gratuitement aux exploitants agricoles qui mettent en œuvre le système agroforestier.

La vulgarisation de l'agroforesterie

Costa Rica – *Extensión agroforestal*

La vulgarisation participative des systèmes agroforestiers, notamment de la culture d'ombre du café, afin de promouvoir l'utilisation productive et durable des ressources naturelles au sein des petites et moyennes exploitations agricoles.

Le Programme de développement de l'agroforesterie (PRODAF) a lancé un nouveau type de vulgarisation de l'agroforesterie au Costa Rica entre 1987 et 1994. Le PRODAF était sous tutelle de deux ministères (le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage – MAG- et le Ministère des Ressources naturelles, de l'Energie et des Mines - MINAE) et a été appuyé par la GTZ (la Coopération technique allemande). La vulgarisation de l'agroforesterie a soutenu les secteurs suivants : l'éducation à l'environnement, la promotion de la formation et de l'assistance technique en agriculture et en foresterie, le développement de programmes de boisement et de systèmes agroforestiers et la promotion / l'appui des organisations agricoles. L'approche était fondée sur la participation des exploitants agricoles à tous les niveaux.

Le but principal de la vulgarisation de l'agroforesterie a été le développement et la promotion des systèmes de production durable, adaptés aux conditions biophysiques et socio-économiques locales. Il s'agissait de permettre sur des pentes raides, une production respectueuse de l'environnement, tout en générant dans le même temps, suffisamment de revenus pour les petites et moyennes exploitations agricoles dans les zones à faible rendement de la région d'Acosta-Puriscal. Dans cette étude de cas, la culture d'ombre du café a été identifiée comme étant un système remplissant ces conditions. Un autre objectif important a été l'implication de tous les membres de la famille - y compris de la jeune génération.

Dans les premières années, le PRODAF a fonctionné avec une approche de développement à partir des instances du haut (top-down) mettant en œuvre les technologies conçues par des spécialistes, sans consultation des exploitants agricoles. Les expériences et les besoins locaux n'ont pas été pris en compte : le résultat est double, une faible adoption et un faible entretien des cultures d'ombre du café malgré les incitations initiales. Le changement vers une approche participative, à partir de la base (bottom-up), avec les exploitants agricoles représentés dans un comité de pilotage (qui, pour cette période, était tout à fait novateur) a accru l'acceptation de la culture d'ombre du café par une majorité d'agriculteurs. La participation des exploitants agricoles au cours de la planification et de la mise en œuvre a été récompensée par la fourniture d'outils, de semences, d'engrais et de produits phytosanitaires (entièrement financés ou subventionnés). La technologie a été évaluée sur des parcelles d'essais dans les plantations de café existantes avec les exploitants agricoles ensembles. L'héritage du PRODAF a été un changement institutionnel dans la politique du gouvernement vis-à-vis de la vulgarisation.

Localisation : Acosta-Puriscal, San José/Rio Parrita, Costa Rica
Surface de l'approche : 400 km^2
Utilisation des terres : mixtes : agroforesterie
Climat : humide
Référence de la base de données WOCAT : QA COS02
Technologie liée : Culture d'ombre du café, QT COS02
Compilé par : Quiros Madrigal Olman, Puriscal, Costa Rica
Date : Août 2001, mise à jour mars 2004

Commentaires des rédacteurs : Voici un exemple d'un programme national conduit par une agence gouvernementale qui a vu le jour à partir du succès d'un projet spécifique. Les efforts du PRODAF concernant la coordination institutionnelle et la participation des exploitants agricoles font figure de pionnier dans le pays. Convaincu par les résultats positifs du projet, le gouvernement national a décidé de soutenir les éléments d'une telle approche de vulgarisation avec ses propres fonds.

Problèmes, objectifs et contraintes

Les problèmes
- plusieurs différentes approches des techniciens agricoles et forestiers concernant le choix et la mise en œuvre de la technologie - ce qui a besoin d'être harmonisé
- manque de mesures incitatives pour les agriculteurs pour adopter la technologie
- manque de développement participatif de la technologie

Les objectifs
Promotion d'une gestion appropriée des ressources naturelles et de l'adoption du système agroforestier de la culture d'ombre du café - café arbolado – au sein des petites et moyennes exploitations agricoles.

Contraintes traitées

Principalement	Caractéristiques	Traitement
Technique	Manque de connaissances techniques, manque d'activités/d'essais de recherche sur les technologies de CES.	La promotion de systèmes de production alternatifs et des pratiques de CES a eu un fort impact. La technologie a été testée en exploitation agricole. Le PRODAF ne s'était pas concentré sur les activités de recherche.
Secondairement	**Caractéristiques**	**Traitement**
Institutionnel	Manque de collaboration et de coordination entre les différentes institutions.	Implication innovante des exploitants agricoles à la prise de décision, qui dans l'intervalle, est devenue une approche courante.
Financier	Manque de crédit pour la mise en œuvre de la CES.	Le crédit a été rendu disponible à travers le 'programme de reconversion productive' et les autres systèmes de crédit pour la production biologique / de conservation, par ex. Fideicomiso (voir sous crédit).
Juridique	La subdivision des terres freine l'adoption des pratiques de CES.	Non directement traité par l'approche. Divers mécanismes incitatifs ont été identifiés pour promouvoir les activités de CES sur les petites surfaces.

Participation et prise de décision

Groupes-cibles

Exploitants agricoles

Spécialistes de la CES / vulgarisateurs

Politiques/ décideurs

Coûts de l'approche couverts par :

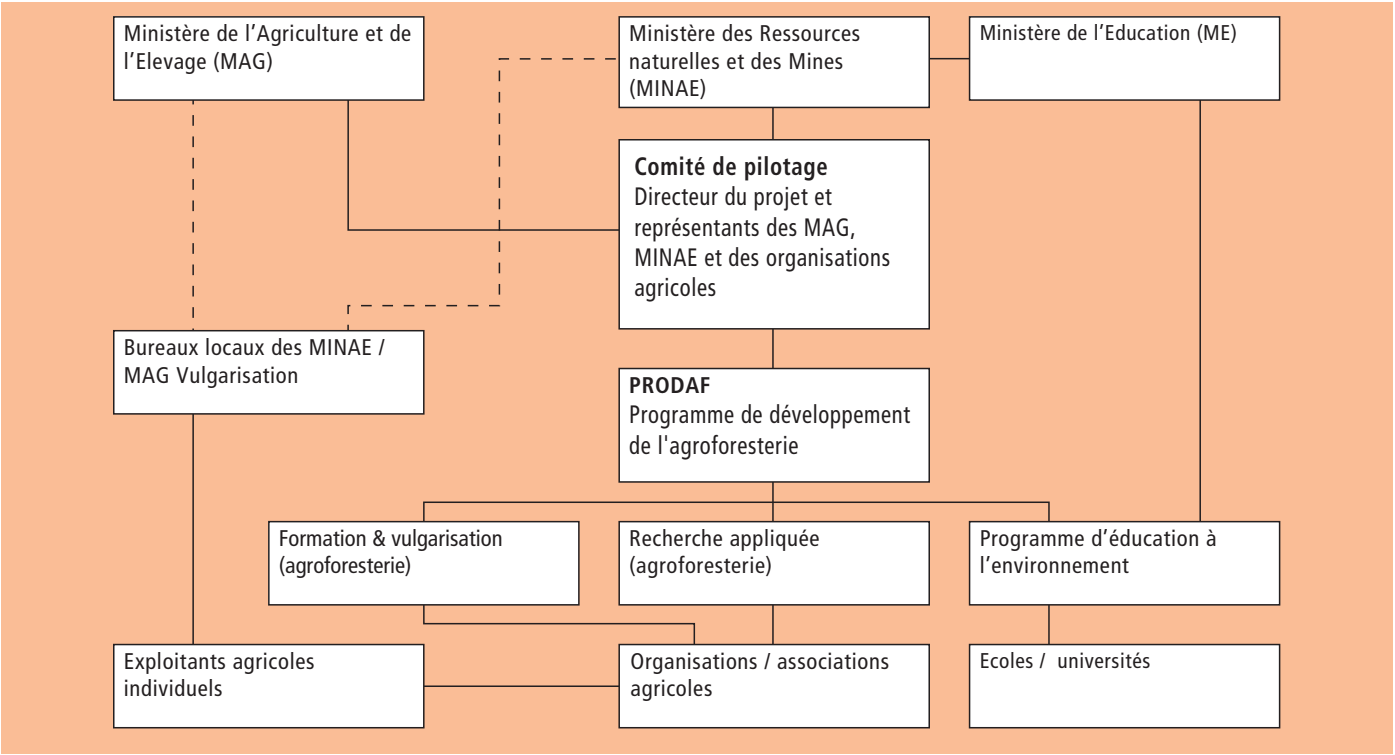
Agence internationale : GTZ	50%
Gouvernement national : MAG, MINAE	50%
	100%

Décisions sur le choix de la technologie : principalement prises par les spécialistes de la CES avec la consultation des exploitants agricoles.
Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la technologie : principalement prises par les spécialistes de la CES avec la consultation des exploitants agricoles.
Approche conçue par : des spécialistes nationaux et internationaux.

Participation communautaire

Phase	Participation	Activités
Initiation	Interactive	Bonne participation en fait à travers la méthode rurale participative
Planification	Interactive / mesures incitatives	Ateliers / séminaires ; des mesures incitatives sont fournies aux exploitants agricoles participants
Implementation	Interactive / mesures incitatives	Les exploitants agricoles sont responsables des étapes importantes ; les mesures incitatives sont fournies aux exploitants agricoles participants
Suivi / évaluation	Interactive	Interviews / ateliers
Recherche	Interactive	Sur l'exploitation agricole

Différences de participation entre hommes et femmes : Principalement les hommes ont participé : les femmes ne s'occupent généralement pas des activités des champs pour des raisons culturelles. La récolte du café est la seule activité où les hommes et les femmes travaillent ensembles aux champs.



Organigramme : Organisation du PRODAF (Programme de développement de l'agroforesterie)

Vulgarisation et promotion

La formation : La formation a été fournie sous la forme de zones de démonstration, de visites d'exploitations agricoles, de journées aux champs, d'ateliers, de voyages au niveau de projets d'autres régions pour l'échange de connaissances et de réunions publiques. Les sujets suivants ont été traités : le système agroforestier du café, les arbres fruitiers et la conservation des sols, le sylvo-pastoralisme, la conservation des sols en général. Outre le transfert de connaissances, sensibiliser et motiver ont été des objectifs importants de la formation. La formation et la vulgarisation ont montré de bons effets sur les exploitants agricoles, les spécialistes de la conservation (MAG, GTZ) et les agents de vulgarisation. Le programme d'éducation à l'environnement a été développé comme un projet pilote dans différentes écoles et universités dans la zone de l'approche par le MINAE, en coordination avec le ME. L'efficacité du programme d'éducation à l'environnement sur les étudiants et celle de la formation sur les exploitants agricoles ont été excellentes.
La vulgarisation : la vulgarisation réalisée par les agents vulgarisateurs a été l'élément clé de l'approche globale - et l'adéquation pour la poursuite de la vulgarisation a été très bonne. Différentes méthodes ont été utilisées : l'assistance technique agricole, l'échange de connaissances ente agriculteurs, les zones de démonstration et les ateliers. Pour l'évaluation de l'impact de la vulgarisation sur les différents groupes cibles, voir la rubrique «formation ».
La recherche : Comme le PRODAF n'était pas un programme de recherche, celle-ci a été incluse à un niveau faible à modéré, essentiellement sous la forme d'essais sur l'exploitation, traitant des sujets écologiques et technologiques. Les résultats ont été plutôt maigres et l'effet sur l'approche a donc été modéré. Avant le PRODAF, il y avait un projet de recherche mené par le CATIE (Tropical Agricultural Research and Higher Education Centre) dans la zone d'approche, mais les résultats n'étaient pas largement diffusés.
L'importance des droits d'utilisation des terres : Le morcellement des terres conduit à de très petites surfaces par ménage. Cela freine la mise en œuvre des activités de CES. Les exploitants agricoles ne disposent absolument pas des ressources nécessaires pour investir dans les intrants et les activités au départ.

Mesures incitatives

La main d'œuvre : L'essentiel de la main d'œuvre a été volontaire, bien que la fourniture d'outils par le projet ait fonctionné comme un encouragement.
Les intrants : Le PRODAF a fourni gratuitement tous les jeunes plants des arbres dans le système café arbolado. Les agriculteurs n'avaient besoin que de se présenter pour bénéficier des plants de café. Au cours de la phase de mise en œuvre, les outils manuels, les engrais et les coûts de transport ont été en partie subventionnés par le PRODAF.
Le crédit : Le crédit a été fourni par le 'programme de reconversion productive' pour soutenir la production biologique et la conservation des sols à petite échelle. Le taux d'intérêt était inférieur au taux du marché. Après le PRODAF, un plus grand programme (national) de crédit pour promouvoir les systèmes agroforestiers a été lancé dans la zone de l'approche, sous la tutelle du MAG et du Conseil national de la production (CNP). Le Fideicomiso est un autre programme national de financement fondé sur un contrat entre une banque et les institutions de développement.
L'appui des institutions locales : soutien modéré : soutien financier, formation, équipement et construction de bâtiments.
Les impacts à long-terme des mesures incitatives : Les premières mesures incitatives ont été importantes pour compenser les coûts de mise en œuvre de la technologie. En combinaison avec la formation donnée et l'éducation à l'environnement, il est supposé que l'impact sera positif à long terme.

Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Mesures ad hoc des rendements
Socio-culturels	Observations régulières de la taille de la famille
Economiques/ de production	Mesures régulières des rendements et de la production commercialisée
Nombre d'exploitants impliqués	Mesures régulières des exploitants agricoles impliqués dans l'organisation

Impacts de l'approche

Les changements à la suite du suivi et de l'évaluation : L'approche a complètement changé après l'évaluation de la première phase. A partir d'une première méthode de haut en bas ('top down') avec une faible adoption de la technologie par les exploitants agricoles, celle-ci a évolué vers une approche plus participative tenant compte des opinions et des besoins des agriculteurs et améliorant la communication entre les techniciens et les exploitants agricoles. Cela a été facilité par le développement du matériel pédagogique.
L'amélioration de la gestion de l'eau et des sols : Il y a eu une importante amélioration de la gestion de l'eau et des sols par l'application des systèmes agroforestiers.
L'adoption de l'approche par d'autres projets et exploitants agricoles : Certains projets dans la région ainsi que dans d'autres parties du pays ont adopté l'approche. Divers programmes de vulgarisation de la CES ont adopté les méthodes de vulgarisation, promues par le PRODAF, fondées sur les principes de participation des exploitants agricoles. Au Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, celle-ci a été prise comme principe de base dans le programme national de vulgarisation agricole.
La durabilité : Bien que l'approche ait été institutionnalisée (voir ci-dessus) et qu'un programme national de crédit ait mis en place la promotion de la culture d'ombre du café et des systèmes sylvo-pastoraux (voir la section sur le crédit), la poursuite des activités de production agricole reste incertaine. La motivation des agriculteurs à appliquer les technologies de CES a été accrue grâce au Programme d'éducation à l'environnement, mais si les prix du marché pour le café baissent ou font preuve d'une forte variabilité, les agriculteurs perdent leur motivation à maintenir leurs plantations.

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer / améliorer	**Points faibles** et ➜ comment les surmonter
Institutionnalisation de l'approche principale de vulgarisation participative avec le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage.	Aucune sécurité économique n'est garantie à long terme à cause de la fluctuation des prix ➜ Fournir un système de mesures incitatives, par exemple abaisser les taxes de ceux qui appliquent les technologies de CES.
Approche initiale du haut vers le bas remplacée par la participation des exploitants agricoles ➜ Poursuivre la diffusion de l'information sur l'efficacité de ce changement d'attitude et sur la nécessité de responsabilisation dans les projets et programmes.	
Formation des exploitants agricoles (connaissances des procédés de dégradation des sols et de la conservation de l'eau et des sols) ➜ Collaboration avec les organisations agricoles, les ONG et les services de vulgarisation agricole. Meilleure diffusion des résultats de recherche.	
Education à l'environnement dans les écoles ➜ Poursuivre le soutien à travers le Ministère de l'Education.	

Référence(s)-clef(s) : PRODAF (1992). *Informe de evaluación de las parcelas agroforestales establecidas por PRODAF*, Período 88-91. Puriscal, Costa Rica. ■ Quirós, O. (2000) *Nachhaltigkeit von landwirtschaflichen Produktionsverfahren in bäuerlichen Familienbetrieben in Costa Rica. Vauk-Kiel KG : serie de : Sozialökonimische Schriften zur Ruralen Entwicklung*, Vol. 20.
Personne(s) contact(s) : Olman Quirós Madrigal. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Santiago de Puriscal, 85-6000 Puriscal, Costa Rica. Teléfono ++ 506 416 8735, fax ++ 506 416 8738; ojquiros@yahoo.com

gauche : Terrasses étroites, avec chacune un fossé de rétention d'eau, pour les arbres fruitiers (notez la vigne à l'avant-plan). (Bettina Wolfgramm)
droite : Parcelle agroforestière entourée de terres surpâturées et fortement dégradées ; notez également dans la partie supérieure de la parcelle, une zone clôturée de graminées, pour le foin. (Hanspeter Liniger)

La conversion des pâturages en parcelles fourragères et en vergers

Tadjikistan · Ивазнамудани замини чарогох ба богот

Clôture d'une parcelle surpâturée de colline, combinée à des terrasses, à la fumure et à l'irrigation d'appoint pour la production viticole, fruitière et herbagère.

Dans la vallée de Varzob au Tadjikistan, les pentes de 30% environ sont utilisées collectivement et sont fortement surpâturées. Cela a conduit à une réduction de la couverture végétale, à la compaction du sol et à une grave érosion en nappes et en rigoles. En 1982, un exploitant agricole innovant, de par sa propre initiative, a commencé à mettre en place une parcelle d'un demi-hectare de vignes, de fruitiers ainsi qu'une production intensive d'herbe / de fourrage pour l'affouragement en vert et une partie séparée au-dessus pour le foin. Par l'application de diverses pratiques de conservation, dans un délai de cinq ans, une zone exposée à l'érosion hydrique sévère a été transformée en une utilisation durable. Les fourrages et les fruitiers sont aujourd'hui florissants et les ressources naturelles de l'eau et des sols sont protégées de manière efficace.

Le début de ce processus a été la clôture de la parcelle pour la préserver des animaux. De la ferraille et d'autres matériaux pris à partir d'un dépôt de machines ont été utilisés pour construire une barrière de 1,5 m de haut. Pour collecter et contenir les eaux de ruissellement de la colline, pour les vignes et les fruitiers, d'étroites terrasses inclinées en arrière ont été construites, chacune avec un fossé de rétention d'eau le long des courbes de niveau. Au cours de la phase initiale, les terrasses n'ont pas récolté assez d'eau pour l'établissement des plants. Ainsi, de l'eau pour une irrigation d'appoint a du être transportée jusqu'à la parcelle par des ânes dans de vieilles chambres à air de pneus de voiture. Du fumier, collecté sur les alpages où paissent leurs animaux durant l'été, a été appliqué sur la parcelle pour améliorer la fertilité des sols. La quantité totale de fumier appliquée à la parcelle à ce jour, s'élève à environ 3 t / ha sur 20 ans.

Pour l'innovateur, les fruits les plus précieux sont ses raisins, suivis par ses abricots, ses amandes et ses prunes. Il a également produit avec succès des mûres, des grenades et des cerises. Tous les jeunes plants ne survivent pas : l'agriculteur considère qu'un taux de survie de 40% des vignes est raisonnable. La récolte des fruits est principalement utilisée pour la consommation domestique. Toutefois, dans une bonne année, le raisin de table et les abricots sont vendus sur le marché. La récolte du foin, à partir des graminées naturellement régénérées et des plantes fourragères entre les fruitiers, s'élève en moyenne à 0,2 t / ha / an. Les sarments issus de la taille des vignes sont collectés et utilisés comme bois de chauffage.

La mise en place d'une telle parcelle est très exigeante en main-d'œuvre. Cependant, dans les 5-6 ans, ce système devient autosuffisant et la productivité de la terre est améliorée plusieurs fois. Suite à cette expérience positive, d'autres ménages de la région ont adopté spontanément la technologie, et aujourd'hui environ 15 ha de pâturages dégradés dans la vallée de Varzob ont été convertis en jardins de production fruitière.

Localisation : Khagatai, varzob, Tadjikistan
Zone de la technologie : 0,15 km^2
Pratiques de CES : mode de gestion, structures, pratiques végétales et agronomiques
Utilisation des terres : pâturages (avant), terres mixtes : agro-sylvo-pastorales (après)
Climat : subhumide
Référence de la base de données WOCAT : QT TAJ04
Approche liée : L'innovation paysanne et le groupe d'entraide, QA TAJ04
Compilé par : Ergashev M, Nekushoeva G et Wolfgramm B, Institut des sciences du sol, Tadjikistan
Date : Juin 2004, mise à jour octobre 2004.

Commentaires des rédacteurs : Quand le pâturage collectif en accès ouvert, conduit à la dégradation des sols, des individus clôturent parfois des terres à des fins de production. Cet exemple positif provient du Tadjikistan où cette initiative a démarré sous le régime soviétique. Des initiatives semblables peuvent être rencontrées à l'ouest de l'Iran. Toutefois, si un nombre important d'exploitants agricoles en fait autant, il y aura une réduction des quantités de terres disponibles pour l'utilisation collective.

Classification

Les problèmes d'utilisation des terres :
- Pénurie de terres cultivables sur les pentes douces à côté des cours d'eau
- Faible rendement des pâturages naturels en raison du surpâturage
- Forte érosion à proximité des zones résidentielles

Utilisation des terres

Pâturages extensifs (avant)

Agro-sylvo-pâturages : fruitiers / vignes (irrig.), affouragement en vert (après)

Climat

Subhumide

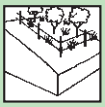
Dégradation

Erosion hydrique : perte de la couche arable du sol

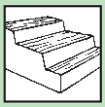
Physique : compaction

Végétation : couverture réduite

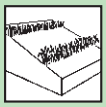
Pratiques de CES



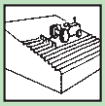
De gestion : changement d'utilisation des terres, des pâturages vers l'arboriculture



Structures : terrasses en banquettes inclinées en arrière



Végétales : alignement d'arbres fruitiers, de vignes



Agronomiques : fumure

Fonctions / impacts techniques

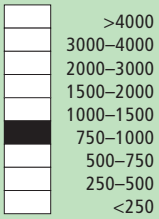
Principaux :
- amélioration de la couverture du sol
- retenue/piège du ruissellement dispersé (en nappe)
- augmentation de la matière organique
- augmentation de la fertilité du sol

Secondaires :
- réduction de l'angle de la pente
- collecte de l'eau
- retenue/piège du ruissellement concentré, en ravine (prévention de l'érosion en ravines)
- réduction de la vitesse du vent

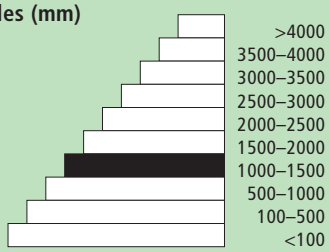
Environnement

Environnement naturel

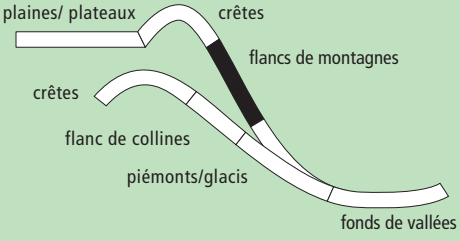
Précipitations moyennes annuelles (mm)



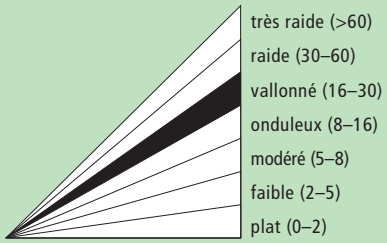
Altitude (m a.s.l.)



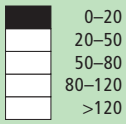
Topographie



Pente (%)



Profondeur du sol (cm)

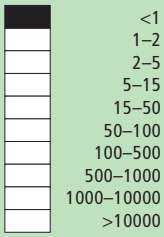


NB : Propriétés du sol avant la CES

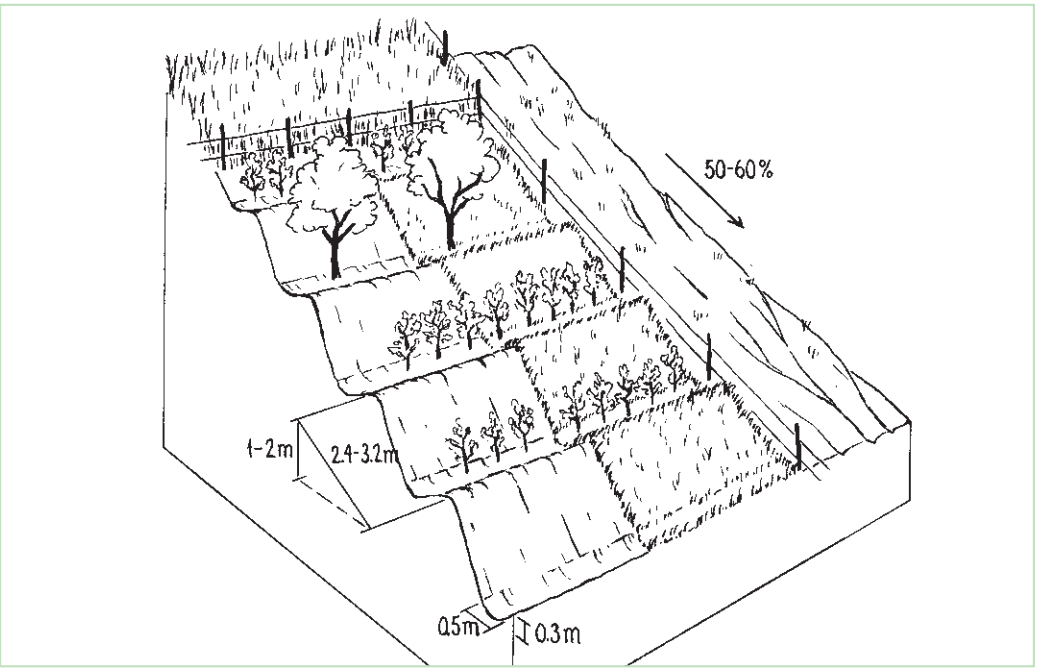
Saison de culture : 210 jours (de mars à octobre)
Fertilité du sol : principalement faible, partiellement moyenne
Texture du sol : moyenne (terreau)
Pierrosité de surface : aucune pierre détachée
Matière organique du sol : faible (<1%)
Drainage du sol : bon
Sensibilité à l'érosion du sol : élevée (sols de loess)

Environnement humain

Terres mixtes par ménage (ha)



Droits fonciers et d'utilisation de l'eau : principalement collectif, partiellement individuel
Droits de propriété foncière : à l'époque soviétique, l'Etat ; aujourd'hui les agriculteurs des villages sont autorisés à cultiver leurs terres en privé, bien que les droits officiels soient avec les autorités villageoises (propriété collective) ; la plupart des terres est utilisée collectivement
Orientation du marché : mixte (de subsistance et commerciale) : principalement autosuffisance ; dans les bonnes années, une partie de la récolte des abricots est vendue au marché
Niveau de connaissances techniques requis : exploitant agricole: partiellement modéré (construction des terrasses) et partiellement faible (connaissances simples en agronomie, application de la fumure, récolte, etc.)
Importance des revenus non agricoles : 50% de tous les revenus de la famille proviennent des trois fils travaillant à Moscou



Dessin technique : Le système agroforestier clôturé comprend des arbres fruitiers et des céréales sur des pentes raides. Les terrasses sont cruciales pour la conservation de l'eau. La couverture herbeuse (à droite) est établie pour la production de fourrage et en même temps, pour la conservation des sols. Notez la parcelle adjacente pour l'obtention du foin (au-dessus) et les terres de parcours dégradées à l'extérieur de la zone protégée (à droite).

Intrants et coûts des activités de mise en œuvre

Activités de mise en place

1. Clôture d'une surface de 0,5 ha en utilisant des matériaux de récupération d'un dépôt de machines.
2. Construction des terrasses en banquettes inclinées en arrière.
3. Plantation des plants de vignes et d'arbres fruitiers (abricots, prunes, amandes) le long des terrasses.
4. Irrigation (vieilles chambres à air remplies d'eau transportées à dos d'ânes) durant les 5-6 premières années après la plantation. Au printemps : toutes les 3 semaines. En été : 5 litres d'eau par arbre, par semaine.
5. Fumure : appliquer en premier aux vignes/arbres nouvellement plantés, en raison d'une disponibilité restreinte. Durant la deuxième moitié de la phase de mise en place appliquer également ailleurs sur la parcelle.

Durée de la mise en place : 5-6 ans

Intrants et coûts de mise en place par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (aux environs de 300 personnes jours)	600	100%
Equipement		
- Machines (voiture pour transporter le fumier)	50	100%
- Animaux pour le transport (270 heures)	200	100%
- Outils (pelles, binettes, vieilles chambres à air de pneus de voiture)	0	
Matériaux		
- Eau	0	
- Ferraille	0	
Agriculture		
- Plants d'arbres fruitiers (locaux, 40)	40	100%
- Vignes pour le raisin (locales, 1, 500	1,500	100%
- Fumier (1 500kg)	300	100%
TOTAL	**2,690**	**100%**

Activités d'entretien/récurrentes

1. Chaque année, réparation de la clôture.
2. Les vignes et les arbres morts sont remplacés.
3. Irrigation des nouveaux plants.
4. Les vignes et les arbres sont taillés chaque année.
5. Récolte des fruits et des fourrages : transport de la production jusqu'à la maison à dos d'ânes.
6. Fumure lors du remplacement des vignes et des arbres morts : le fumier est transporté des pâturages estivaux jusqu'au village par voiture et jusqu'aux parcelles à dos d'ânes (chaque année).

Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'oeuvre (390 personnes jours)	180	100%
Equipement		
- Outils (binettes, ciseaux pour la taille)	0	
- Animaux pour le transport (270 heures)	200	100%
Matériaux		
- Eau	0	
Agriculture		
- Plants (environs 20)	20	100%
- Vignes (locales, 150 kg)	150	100%
- Fumier (100 kg)	20	100%
TOTAL	**570**	**100%**

Remarques : Le coût de la main d'œuvre journalière est de 2$US. La clôture construite par l'agriculteur est gratuite parce qu'il a utilisé de la ferraille d'un dépôt de machines. Notez que la longueur totale de la clôture est relativement moindre que pour une plus grande parcelle. Dans les villages, il n'y a pratiquement pas d'argent qui change de mains : il existe un système de troc entre les agriculteurs. Mêmes les salaires sont souvent payés en termes de fruits, de bois ou de location gratuite de terrains.

Évaluation

L'acceptation / l'adoption

- Sur les 250 ménages, 5 (2%) ont actuellement clôturé des parcelles pour la production de fruits.
- L'adoption a été spontanée dans tous les cas et il existe des signes de diffusion.

Bénéfices / coûts selon les exploitants agricoles

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme :	long-terme :
Mise en oeuvre	négatif	positif
Entretien/récurrent	négatif	très positif

Impacts de la technologie

Bénéfices de production et socio-économiques

+++ Augmentation de la production de fruits
++ Augmentation de la production de fourrage de grande qualité
+ Augmentation de la production de bois
+ Augmentation du revenu agricole (en fonction du niveau de précipitations de l'année)

Bénéfices socioculturels

+++ Amélioration des connaissances en CES /érosion
+ Renforcement des institutions collectives (la construction des terrasses nécessite la collaboration des parents et amis)

Bénéfices écologiques

+++ Amélioration de la couverture du sol
+++ Augmentation de l'humidité du sol
+++ Efficacité du drainage de l'excès d'eau
+++ Augmentation de la fertilité du sol
+++ Réduction de la perte de sol
++ Amélioration de la biodiversité

Bénéfices hors-site

++ Bénéfices hors-site
+ Réduction des inondations sur la route au sommet de la pente (la surface protégée est trop petite pour avoir un impact significatif)

Inconvénients de production et socio-économiques

––– Contraintes de main d'œuvre : Une forte main d'œuvre est nécessaire pour la mise en place et l'irrigation récurrente
– Augmentation des contraintes d'intrants (pour l'application du fumier)

Inconvénients socioculturels

–– Conflits : au début, conflits à cause de la jalousie, la perte de pâturages communaux et la crainte de glissements de terrain causés par la rétention d'eau sur les pentes de loess.

Inconvénients écologiques

–– Les terrasses faiblement entretenues peuvent conduire à augmenter l'érosion

Inconvénients hors-site

– Augmentation du risque de glissement de terrain à cause de la collecte d'eau

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer/ améliorer

Réhabilitation des surfaces dégradées : réduction de l'érosion des sols et augmentation de la production ➜ Compléter la fumure par d'autres engrais.

Augmentation de la production : bons rendements des fruitiers ➜ Introduire des espèces et des variétés arboricoles demandant peu d'intrants et produisant rapidement.

Diversification : différentes sortes d'arbres fruitiers poussent sur la parcelle ➜ D'autres arbres (noyers par exemple) et cultures annuelles telles que le blé peuvent être appropriées à cette surface.

Création de revenus.

Points faibles et ➜ comment les surmonter

Apporter de l'eau pour l'irrigation d'appoint des vergers demande une main d'œuvre intensive ➜ Un système fournissant l'irrigation pourrait être installé (irrigation par canaux, citernes d'eau). Mais jusqu'à présent, cela est trop cher et il est peu probable que l'irrigation puisse être installée et entretenue durablement sur ces pentes abruptes présentant des dépôts de lœss.

Toutes les espèces arboricoles ne peuvent pas pousser dans ces conditions sèches (par exemple les pommiers ne survivront pas sans une irrigation ou un arrosage réguliers) ➜ une irrigation supplémentaire est nécessaire (voir ci-dessus).

Difficulté de mise en place des jeunes vignes dans des graminées bien développées ; supprimer ou réduire les graminées ou plantes herbeuses autour des pieds de vigne au moins jusqu'à ce qu'ils soient bien établis.

Généralement fort intrant de main d'œuvre ➜ difficulté à réduire les intrants de main d'œuvre.

Référence(s)-clef(s) : none.

Personne(s) contact(s) : Sharif Aliev family, Khagatai Village, Rayon of Varzob, Tajikistan ■ Murod Ergashev, CAMP – Central Asian Mountain Partnership Program, 12, Istrafshan Str. Apt 5, 734025 Dushanbe, Tajikistan; phone: ++992 372 210227; murod@swiss.tojikiston.com

gauche : La parcelle clôturée 20 ans après sa mise en place : les pâturages dégradés sur les pentes abruptes et dégradées de la vallée de Varzob ont été transformés en une zone de production. (Hanspeter Liniger)
droite : L'agriculteur innovant, Sharif Aliev, compte sur l'aide des parents et des amis pour mettre en place ce nouveau système d'utilisation des terres. (Gulniso Nekushoeva)

L'innovation paysanne et le groupe d'entraide

Tadjikistan – Шахсияти ихтироъкор ва Хашар

Surmontant les problèmes administratifs et techniques, un exploitant agricole innovant, aidé d'un groupe d'entraide, a mis en place un jardin de fruitiers dans des pâturages collectifs dégradés.

Bien que, dans les années 1980, le gouvernement soviétique ait appuyé la mise en place de jardins privés dans des zones spécifiques, le manque d'eau d'irrigation et de terres appropriées a souvent limité ce processus. Ce fut le cas pour le village de Khagatai, situé au bord de la rivière de l'étroite vallée de Varzob, en contrebas de pentes raides de lœss. Cette zone marginale est utilisée pour les pâturages et montre de graves signes d'érosion hydrique, les collines étant considérées comme ayant de peu de valeur.

Au début des années 1980, le chômage généralisé eu évidemment pour effet de stimuler la propre initiative des habitants. En 1982, un agriculteur innovant a commencé à clôturer une zone d'un demi-hectare pour mettre en place un verger privé sur les pâturages dégradés. Certains disent que la clôture des parcelles pour des fruitiers et pour la production de foin est une pratique traditionnelle - abandonnée après les années 1950-, reprise récemment pour rétablir les droits à des parcelles individuelles. La pratique est très répandue dans les villages plus en altitude de la vallée de Varzob, où l'agriculteur l'a remarqué et a décidé de monter sa propre parcelle. Quand il en est venu à la mise en œuvre pratique et alors qu'il a cinq fils, l'agriculteur a achevé les terrasses nécessitant une forte main-d'œuvre, grâce au seul travail bénévole des parents et des amis, une tradition locale appelée hashar.

Au début, lorsque l'initiative a commencé à prendre forme - sur des terres appartenant officiellement à une ferme étatique - personne n'a réagit. Toutefois, le changement dans la gestion des terres a rapidement montré des résultats de production positifs, et peut-être par jalousie, les gens du village de Khagatai ont ensuite signalé l'affaire aux autorités. Mais les raisons invoquées lors de la plainte ont été l'arrosage du jardin sur les pentes instables de lœss dans le voisinage immédiat du village et le risque induit de glissements de terrain. Les autorités ont alors ouvert une enquête et plusieurs articles de presse ont paru. Comme la prise de décision indépendante n'était pas courante dans les États soviétiques et, de plus, comme la dégradation rapide des terres nouvellement irriguées sur les dépôts de loess était un sujet brûlant, le cas de ce verger a beaucoup attiré l'attention. Toutefois, convaincues par l'amélioration de l'état de la végétation sur la parcelle, les autorités ont finalement permis à l'agriculteur de continuer.

En 1993, l'interdiction de la culture de terres privées a été levée dans le but de réduire les problèmes de pénurie alimentaire provoqués par la guerre civile qui a suivi l'indépendance. C'est à cette époque que quatre autres exploitants agricoles du village de Khagatai ont spontanément commencé à imiter cette pratique.

Localisation : Khagatai, Varzob, Tadjikistan
Surface de l'approche : 0,15 km²
Utilisation des terres : mixtes : agro-sylvo-pastorales (après)
Climat : subhumide
Référence de la base de données WOCAT : QA TAJ04
Technologie liée : La conversion des pâturages en parcelles fourragères et en vergers, QT TAJ04
Compilé par : Ergashev M, Nekushoeva G et Wolfgramm B, Institut des sciences du sol, Dushanbe, Tadjikistan
Date : Juillet 2003, mise à jour octobre 2004

Commentaires des rédacteurs :
Aux temps soviétiques, il était peu commun pour un village de prendre l'initiative de mettre en place une parcelle privée sur une terre de l'Etat. Cependant dans cet exemple, le succès rencontré par l'établissement de la vigne sur une colline surpâturée a convaincu l'administration de sa valeur. D'autres agriculteurs ont maintenant suivi cette approche.

Problèmes, objectifs et contraintes

Les problèmes

- Le terrain en question fait partie d'une zone de pâturages communaux et les droits de propriété appartiennent officiellement au village de Khagatai (même si à l'époque soviétique, cela appartenait à une ferme de l'État)
- Le pâturage incontrôlé sur les terres communales a entraîné un surpâturage et donc l'érosion hydrique progressive des pentes de dépôts de lœss
- Les autorités locales n'ont accordé aucune attention particulière pour les pratiques de conservation de l'eau et des sols dans les zones considérées comme ayant un faible potentiel agricole

Les objectifs

- Etablir un verger avec des vignes, des arbres fruitiers et des cultures fourragères pour l'usage privé

Contraintes traitées

Principalement	Caractéristiques	Traitement
Social/culturel/religieux	Jalousie des autres villageois qui n'ont pas apprécié qu'un agriculteur clôture une parcelle sur les pâturages communaux.	Les autres ont été convaincus après le changement d'utilisation des terres. Les articles de presse sur ce cas ont également contribué à influencer l'opinion publique.
Institutionnel	Les initiatives privées sur des terres de l'Etat n'étaient prévues sous le système soviétique.	Les activités avaient tendance à démarrer sur des terres marginales qui étaient d'un faible intérêt agronomique pour les fermes étatiques.
Financier	Tous les intrants ont été fournis par l'exploitant agricole lui-même.	Des moyens innovants ont été développés pour fournir les matériaux des clôtures, pour le transport de l'eau d'irrigation et pour l'accès au fumier.
Technique	Pour la mise en place de l'irrigation du verger, de l'eau était nécessaire. Celle-ci a été transportée à 200m d'altitude sur les pentes abruptes.	L'eau a été transportée jusqu'au verger à dos d'âne, dans de vieilles chambres à air de pneus.
Disponibilité de main d'oeuvre	La construction des terrasses pour la plantation des arbres est très exigeante en main d'œuvre.	Travail bénévole des parents et des amis : une approche locale appelée ***hashar***.
Secondairement	**Caractéristiques**	**Traitement**
Juridique	Aucun droit de propriété individuelle.	Durant la période soviétique, la terre appartenait à une ferme étatique. Aujourd'hui, la terre appartient au village de Khagatai : les efforts pour obtenir la propriété individuelle officielle n'ont pas abouti.

Participation et prise de décision

Groupes-cibles

Exploitants agricoles

Coûts de l'approche couverts par :

Exploitant agricole, privé	100%
	100%

Décisions sur le choix de la technologie : Prises principalement par l'exploitant agricole seul (de la base).
Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la technologie : Prises principalement par l'exploitant agricole seul (de la base).
Approche conçue par : L'exploitant agricole.

Participation communautaire

Phase	Participation	Activités
Initiation	auto-mobilisation	L'initiative a démarré sous la seule impulsion d'un exploitant agricole individuel
Planification	auto-mobilisation	La planification s'est faîte pas-à-pas : les problèmes étaient résolus au moment où ils apparaissaient.
Mise en oeuvre	auto-mobilisation	Le projet a été mis en œuvre par l'exploitant agricole individuel ; les parents et les voisins ont participé bénévolement à la construction des terrasses
Suivi/évaluation	auto-mobilisation	Le projet est suivi et évalué par l'exploitant agricole individuel
Recherche	interactive	Documentation post-réalisation (participative)

Différences de participation entre hommes et femmes : Les travaux visant à mettre en place le verger ont été physiquement très exigeants et réalisés par les hommes de la famille. Les femmes se sont impliquées dans la récolte des fruits.

gauche : Le fils de l'innovateur (au centre, avec un chapeau) qui gère la zone conservée, discute de l'impact technique avec les chercheurs du Programme Nord-Sud NCCR (voir recherche). (Hanspeter Liniger)
droite : La coupe des herbes de la parcelle clôturée : l'exploitant agricole a transformé les pâturages d'accès ouvert en zone d'affouragement en vert.

Vulgarisation et promotion

La formation : Les connaissances propres de l'exploitant agricole se sont avérées tout à fait adéquates quand il a commencé à planifier et à mettre en œuvre les pratiques de CES, bien qu'il n'ait pas reçu de formation officielle.
La vulgarisation : La vulgarisation de la technologie s'est produite par le biais de l'observation et de l'échange d'idées entre agriculteurs.
La recherche : Il n'y a pas eu de recherche jusqu'à l'identification et la documentation de cette initiative par le biais d'un projet tadjik-suisse dans le cadre du Centre national de compétence en recherche (NCCR) Nord-Sud (coordonné par la Centre pour le Développement et l'Environnement, en Suisse).
L'importance des droits d'utilisation des terres : A l'époque soviétique, la terre appartenait à une ferme de l'Etat. Aujourd'hui, celle-ci appartient au village de Khagatai et est utilisée comme pâturage communal. Lorsque le verger a été mis en place pour la première fois, une enquête a abouti à l'approbation de l'utilisation de manière privée de ces terres de peu de valeur. Aujourd'hui, malgré les efforts déployés pour obtenir un titre de propriété, le propriétaire officiel de la terre où le verger se situe reste le village de Khagatai. Dans ces circonstances et en raison de cette insécurité, l'exploitant agricole n'est pas prêt d'investir davantage dans l'agrandissement de cette zone.

Mesures incitatives

La main d'œuvre : Toute la main d'œuvre est volontaire.
Les intrants : Tous les intrants ont été entièrement financés par l'exploitant agricole lui-même. Cela comprend les outils manuels, les plants d'arbres fruitiers, de vignes, le fumier, l'irrigation d'appoint, le transport de l'eau à dos d'âne ou en voiture.
Le crédit : Aucun crédit n'a été fourni.
L'appui des institutions locales : aucun.
Les impacts à long-terme des mesures incitatives : Aucune mesure incitative n'a été disponible.

Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Observations ad hoc par l'exploitant agricole concernant la croissance des plants
Economiques / de production	Comparaison ad hoc du rendement selon les années
Nombre d'exploitants impliqués	Observations ad hoc

Impacts de l'approche

Les changements à la suite du suivi et de l'évaluation : Il y a eu quelques changements dus à des observations faîtes par l'exploitant agricole : il a commencé à appliquer l'irrigation d'appoint sur les plants des arbres ainsi que du fumier chaque année.
L'amélioration de la gestion de l'eau et des sols : Il y a eu une amélioration importante, même localisée, de la gestion de l'eau et des sols.
L'adoption de l'approche par d'autres projets et exploitants agricoles : Les autres exploitants agricoles du village de Khagatai ont adopté ce système sur la même colline. Ils ont commencé à clôturer des parcelles dans les années 1990 pendant la guerre civile. À cette époque, de nombreuses personnes étaient sans emploi et la main d'œuvre était donc disponible. En outre, il y avait une pénurie alimentaire et les gens comptaient sur les productions agricoles.
La durabilité : Parce que cette approche est fondée sur l'initiative locale, il n'y a aucune raison pour que cela ne dure pas. L'insécurité des droits d'utilisation des terres est le seul risque potentiel dans la poursuite de ces activités.

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer / améliorer	**Points faibles** et ➜ comment les surmonter
Approche à partir de la base (bottom-up) : prise de décision indépendante par l'exploitant agricole individuel fondée sur une réaction dynamique et flexible ➜ Donner les droits de propriété aux exploitants agricoles pour motiver davantage l'investissement dans la production, la conservation de l'eau et des sols.	Comme c'est l'initiative d'un exploitant agricole individuel, la technologie de CES n'a été ni documentée ni évaluée jusqu'à présent et les leçons tirées n'ont pas été diffusées parmi les exploitants agricoles ➜ Documentation et diffusion des leçons apprises.
Réhabilitation de terres marginales pour la production et la création de revenus complémentaires ➜ Donner les droits de propriété aux exploitants agricoles pour motiver davantage l'investissement dans la production, la conservation de l'eau et des sols.	Seules les familles avec des ressources en mains d'œuvre suffisantes peuvent mettre en œuvre par eux-mêmes un tel jardin ➜ des mesures incitatives de la part de l'Etat ou d'autres organisations sont nécessaires.
	Comme la localisation est spécifique, toutes les familles ne peuvent pas appliquer cette technologie ➜ Identifier si la production de fourrages (affouragement en vert) pourrait être plus intéressante que le pâturage libre ; attribuer des terres aux agriculteurs..
	Les systèmes actuels de propriété des terres (aujourd'hui, la terre appartient au village de Khagatai) ➜ fournir la propriété de la terre aux agriculteurs.

Référence(s)-clef(s) : none.
Personne(s) contact(s) : Sharif Aliev family, Khagatai Village, Rayon of Varzob, Tajikistan ■ Murod Ergashev, CAMP – Central Asian Mountain Partnership Program, 12, Istrafshan Str. Apt 5, 734025 Dushanbe, Tajikistan; phone: ++992 372 210227; murod@swiss.tojikiston.com

gauche : Ajout de fumier dans les trous (tassa) avant la plantation. (William Critchley)
droite : Cordons pierreux combinés aux tassa : les deux pratiques agissent ensembles pour capter l'eau de ruissellement et améliorer la performance des plantes. (Charles Bielders)

Les trous de plantation et les cordons pierreux

Niger – *Tassa avec cordon pierreux*

Réhabilitation de terres dégradées par des trous de plan-tation contenant du fumier, combinés à des cordons pier-reux en courbe de niveau. Ces trous de plantation sont employés sur des pentes douces pour la production de mil et de sorgho.

La combinaison des trous de plantation (tassa) avec les cordons pierreux est employée pour la réhabilitation des terres dégradées et croûtées. Cette technologie est prin-cipalement appliquée dans les zones semi-arides sur des plaines de sable / limon, souvent recouvertes d'une croûte dure et sur des pentes de moins de 5%. Ces plaines dénudées sont mises en culture grâce à la combinaison de tassa et de cordons pierreux. Les trous de plantation sont de 20-30 cm de diamètre et de 20-25 cm de profon-deur, espacés d'environ 1 m dans chaque direction. La terre extraite des trous forme une petite crête en aval. Le fumier est ajouté dans chaque trou, mais sa dis-ponibi-lité pose parfois problème. Au début de saison des pluies, le mil ou le sorgho est semé dans ces trous. L'objectif global de ce système est de capter et de rete-nir l'eau de pluie et de ruissellement, et ainsi d'améliorer l'infiltration de l'eau, tout en augmentant la disponibilité des éléments nutritifs.

Les cordons pierreux sont de petites structures, de trois pierres de largeur tout au plus et parfois seulement d'une pierre de hauteur. La distance entre les cordons est fonction de la pente et de la disponibilité des pierres. Typiquement, ceux-ci sont situés entre 25-50 m de distance sur 2-5% de pente. Les pierres sont générale-ment collectées à partir de sites à proximité - bien que parfois à 5-10 km - et apportées aux champs sur des char-rettes tirées par des ânes ou sur des camions (quand un projet est impliqué). Ces pierres sont positionnées ma-nuellement, le long des courbes de niveau. Les cordons pierreux sont destinés à ralentir le ruissellement. Ils vont ainsi augmenter le taux d'infiltration, tout en pro-tégeant les trous de plantation de la sédimentation.

Souvent, de l'herbe s'établit entre les pierres, ce qui contribue à accroître davantage l'infiltration et accé-lère l'accumulation de sédiments fertiles. Les parti-cules transportées par le vent peuvent également s'accumuler le long des cordons de pierres en raison d'une réduction lo-cale de la vitesse du vent. L'accumulation de sédiments le long des cordons de pierres, favorise, à son tour, l'infiltration de l'eau en amont de la pente. Cela amé-liore la croissance des plantes, ce qui ren-force l'effet du système. La construction ne nécessite pas d'équipement lourd (sauf les pierres qui doivent être transportées de loin par camion).

La technique est donc favorable à l'adoption spontanée. Les cordons pierreux peuvent avoir besoin d'être réparés chaque année, surtout si de fortes pluies se sont pro-duites. Le fumier est placé tous les deux (ou trois) ans dans les trou creusés à cet effet et le sable est enlevé chaque année : habituellement la plus forte production de plantes a lieu au cours de la deuxième année après l'application du fumier.

Localisation : Tahoua, Niger
Zone de la technologie : 40 km^2
Pratiques de CES : structures physiques
Utilisation des terres : mixtes (sylvo-pasto-rales) et friches (avant), terres cultivées (après)
Climat : semi-aride
Référence de la base de données WOCAT : QT NIG02
Approche liée : la réhabilitation participative des terres, QA NIG01
Compilé par : Oudou Noufou Adamou, Tahoua, Niger
Date : Août 1999, mise à jour juin 2004.

Commentaires des rédacteurs : La combi-naison des trous de plantation et des cordons pierreux est devenue de plus en plus fréquente en Afrique de l'Ouest sahélienne. Celle-ci est fondée sur des méthodes traditionnelles et le Plateau Central du Burkina Faso a été le pionnier dans ce domaine. Cette technique est améliorée avec du fumier ou du compost et est celle qui convient le mieux aux systèmes agricoles mixtes. Les cordons pierreux sont les plus appropriés quand les pierres sont disponibles en quantité à proximité : dans des zones plates sans pierre, les trous de plantation peuvent être employés seuls.

Classification

Les problèmes d'utilisation des terres :
La baisse de la fertilité du sol est le problème fondamental: cela est dû à la dégradation et à l'exploitation des éléments nutritifs. La perte de l'eau de pluie par ruissellement et la perte de la couverture du sol ont pour résultat la faible production agricole et l'insuffisance alimentaire. Cela se produit en combinaison avec le manque de pâturages et par conséquent avec une pénurie de fumier.

Utilisation des terres | **Climat** | **Dégradation** | **Pratiques de CES**

Sylvo-pastorale : bas des pentes (avant)
Friches : plateaux dénudés, croûtés (avant)
Cultures annuelles : mil et sorgho (après)
Semi-aride
Erosion hydrique : perte de la couche arable du sol
Erosion éolienne : perte de la couche arable du sol
Physique : compaction/ croûte du sol
Chimique : baisse de la fertilité du sol
Structures : cordons pierreux, trous de plantation
Agronomiques : application de fumier (supp.)

Fonctions/impacts techniques :

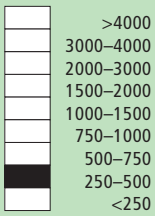
Principaux :
- augmentation de l'infiltration
- augmentation / maintien de l'eau stockée dans le sol
- collecte de l'eau
- augmentation de la matière organique
- augmentation de la fertilité du sol
- augmentation de la régénération naturelle des arbres

Secondaires :
- réduction de la longueur de la pente
- amélioration de la structure du sol
- amélioration de la couverture du sol

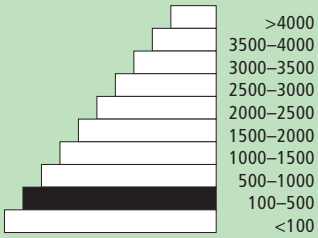
Environnement

Environnement naturel

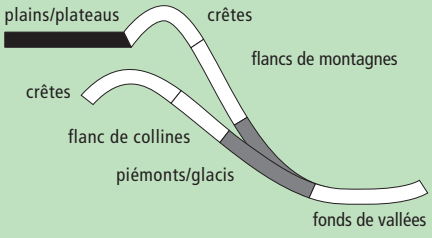
Précipitations moyennes annuelles (mm)



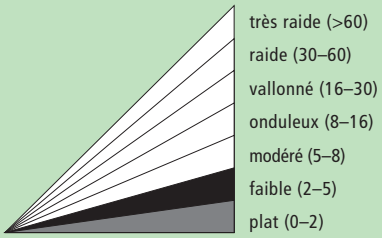
Altitude (m a.s.l.)



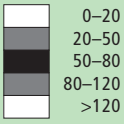
Topographie



Pente (%)



Profondeur du sol (cm)

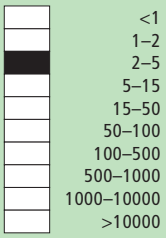


NB : propriétés du sol avant la CES

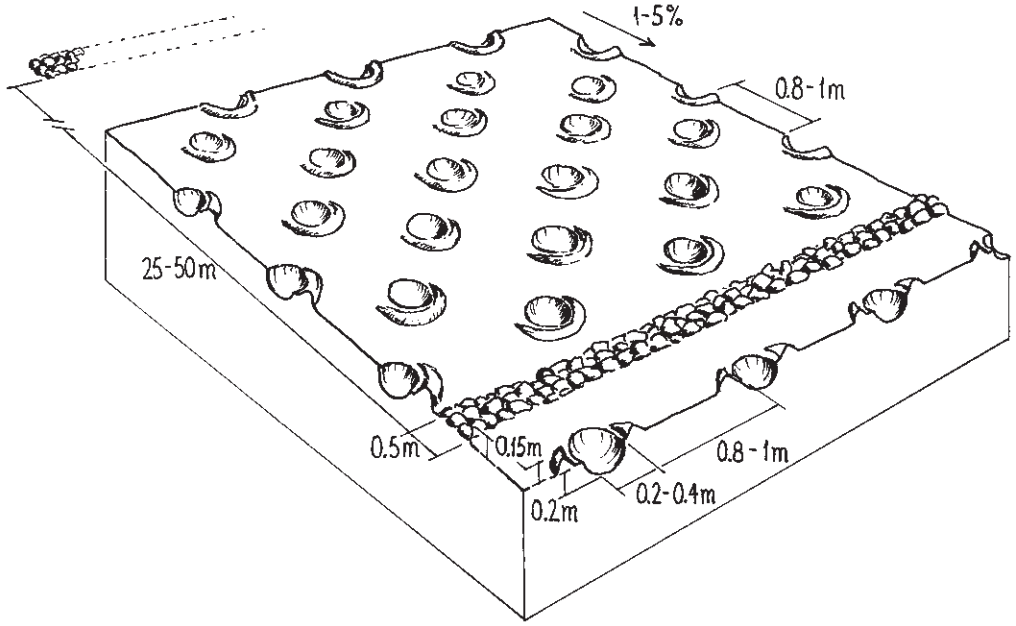
Saison de culture : 90 jours (de juin à septembre)
Fertilité du sol : principalement faible, partiellement très faible
Texture du sol : principalement grossière (sableux), partiellement moyenne (terreau)
Pierrosité de surface : aucune pierre détachée aux bas des pentes, quelques pierres détachées en plaines
Matière organique du sol : faible (<1%))
Drainage du sol : bon, bien que l'infiltration soit faible quand la terre est croûtée
Sensibilité à l'érosion du sol : variable, en fonction de la présence d'une croûte en surface

Environnement humain

Terres cultivées par ménage (ha)



Droits d'utilisation des terres : individuel
Droits de propriété foncière : principalement individuel propriétaire
Orientation du marché : principalement de subsistance (autosuffisance), partiellement mixte (de subsistance et commerciale)
Niveau de connaissances techniques requis : personnel de terrain/ vulgarisateur : modéré, exploitant agricole : faible
Importance des revenus non agricoles : >50% de tous les revenus : versements de la main d'œuvre émigrée, commerce et artisanat



Dessin technique : Les trous de plantation (tassa) captent le ruissellement des eaux de pluies pour la culture des plantes annuelles et les cordons pierreux – espacés de 25-50 mètres – aident à retenir l'humidité et les sols érodés.

Intrants et coûts des activités de mise en oeuvre

Activités de mise en place

1. Creuser des trous (tassa) avec une binette en saison sèche : la terre extraite forme une petite crête en aval du trou. Ces trous sont espacés d'environ 1 m, donnant approximativement 10 000 trous/ha.
2. Déterrer des pierres des sites voisins en utilisant une pioche et une pelle.
3. Transporter les pierres sur des charrettes tirées par des ânes ou sur des camions.
4. Aligner les pierres en courbes de niveau avec l'aide d'un 'niveau' (tube rempli d'eau) : 3 pierres de largeur au maximum.
5. Mettre le fumier dans les trous avec environ 250 g par trou (2,5 t/ha)

Toutes les activités sont réalisées en saison sèche (de novembre à mai).
Durée de la mise en place : 1 année.

Intrants et coûts de mise en place par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre pour creuser les *tassa* (100 personnes jours)	150	100%
Main d'œuvre pour les cordons pierreux (25 personnes jours)	40	100%
Equipement		
- Transport de pierres par camions (85–10 km)	5	100%
- Outils pour les *tassa*	5	75%
- Outils pour les cordons pierreux		
Matériaux		
- Pierres (50 m^3)	0	
Agriculture		
- Compost/fumier (2,5 t)	5	100%
TOTAL cordons pierreux	**85**	**52%**
TOTAL *tassa*	**160**	**100%**
TOTAL cordons pierreux et *tassa*	**245**	**83%**

Activités d'entretien/récurrentes

1. Enlever le sable des tassa (annuellement, mars-mai)
2. Ajouter du fumier dans les trous, environ 250 g par trou (2,5 t/ha) tous les deux ans en octobre/novembre ou mars-mai.
3. Vérifier et réparer les cordons pierreux chaque année et après les fortes pluies.

Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre *tassa* (20 personnes jours)	30	100%
Main d'œuvre cordons pierreux (1 personne jours)	1.5	100%
Equipement		
- Outils *tassa*	1	100%
Agriculture		
- Compost/fumier (2,5 t)	2.5	100%
TOTAL	**35**	**100%**

Remarques : Les coûts sont fondés sur 300 m de cordons pierreux à l'hectare (sur une pente de 3-4%). Les coûts d'entretien se réfèrent à l'enlèvement du sable des trous à partir de la deuxième année, et à l'application du fumier tous les deux ans (les coûts sont répartis sur une base annuelle). Le cas échéant, les coûts pour le transport du fumier doivent être rajoutés. L'hypothèse générale dans ces calculs est que le fumier est facilement accessible à proximité. La disponibilité des pierres est le principal facteur dans la détermination des coûts - bien que la disponibilité de la main d'œuvre puisse également influer sur les prix. Si les pierres ne sont pas disponibles sur le terrain ou à proximité (d'où elles peuvent être transportées sur une charrette tirée par un âne), celles-ci doivent être transportées par camions, ce qui est beaucoup plus cher. Les coûts ici se réfèrent seulement aux coûts du carburant, payés par un projet: ils ne comprennent pas l'amortissement des camions.

Évaluation

L'acceptation / l'adoption

Tous les villageois ont accepté la technologie avec des mesures incitatives à travers certains outils manuels et la fourniture du transport pour la collecte des pierres (le cas échéant, par camions), ce qui assure une plus grande participation. L'adoption spontanée se développe de façon modérée (pour la réhabilitation des plaines), mais aucune estimation concernant la progression n'est disponible.

Bénéfices / coûts selon les exploitants agricoles

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme :	long-terme :
Mise en place	positif	très positif
Entretien/récurrent	positif	très positif

Impacts de la technologie

Bénéfices de production et socio-économiques

+++ Augmentation du rendement des cultures
++ Augmentation du revenu agricole

Inconvénients de production et socio-économiques

−− Augmentation des contraintes de main d'œuvre
−− Augmentation des contraintes d'intrants

Bénéfices socioculturels

++ Amélioration des connaissances en CES /érosion
+ Renforcement des institutions communautaires à travers

Inconvénients socioculturels

− Conflits des droits d'utilisation des terres pour les terres réhabilitées
− Conflits entre agriculteurs et éleveurs car les pâturages ont été transformés en terres cultivées

Bénéfices écologiques

++ Amélioration de la couverture du sol à long terme
++ Augmentation de l'humidité du sol
++ Augmentation de la fertilité du sol
++ Augmentation de la matière organique
++ Réduction de la perte de sol

Inconvénients écologiques

− Saturation du sol en eau dans les trous de plantation après de fortes pluies

Autres bénéfices

+ Réduction des inondations en aval
+ Réduction de l'envasement en aval

Autres inconvénients

aucun

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer/ améliorer

Technologie simple, applicable individuellement en saison sèche, demandant seulement une petite formation, quelques connaissances et aucun équipement spécial.

Meilleur usage du fumier, qui est une ressource limitée.

Réhabilitation des terres dénudées et dégradées : ramener en production des terres autrefois incultes ; extension des terres agricoles aux plateaux.

Points faibles et ➜ comment les surmonter

La technologie a besoin de main d'œuvre pour sa mise en place et son entretien ➜ Mécaniser les tâches : le transport des pierres et du fumier. Cependant, cela augmenterait les coûts.

Instabilité des trous de plantation dans les sols meubles, augmentation de l'érosion sur les pentes les plus raides et avec les pluies les plus fortes ➜ Eviter les sols meubles, sableux et les pentes raides.

L'efficacité peut être compromise si les différentes unités géomorphologiques (plateaux, pentes) ne sont pas traitées en même temps ➜ L'approche en bassin versant en cas d'inondation en aval est une solution.

Possibilité de conflits d'utilisation des terres concernant les terres réhabilitées, en particulier avec les éleveurs ➜ Meilleure coordination / consultation avant la réalisation de la technologie dans la zone.

Contraintes de mise en œuvre : disponibilité du fumier et /ou des pierres et transport du fumier / des pierres sur les plateaux et les pentes ➜ Subventionner les moyens de transport (ou fournir les charrettes avec les ânes) ou/et réaliser les cordons pierreux uniquement dans les zones où les pierres sont disponibles à proximité des champs.

Référence(s)-clef(s) : Bety A, Boubacar A, Frölich W, Garba A, Kriegl M, Mabrouk A, Noufou O, Thienel M and Wincker H (1997): *Gestion durable des ressources naturelles. Leçons tirées du savoir des paysans de l'Adar.* Ministère de l'agriculture et de l'élevage, Niamey, 142 pp. ■ Hassane A, Martin P and Reij C (2000) *Water harvesting, land rehabilitation and household food security in Niger: IFAD's Soil and Water Conservation Project in Illela District.* IFAD, Rome, 51 pp. ■ Mabrouk A, Tielkes E and Kriegl M (1998) Conservation des eaux et des sols: Leçons des connaissances traditionnelles de la région de Tahoua, Niger. In: Renard, G., Neef, A,. Becker, K. and Von Oppen, M. (eds). *Soil fertility management in West African land use systems.* Proceedings of the Regional Workshop, 4-8 March 1997, Niamey, Niger. Margraf Verlag. Weikersheim/Germany. pp. 469–473.

Personne(s) contact(s) : Charles Bielders, Dept. of Environ. Sciences and Land Use Planning – Agric. Engineering Unit, The Faculty of Bio-engineering, Agronomy and Environment, Université catholique de Louvain, Croix du Sud 2, boite 2, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium, bielders@geru.ucl.ac.be ■ Eric Tielkes, Centre for Agriculture in the Tropics and Subtropics, University of Hohenheim, 70593 Stuttgart, Germany, tielkes@uni-hohenheim.de

gauche : Une vulgarisatrice montrant aux hommes comment creuser les tassa – trous de plantation collectant l'eau. (Philippe Benguerel)
droite : Récolte de mil : La production dans les zones les plus chaudes est possible grâce aux technologies promues par les projets avec une approche appropriée. (William Critchley)

La réhabilitation participative des terres

Niger – *Approche participative de récupération des terres individuelles et collectives*

La planification et la gestion des terres individuelles et villageoises, fondées sur la participation des exploitants agricoles, avec simultanément la promotion des activités des femmes.

Cette approche fait partie intégrante du Projet de Développement Rural de Tahoua (PDRT), projet à long terme lancé en 1988 et financé principalement par les gouvernements allemand et nigérien, mais avec la participation et les contributions volontaires de la population locale.

L'objectif principal de cette approche est de planifier et de mettre en œuvre des activités de gestion des terres avec les villageois de façon à ce que la durabilité soit assurée. Les objectifs spécifiques du projet sont: (1) accroître la capacité des villageois à concevoir, mettre en œuvre et auto-évaluer des activités de CES, (2) développer et documenter les programmes de gestion des terres du village, (3) rétablir et protéger le potentiel de production agro-sylvo-pastorale; (4) développer et évaluer les activités au profit des femmes rurales, et (5) améliorer la capacité du gouvernement et des agences de développement du secteur privé à coordonner et à réaliser la réhabilitation durable des terres. L'orientation technique de l'approche du PDRT est de façon évidente dans son titre. Le projet met l'accent sur des technologies simples, bon marché et reproductibles. La vulgarisation du projet est menée par des animateurs et se compose de sensibilisations, de démonstrations et de voyages d'échange.

L'identification des problèmes et la planification des activités ont lieu lors des réunions de village. Les exploitants agricoles sont soutenus par le personnel du projet qui fournit également une assistance technique pendant la mise en œuvre des pratiques de CES.

Des incitations sont prévues pour la réhabilitation des terres à faibles rendements et à utilisation sylvo-pastorale, mais rien d'autre n'est donné pour les terres agricoles individuelles, mis à part pour le transport des pierres par camions - pour les champs n'ayant pas de pierres à proximité.

Par le biais des groupes villageois et avec l'aide des agences de développement, la population du district de Tahoua a réussi à mettre en œuvre des pratiques visant à améliorer leurs conditions de vie sur une base durable. Cependant, la poursuite de l'approche n'est pas assurée à cause de deux raisons principales: (1) les exploitants agricoles n'ont pas les moyens de mener les activités sur les terres collectives et (2), le gouvernement n'a pas la capacité, ni le financement pour assurer la vulgarisation. Le projet a appuyé des services qui ont complètement cessé de fonctionner en 2003 - mais avec la coopération allemande un nouveau programme a démarré en 2004 et tente actuellement d'utiliser les ONG pour la vulgarisation.

Localisation : Tahoua, Niger
Surface de l'approche : approx. 700 km²
Utilisation des terres : mixtes (sylvo-pastorales) et friches (avant), terres cultivées (après)
Climat : semi-aride
Référence de la base de données WOCAT : QA NIG01
Technologie liée : Trous de plantation et cordons pierreux, QT NIG02
Compilé par : Oudou Noufou Adamou, Tahoua, Niger
Date : Juillet 1998, mise à jour juin 2004

Commentaires des rédacteurs : Les approches participatives de CES ont été développées par des projets dans tout le Sahel de l'Afrique de l'Ouest durant les années 1980 comme une réponse à la sécheresse et à la dégradation des terres. Cette approche particulière est spécifique au Projet de Développement Rural de Tahoua au Niger et a été mise en œuvre sur une zone d'environ 700 km² depuis 1988. Ensembles, de meilleures précipitations sur la dernière décennie ainsi que de telles combinai-sons approche/technologie, ont été largement responsables des récents et étendus 'reverdissements' de nombreuses régions du Sahel.

Problèmes, objectifs et contraintes

Les problèmes

- Précédemment, les «bénéficiaires» des programmes de réhabilitation des terres ne se sentaient pas responsables / comptables et étaient donc difficiles à mobiliser pour une participation volontaire aux activités
- Il n'y avait pas de coordination, ni de consultation entre les agences et les organisations de mise en œuvre
- Il existait une dégradation générale de l'écosystème agro-sylvo-pastoral, associée à de faibles rendements de la terre

Les objectifs

L'objectif général est de développer une démarche participative d'élaboration et de mise en œuvre de pratiques simples de conservation de l'eau et des sols- et d'assurer la durabilité en faisant participer la population locale - avec l'objectif global d'améliorer l'état de l'écosystème dégradé et les conditions de vie de la population rurale.

Contraintes traitées

Principalement	Caractéristiques	Traitement
Juridique	Propriété foncière.	Application du 'Code Rural', un instrument juridique ; cependant, cela ne couvre pas suffisamment les droits d'accès à la terre, les technologies de CES sur des terres collectives peuvent donc conduire à l'exclusion des éleveurs qui avaient accès à ces sites.
Social	Manque de main d'œuvre (surtout masculine) à cause de l'émigration saisonnière.	Démontrer que la technologie améliore les terres et donc augmente leur rentabilité afin de réduire l'émigration et de rechercher des options moins intensives en main d'œuvre.
Financial	Manque de ressources financières des groupes locaux pour des investissements à long terme en CES.	Créer des groupes d'exploitants agricoles qui peuvent rechercher ensembles des aides financières.
Secondairement	**Caractéristiques**	**Traitement**
Institutionnel	Le gouvernement n'a ni les moyens ni la capacité de mettre en œuvre la CES partout.	Réunions et formations sur l'utilisation en commun de certaines ressources, mise en œuvre d'organisations des pâturages gérées collectivement.
Juridique	Conflits entre les différents utilisateurs des ressources naturelles (par ex. les agriculteurs contre les éleveurs).	Meetings and training on co-utilisation of certain resources, establishment of communally managed grazing schemes.
Social/culturel	Faible diffusion de l'information en raison des hauts niveaux d'analphabétisme.	Alphabétisation des adultes, supports visuels et/ou oraux de la vulgarisation (par ex. posters, théâtre, radio).
Religieux	Fatalisme : 'Dieu est responsable'.	Besoin de changer les mentalités par la formation.
Institutionnel	Manque de coordination entre les projets.	Coordination régionale et nationale.

Participation et prise de décision

Groupes-cibles

Exploitants agricoles

Planificateurs

Politiques/ décideurs

Coûts de l'approche couverts par :

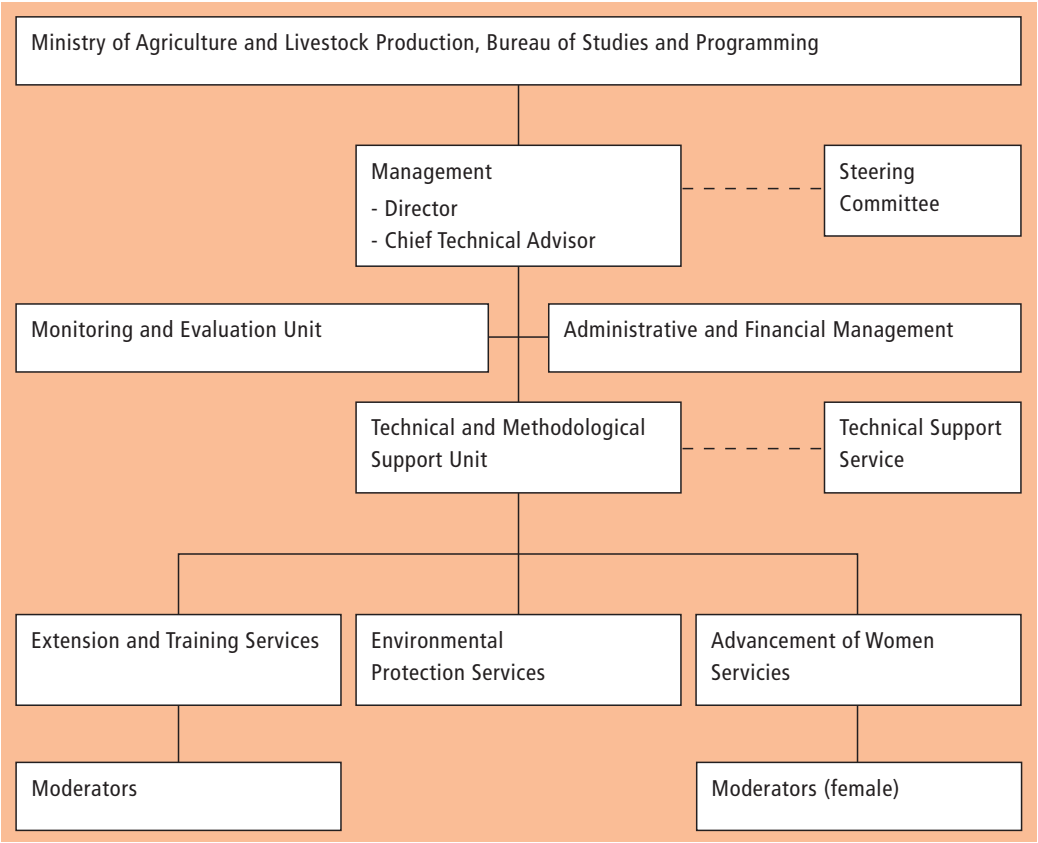
Agence internationale	80%
Gouvernement national	5%
Communauté / local	15%
	100%

Décisions sur le choix de la technologie : principalement prises par les exploitants agricoles, avec le soutien des spécialistes de la CES à travers les réunions villageoises, les consultations et les appréciations participatives du village.
Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la technologie : principalement prises par les exploitants agricoles, avec le soutien des spécialistes de la CES tout au long des processus de planification et de formation.
Approche conçue par : des spécialistes nationaux et internationaux

Participation communautaire

Phase	Participation	Activités
Initiation	Auto-mobilisation/ interactive	Identification du problème lors des réunions de village
Planification	Interactive	Auto-évaluation de la planification lors des réunions de village
Mise en œuvre	Auto-mobilisation pour les terres individuelles, paiements/ mesures incitatives pour les terres collectives	Agriculteurs supervisés par le personnel du projet
Suivi/évaluation	interactive	Par des observations de terrain (mesures du développement de la biomasse sur certains sites) et auto-évaluation lors des réunions de village
Recherche	interactive	Sur l'exploitation agricole et en station

Différences de participation entre hommes et femmes : La participation des femmes est plus élevée pour les travaux collectifs (sur des terres collectives), en partie à cause de la migration saisonnière des hommes. Les travaux sur les champs individuels sont réalisés essentiellement par les hommes, mais avec une forte participation des femmes pour certaines tâches - par exemple, pour l'ensemencement et la récolte. La plupart des femmes possède de petites parcelles de terre qu'elles cultivent elles-mêmes.



Organogramme :
Organisation de l'approche participative de réhabilitation des terres

Vulgarisation et promotion

La formation : La formation est réalisée par le biais de réunions publiques, de visites d'exploitations agricoles, de cours, de zones de démonstration et d'exercices pratiques. Les groupes cibles sont d'abord les vulgarisateurs/ formateurs, puis les exploitants agricoles et les étudiants. La formation a été généralement efficace.
La vulgarisation : La vulgarisation du projet est effectuée par des animateurs (agents de vulgarisation) et consiste en la sensibilisation, la démonstration et des voyages d'échange. Le service de vulgarisation du gouvernement n'est pas capable de poursuivre le travail au même niveau en raison du manque de moyens financiers. L'efficacité de la vulgarisation sur les exploitants agricoles a été faible en raison d'un manque de coordination dans la planification et le suivi-évaluation entre le projet et les services de vulgarisation.
La recherche : La recherche sur l'exploitation sur la technologie et la sociologie est une composante de l'approche. Il s'agit notamment de spécifier les pratiques de CES (avec un accent sur les technologies traditionnelles) et d'analyser les problèmes de travail-contre- nourriture, au sein entre autres, des études sociologiques. Certaines de ces recherches ont été effectuées par le projet et certaines études ont été menées par des sociologues locaux. Aucune institution locale de recherche n'a été directement impliquée.
L'importance des droits d'utilisation des terres : Tout d'abord, les droits existants d'utilisation des terres et de propriété foncière ont été négligés et ont donc un peu freiné la mise en œuvre de l'approche. Les objectifs initiaux de la CES sur les terres collectives étaient de produire du mil. Cependant, la mise en œuvre a eu lieu sans tenir compte des droits fonciers existants sur ces sites. Dès que les gens ont vu qu'il était possible de produire du mil en utilisant cette technologie sur des terres dégradées, ils ont avancé des revendications historiques et il s'en est suivi des disputes - mais, plus positivement, dans plusieurs zones, un marché de la terre s'est développé. Après ces premières expériences, le PDRT a cessé d'appliquer les technologies de CES sur les terres collectives pour la production des cultures; à la place, le projet s'est plutôt concentré sur la production sylvo-pastorale. Cela a quand même provoqué des problèmes entre agriculteurs et éleveurs.

Mesures incitatives

La main d'œuvre : La main d'œuvre est principalement volontaire, mais en partie récompensée par des mesures incitatives. De la nourriture est fournie pour la réhabilitation des terres marginales sylvo-pastorales, mais rien n'est donné pour les terres agricoles en propriété individuelle.
Les intrants : Le projet a fourni gratuitement des outils manuels, a occasionnellement subventionné des semences et des pépinières d'arbres et a fourni l'infrastructure communautaire, y compris les routes et les bâtiments communaux pour les réunions.
Le crédit : Aucun crédit n'a été fourni.
L'appui des institutions locales : Les institutions locales ont reçu un certain appui, essentiellement grâce à la formation.
Les impacts à long-terme des mesures incitatives : Un léger impact négatif est probable. En général, les pratiques sur les champs individuels sont réalisées et bien entretenues sans incitation matérielle, mais sur les terres collectives, rien n'est fait sans incitation (à cause du peu d'intérêt, d'aucun bénéfice direct et de la nécessité d'un dur travail). Les structures locales de gestion de ces sites réhabilités devront être développées par les groupes d'exploitants.

Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Mesures régulières de la zone des terres améliorées
Techniques	Mesures régulières de la zone traitée avec les diverses technologies
Economiques / de production	Mesures régulières de la production de biomasse, du rendement des graminées, du développement des arbres plantés
Nombre d'exploitants impliqués	Mesures régulières des intrants financiers, en personnel, logistiques utilisés

Impacts de l'approche

Les changements à la suite du suivi et de l'évaluation : Il y a eu plusieurs changements depuis 1988. Le projet a été réorienté, passant du seul objectif de productivité vers une approche de gestion des ressources naturelles. En 1990, les technologies de lutte contre l'érosion ont été introduites, et les années 1993/94 ont vu le début d'une approche globale de gestion des terres.
L'amélioration de la gestion de l'eau et des sols : Il y a eu des améliorations modérées par la mise en place des différentes pratiques de CES.
L'adoption de l'approche par d'autres projets et exploitants agricoles : Divers autres projets au Niger - environ six au total - ont adopté l'approche.
La durabilité : Sur les terres collectives, les exploitants agricoles ne seront pas en mesure de développer ces activités, car ils n'en ont pas les moyens (argent, outils, camions pour transporter les pierres, organisation) et n'ont pas accès à des prêts pour leur mise en œuvre. Cependant, l'application de certaines technologies de CES dans des champs individuels - telles que les trous de plantation (tassa) ou les «demi-lunes» - se poursuit sans aucun soutien extérieur.

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer / améliorer	Points faibles et ➜ comment les surmonter
Construire et améliorer les connaissances locales des exploitants agricoles ➜ l'auto-évaluation est déjà suffisante pour discuter des points faibles, des réussites et des prochaines étapes.	L'approche ne s'occupe pas directement de l'émigration des jeunes ➜ Former les jeunes (16-25 ans) : organiser des réunions et donner des idées, par exemple : (1) louer des terres agricoles à de petits groupes et pendant la saison sèche, faire du maraîchage pour vendre les légumes ; (2) former des groupes de spécialistes de la CES.
Formation et auto-surveillance des villageois ➜ Poursuivre la formation, inclure tous les groupes d'exploitants, concevoir des schémas de gestion pour récupérer les terres collectives.	Suite incertaine : aucune structure décentralisée officielle composée de villageois n'a été mise en place pour prendre actuellement des fonctions au sein du projet ➜ Fournir des formations suffisantes pour la planification et pour la recherche de soutiens financiers.
Création d'une sensibilité aux questions environnementales et à l'importance des technologies de CES ➜ Poursuivre la création de cette sensibilité.	Ne pas tenir compte des droits d'utilisation des terres conduit à des conflits entre agriculteurs et éleveurs ➜ le projet a modifié son objectif en passant de la production agricole à la production sylvo-pastorale (voir 'l'importance des droits d'utilisation des terres').
Augmentation de la production – le plus spectaculaire étant sur des zones autrefois abandonnées ➜ Garantir l'entretien des technologies de CES.	
Amélioration des infrastructures du village : incluant les routes et les puits ➜ poursuivre avec le soutien du projet / de l'extérieur aussi longtemps que possible.	

Référence(s) – clef(s) : Winckler H, Hertzler G (1996) *Préserver les coutumes, préparer l'avenir.* Présentation du PDRT, GTZ, Eschborn ■ Tielkes E (1998) Communally managed rotational grazing on reclaimed pastures in the northern Sahel. In: Lawrence P, Renard G and von Oppen M (eds) (1999) *Evaluation of technical and institutional options for small farmers in West Africa.* Margraf Verlag, Weikersheim/Germany. pp. 63–68 ■ Lycklama à Nijeholt R, Tielkes E and Bety A (2001) L'exploitation des pâturages aménagés : deux ans d'expériences au PDRT. In: Tielkes E, Schlecht E and Hiernaux P (eds). *Elevage et gestion de parcours, implications pour le développement.* Comptes-rendus d'un atelier régional ouest-africain sur 'La gestion des pâturages et les projets de développement: quelles perspectives?' October 2000, Niamey, Niger. Verlag Grauer, Beuren-Stuttgart/Allemagne. pp. 55–61.
Personne(s) contact(s) : Charles Bielders, Dept. of Environ. Sciences and Land Use Planning – Agric. Engineering Unit, The Faculty of Bio-engineering, Agronomy and Environment, Université catholique de Louvain, Croix du Sud 2, boite 2, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium, bielders@geru.ucl.ac.be ■ Eric Tielkes, Centre for Agriculture in the Tropics and Subtropics, University of Hohenheim, 70593 Stuttgart, Germany, tielkes@uni-hohenheim.de

gauche : Zone après 3 ans de traitement (à gauche) et zone adjacente non traitée, affectée par l'érosion des berges et les glissements de terrain (à droite). (Hanspeter Liniger)
droite : Petit barrage fait de sacs de ciment remplis d'un mélange de sable, de terre, de ciment et de morceaux de briques à Indrayani, (en haut). Barrières de bambous tressés (fascines) placées dans des ravines proches du temple de Bajrayogrini, (en bas). (respectivement P Mathema et I B Malla)

La stabilisation des glissements de terrain et des berges

Népal – *Bans ko atta / Manra bandhi*

Intégration de structures physiques et de pratiques végétales pour la stabilisation des glissements de terrain, des berges et des ravines sur les coteaux.

Une combinaison de pratiques mises en œuvre par un groupe de familles voisines est utilisée pour traiter les problèmes de glissements de terrain, de formation de ravines et d'érosion des berges sur les moyennes collines du Népal. Tous ces processus affectent la stabilité des zones agricoles adjacentes et causent des problèmes en aval. L'agriculture à petite échelle domine dans la zone entourant les terres traitées - qui théoriquement appartiennent au gouvernement, mais sont utilisées par ces familles.

Ce « paquet technologique » pilote se révèle approprié aux pentes raides à très raides du Népal sous un climat subhumide et à une altitude de 1 000 à 1 500 m. Ce type d'intervention combiné à l'implication active des parties prenantes (qui contribuent aux trois quarts des coûts), a été récemment introduit au Népal dans le cadre d'un programme de gestion des bassins versants, cofinancé par la Commission européenne (voir l'approche liée, « la gestion intégrée des bassins versants »).

Initialement, des fossés avec des diguettes en aval sont construits le long des courbes de niveau. Des sacs de ciment (remplis de ciment, de fragments de briques, de sable et / ou de terre) sont placés dans les ravines et le long des berges, pour éviter l'approfondissement du canal. Des barrières de clayonnage (fascines), faîtes de bambous tressés sont également utilisées comme contrôle des ravines. Ces structures sont complétées par des pratiques végétales : l'aulne népalais (Alnus nepalensis), le bambou (Dendrocalamus sp.), la cardamome (Elettaria cardamomum) et l'herbe à balai (Thysanolaena maxima) sont plantés. Ces espèces s'établissent rapidement sur les sites dégradés et contrôlent alors l'érosion, stabilisent les terres et servent de cultures commerciales, de fourrage et pour le bois de chauffe et le bois de construction. L'aulne (localement appelé utis) est un arbre à usages multiples, fixateur d'azote qui permet de restaurer la fertilité des sols.

Après quelques années, les agriculteurs peuvent obtenir des bénéfices économiques à partir de ces plantes. L'autre avantage de cette combinaison est que les ressources végétales nécessaires sont disponibles localement et sont bon marché. En plus, les agriculteurs savent déjà comment les propager. Les coûts d'entretien sont négligeables. Une fois établis, les sites stabilisés et revégétalisés proposent un environnement amélioré pour les oiseaux et les insectes - favorisant ainsi la biodiversité - et aident à protéger les sources naturelles. Dans cette étude de cas, les retombées économiques des cultures commerciales vont principalement à une seule famille. Un autre petit nombre de familles utilise également ce site, en retirant des produits courants à usage domestique (fourrage, litière, bois). Enfin, l'emplacement est régulièrement utilisé comme site non-officiel de démonstration, visité par de nombreuses personnes intéressées par la technologie (agriculteurs, spécialistes de la CES). Cela représente un avantage indirect pour un plus grand nombre d'entre eux et renforce les institutions aux niveaux des ménages et de la communauté.

Localisation : Sakhintar, bassin versant de Katmandou/Bagmati, Katmandou, Népal
Zone de la technologie : 0,14 km^2
Pratiques de CES : structures physiques et pratiques végétales
Utilisation des terres : friches (avant), terres mixtes : agro-sylvo-pastorales (après)
Climat : subhumide
Référence de la base de données WOCAT : QT NEP11
Approche liée : Gestion intégrée d'un bassin versant, QA NEP11
Compilé par : Dileep K Karna, Département de la conservation des sols et de la gestion des bassins versants, District Conservation Office, Katmandou, Népal
Date : Février 2003, mise à jour août 2004.

Commentaires des rédacteurs : Cette technologie prometteuse, nouvelle au Népal, comprend une série de pratiques végétales et de structures pour stabiliser les terres quand les ruisseaux emportent les champs ou quand le ruissellement sous la surface cause des glissements de terrain. La technologie pourrait être largement applicable au Népal comme ailleurs.

Classification

Les problèmes d'utilisation des terres :
- Concentration des eaux de ruissellement à partir des zones agricoles en amont
- Glissements de terrain, ravinements et érosion des berges
- Le ravinement diminue les terres agricoles fertiles et menace également les canaux d'irrigation et les foyers.

Utilisation des terres | **Climat** | **Dégradation** | **Pratiques de CES**

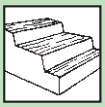
Friches : terres arbustives dégradées

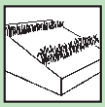
Agro-sylvo-pastoralisme (après)

Subhumide

Erosion hydrique : ravinement, mouvement de masse, érosion des berges

Chimique : baisse de la fertilité


Structures : fossés/ digues, sacs de ciments, barrières de clayonnage (fascines)


Végétales : couverture arborée/ arbustive, graminées (dispersées/alignées)

Fonctions/impacts techniques

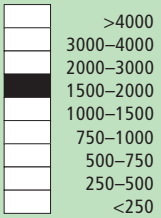
Principaux :
- freine / retarde le ruissellement concentré
- amélioration de la couverture du sol
- stabilisation du sol
- réduction de l'angle de la pente
- réduction de la longueur de la pente

Secondaires :
- draine / détourne le ruissellement concentré
- augmentation de l'infiltration (grâce à l'amélioration de la couverture végétale)

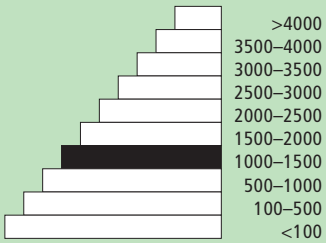
Environnement

Environnement naturel

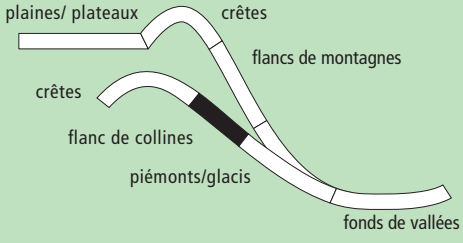
Précipitations moyennes annuelles (mm)



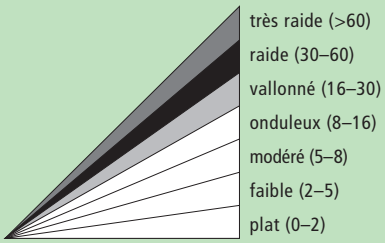
Altitude (m a.s.l.)



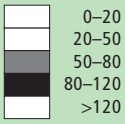
Topographie



Pente (%)



Profondeur du sol (cm)

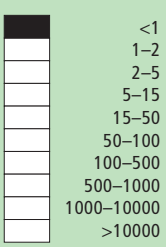


NB : Propriétés du sol avant la CES

Saison de culture : 180 jours (de juin à novembre), sur les zones irriguées aux alentours, les cultures se développent toute l'année
Fertilité du sol : principalement élevée, partiellement moyenne
Texture du sol : principalement moyenne (terreau), partiellement grossière (sable)
Pierrosité de surface : aucune pierre détachée
Matière organique du sol : moyenne (1-3%)
Drainage du sol : moyen
Sensibilité à l'érosion du sol : élevée

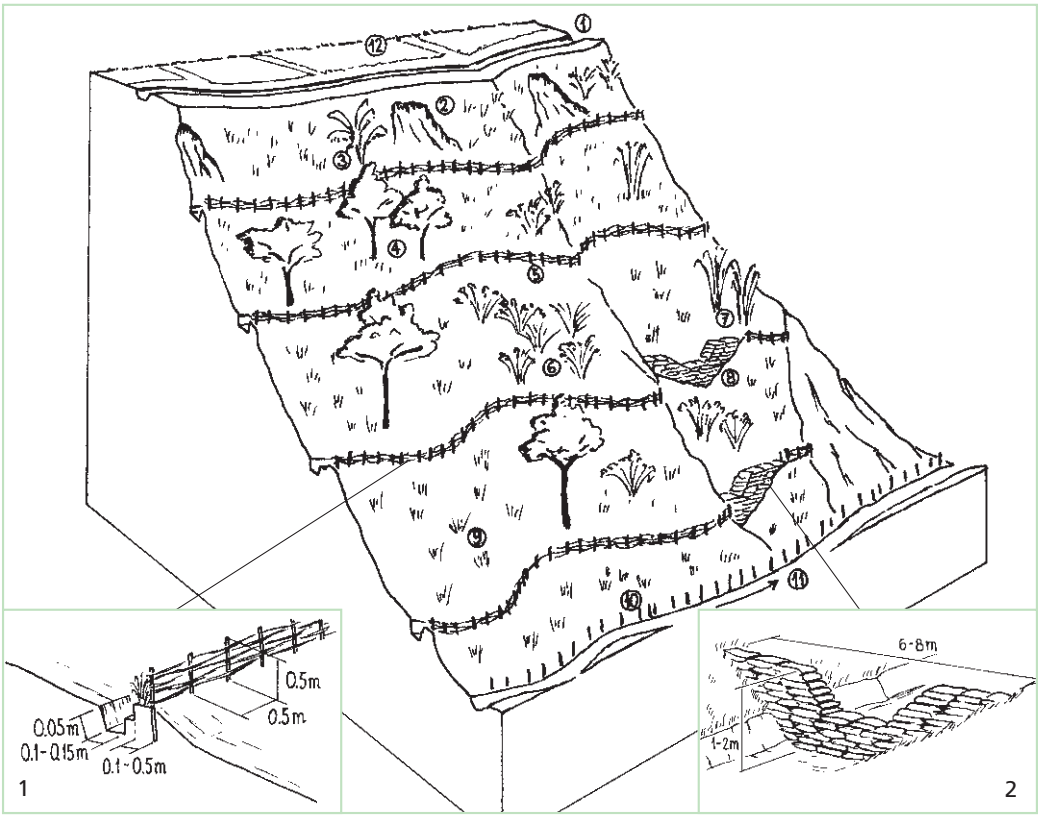
Environnement humain

Terres mixtes par ménage (ha)



Droits fonciers et d'utilisation de l'eau : en accès ouvert
Droits de propriété foncière : l'Etat
Orientation du marché : de subsistance et mixte (de subsistance et commerciale)
Niveau de connaissances techniques requis : personnel de terrain/ vulgarisateur : élevé pendant la période de mise en place, faible à modéré pendant l'entretien ; exploitant agricole : élevé pour la mise en place, modéré à élevé pour l'entretien
Importance des revenus non agricoles : <10% de tous les revenus : occasionnellement enseignement dans des écoles agricoles, vente au marché local des produits de la forêt (sauf le bois) ; quelques personnes travaillent au marché, dans des magasins, sur des chantiers, etc.

Référence(s)-clef(s) : Bagmati Integrated Watershed Management Programme (2003) : *Engineering Field Manual.* His Majesty's Government of Nepal, Ministry of Forest and Soil Conservation, Department of Soil Conservation and Watershed Management. Kathmandu, Nepal ■ Howell J (ed.) (1999) : *Roadside Bio-engineering – reference manual.* Department of Roads, His Majesty's Government of Nepal
Personne(s) contact(s) : Dileep K Karna and Indra Bahadur Malla, Department of Soil Conservation and Watershed Management, District Soil Conservation Office, Kathmandu Ward no. 29, Thamel, Kathmandu, Nepal; phone: 977 1 4410106; nfa@mail.com.np; dileep_karna@yahoo.com; indramalla@yahoo.com, dscoktm@mos.com.np; _ Sanjeev Bhuchar, ICIMOD, Kathmandu, Nepal; sbhuchar@icimod.org.np ■ see page 248



Dessin technique :
Protection des berges de cours d'eau et contre les glissements de terrain : une vue d'ensemble des pratiques intégrées végétales et de structures : Fossé de drainage (1) ; zone de glissement de terrain (2) ; bananiers (3) ; aulnes (4) ; barrières de bambous tressés (5) ; cardamomes (6) ; plantation de bambous (7) ; petits barrages de sacs de ciment (8) ; herbes à balai (9) ; boutures de bambous (10) berges (11) ; champs agricoles sur une zone plate (12).
Encadré 1 : Barrière de bambous tressés associée à un fossé de rétention et à une diguette d'herbes pour stabiliser les pentes raides et les ravines.
Encadré 2 : Vieux sacs de ciment remplis pour former des contrôles de ravines.

Intrants et coûts des activités de mise en oeuvre

Activités de mise en place

1. Construction des diguettes et des fossés en courbes de niveau (janvier – avril).
2. Stabilisation des pentes et des ravines en utilisant les barrières de bambous tressés.
3. Stabilisation des ravines avec des murs de sacs de ciment placés en travers des ravines et le long des berges du cours d'eau (juin).
4. Préparation du site pour les plantations (juin).
5. Plantation des aulnes (***Alnus nepalensis***), des bambous (***Dendrocalamus sp.***), de la cardamome (***Elettaria cardamomum***) et de l'herbe à balai (***Thysanolaena maxima***) (juillet – août).
6. Arrosage des plants avec des seaux (mars – mai, la 1ère année)
7. Application du fumier de ferme au moment de la plantation et chaque mois de décembre.
8. Désherbage (janvier).
9. Buttage (janvier).

Toutes les activités sont réalisées manuellement.
Les outils : outils traditionnels et locaux, cadre – A, bâton à creuser, binette, tuyau, pompe à eau, pelle, marteau.
Durée de la mise en place : 1 année

Intrants et coûts de mise en place par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (1 560 personnes jours)	2,115	75%
Equipement		
- Outils	55	100%
- Sacs de ciment vides (600)	10	0%
Matériaux		
- Sacs de ciment (30) remplis avec de la terre / d'autres matériaux (50kg chacun)	125	0%
- Bambou	0	
Agriculture		
- Semences (aulne : 50g)	0	
- Plants (400 grandes boutures de cardamome)	5	0%
- Aulne : jeunes arbres (2 500 /ha)	40	100%
- Boutures de bambous (600)	565	50%
- Fumier (1t/ha)	10	100%
TOTAL	**2,925**	**68%**

Activités d'entretien/récurrentes

1. Application du fumier de ferme (janvier).
2. Désherbage (janvier).
3. Préparation de la terre pour les plantations prochaines de grandes cardamomes et d'herbes à balai (mars-avril).
4. Eclaircissage de la cardamome, des aulnes, des bambous et des herbes à balai avec un couteau : churi marna (mai, juin).
5. Replantation de la cardamome, des bambous et de l'herbe à balai (mai, juin).
6. Buttage (août à septembre et janvier).
7. Taille des aulnes (décembre, janvier).

Toutes les activités sont réalisées annuellement et grâce à un travail manuel, aucun outil supplémentaire (voir mise en place).

Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (40 personnes jours)	55	100%
Equipement		
- Outils	10	100%
Agriculture		
- Plants (divers)		
- Fumier (500kg)	5	100%
TOTAL	**70**	**100%**

Remarques : Les coûts de la main d'œuvre : l'information est fondée sur des informations orales données par l'agriculteur. L'estimation était d'environ 3 personnes par jour ouvrable sur plus de 2 ans.

Évaluation

L'acceptation / l'adoption

La technologie a été mise à l'essai dans la zone de l'étude de cas, mais dans l'intervalle, d'autres agriculteurs se sont installés à l'extérieur de l'emplacement.

- 18 familles (47%) ont entrepris la technologie avec des mesures incitatives : la main d'œuvre, les plants, les bambous et les sacs de ciment ont été en partie payés.
- 20 familles aux ressources relativement correctes (53%), ont spontanément adopté la technologie sur des terres à faible rendement en raison de ses retombées économiques. Il s'agit d'une tendance croissante.
- Les exploitants agricoles ont entretenu de manière appropriée ce qui a été mis en œuvre.

Bénéfices / coûts selon les exploitants agricoles

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme :	long-terme:
Mise en œuvre	négatif	très positif
Entretien/récurrent	positif	très positif

Impacts de la technologie

Bénéfices de production et socio-économiques

+ + +	Augmentation de la production/qualité de fourrage
+ +	Augmentation de la production de bois
+ +	Augmentation du revenu agricole : introduction de cultures commerciales

Inconvénients de production et socio-économiques

– – –	Augmentation des contraintes de main d'œuvre durant la mise en place
– – –	Augmentation des contraintes d'intrants pour la mise en place
–	Augmentation des contraintes de main d'œuvre durant l'entretien
–	Augmentation des contraintes d'intrants pour l'entretien

Bénéfices socioculturels

+ + +	Renforcement des institutions communautaires au sens large (par ex. comme un résultat des activités de mise en place collective; visites du site par les personnes extérieures)
+ + +	Amélioration des connaissances en CES /érosion
+ +	Amélioration de la santé (grâce aux propriétés médicinales de la cardamome)
+ +	Renforcement des institutions nationales

Inconvénients socioculturels

– –	Conflits socio-culturels
– –	pourrait encourager d'autres personnes à extraire illégalement les produits de la forêts, autres que le bois (à cause de l'isolement)

Bénéfices écologiques

+ + +	Amélioration de la couverture du sol
+ + +	Réduction de la perte de sol :d'environ 200t/ha/an, on a chuté à 10t/ha/an
+ + +	Stabilisation de la pente
+ +	Augmentation de la fertilité du sol
+ +	Augmentation de l'humidité du sol
+ +	Efficacité du drainage de l'eau en excès
+ +	Protection des sources (augmentation de la quantité d'eau / courant plus régulier)
+	Amélioration de la biodiversité

Inconvénients écologiques

– –	Augmentation de l'érosion des sols et du transport de sédiments (localement) pendant la mise en place des structures physiques

Bénéfices hors-site

+ + +	Stabilisation des terres agricoles hors site
+ +	Réduction de l'envasement en aval
+ +	Réduction du ruissellement / du transport de sédiments
+	Réduction de la pollution des rivières
+	Réduction de la pollution des rivières
+	Réduction des inondations en aval

Inconvénients hors-site

–	Augmentation de la pression pastorale ailleurs à cause de la fermeture du site de CES au pâturage

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer/ améliorer

La technologie nécessite des ressources qui sont largement disponibles localement et bon marché ➜ sensibiliser au fait que les pentes abruptes et les berges menacées de glissements de terrain peuvent être stabilisées en utilisant les ressources locales.

La technologie s'occupe des contraintes des moyens d'existence ➜ sensibiliser au fait que la technologie est rentable.

Les membres de la famille ont appris la technologie. Il est facile de la reproduire ➜ Fournir une formation et une instruction aux agriculteurs pour diffuser ces informations aux autres (par ex. à travers des initiatives villageoises soutenues par le gouvernement).

Meilleur environnement, augmentation de la biodiversité ➜ idem

Conservation de l'eau et des sols ➜ idem

Produits frais, bénéfices pour la santé de la cardamome ➜ idem

Création de revenus par l'introduction de cultures commerciales (cardamome, bambou, herbe à balai) ➜ idem

Points faibles et ➜ comment les surmonter

Les coûts de mise en place sont élevés ➜ subventionner les coûts (service de vulgarisation, projets). Réduire les coûts de mise en place par l'élaboration de structures physiques alternatives sans emploi de ciment.

Les conflits socio-économiques peuvent s'accroître avec la valeur de la terre ➜ prendre des solutions équitables financièrement lors de la mise en place de tel projet et répartir les bénéfices.

La mise en place est très intensive pour la main d'œuvre.

La technologie est davantage adoptée par les agriculteurs aux meilleurs revenus ➜ les programmes du gouvernement devraient impliquer les agriculteurs défavorisés dans le développement des terres avec des mesures incitatives pour l'adoption de la technologie démontrée.

gauche : Formation sur site des membres du groupe d'exploitants forestiers de la communauté de Salambudevi, Sankhu, Salambutar, organisée par le Département de la conservation des sols et de la gestion des bassins versants. (BIWMP).
droite : Agriculteur avec un plant de cardamome mature : une des pratiques végétales qui ajoute un composant productif à la technologie de réhabilitation des berges et des glissements de terrain. (Hanspeter Liniger)

La gestion intégrée d'un bassin versant

Népal – *Jan sahabhagita ma aadharit ekikrit jaladhar byabasthapan*

Gestion intégrée d'un bassin versant, fondée sur la promotion d'un partenariat entre les institutions communautaires, les agences concernées, les autorités du District et les consultants.

Le Programme de gestion intégrée du bassin versant de Bagmati (BIWMP) a été fondé sur la promotion d'un partenariat entre les communautés, les autorités du District, les agences concernées et les consultants. L'objectif principal a été d'assurer une gestion durable des bassins hydrologiques des montagnes. Les moyens de traiter les problèmes de la dégradation des ressources naturelles ont été identifiés grâce à la recherche-action participative. Il s'agit notamment des meilleures options pour l'horticulture, l'agroforesterie, l'irrigation, la stabilisation des glissements de terrain (voir la technologie liée), la foresterie communautaire, la culture maraîchère et le développement des friches. Les activités se sont centrées sur la réduction de la pauvreté par la création de revenus durables, par la conservation de l'eau et des sols en agriculture et dans les forêts, par le traitement des risques d'érosion et l'amélioration des infrastructures. Tout cela a eu lieu dans le cadre de la participation équitable des femmes et des personnes socialement défavorisées avec un accent porté sur la propriété locale et la durabilité ainsi que sur le renforcement des capacités institutionnelles.

Le programme de gestion intégrée des bassins versants a inclus diverses méthodes de vulgarisation participative, telles que des échanges entre agriculteurs, des ateliers de formation et des démonstrations sur site. Dans le cadre du programme, la planification, la mise en œuvre et le suivi des activités identifiées ont été réalisés de manière participative. Et l'approche a été délibérément flexible, s'adaptant aux nouvelles conclusions. Sur la base des priorités des villageois, les activités ont été mises en œuvre par les ménages individuels, les groupes d'agriculteurs ou les institutions villageoises.

Le BIWMP a été initié, coordonné et organisé par le Département de la conservation des sols et de la gestion des bassins versants (Ministère des Forêts et de la Conservation des sols), avec le soutien actif de la Commission européenne. Au sein du BIWMP, il existait une coopération avec les institutions locales, comprenant les CVD (Comités Villageois de Développement), les ONG locales (par exemple, « Friendship Sakhu » et « Helping Hands »), le CFUG (Community Forest User Group) - et les ménages individuels comme dans le cas de l'initiative de stabilisation des glissements de terrain et des berges. Il a été jugé essentiel que l'approche implique de multiples parties prenantes pour les activités de CES.

La première phase a démarré en 1986 avec la mise en œuvre par les groupes d'exploitants. En 1992, une mission de la Commission européenne a évalué les activités du programme et fait l'éloge des paquets techniques, mais a suggéré des améliorations des procédures de mise en œuvre, notamment en terme d'organisation communautaire, de vulgarisation, d'intégration des activités et des activités de création de revenus. Celles-ci ont été abordées dans une seconde phase du programme. Le renforcement des capacités des groupes communautaires a impliqué la mise en place de moyens de communication et de réseaux communautaires ainsi que l'autonomisation des femmes et des groupes défavorisés. Le BIWMP a pris fin en 2003.

Localisation : Lalitpur, Katmandou, Makwanpur, Bhaktapur, Sindhul ; bassin de Bagmati, Népal
Surface de l'approche : 570 km²
Utilisation des terres : friches (avant), terres mixtes : agro-sylvo-pastorales (après)
Climat : subhumide
Référence de la base de données WOCAT : QA NEP11
Technologie liée : Stabilisation des glissements de terrain et des berges, QT NEP11
Compilé par : Dileep K. Karna, Département de la conservation des sols et de la gestion des bassins versants, District Conservation Office, Katmandou, Népal
Date : Décembre 2003, mise à jour août 2004

Commentaires des rédacteurs : La gestion d'un bassin versant avec la participation des intéressés est fréquente au Népal. Cependant, les projets diffèrent de par leurs approches spécifiques et les technologies promues. Cette approche de projet, unique au Népal, est caractérisée par l'accent mis sur la participation, avec en même temps l'existence d'une stimulation par les bénéfices directs pour la communauté, obtenus à partir de plantes qui conservent l'eau et les sols.

Problèmes, objectifs et contraintes

Les problèmes
Le BIWMP a abordé les problèmes liés à la capacité institutionnelle de gestion des ressources des bassins versants.

Les objectifs
L'objectif général était de surmonter les contraintes de mise en œuvre effective d'un programme de gestion des bassins versants, avec la création de synergies au sein d'institutions diverses. Dans le cas d'un travail de stabilisation des glissements de terrain et des berges, l'objectif spécifique était d'aboutir à une technologie qui conserve l'eau et les sols, mais qui fournisse également des bénéfices directs pour la communauté par le biais de la production.

Contraintes traitées

Principalement	Caractéristiques	Traitement
Institutionnel	Manque de collaboration entre les institutions.	Mettre en place et garantir des collaborations.
Technique	Manque de nouvelles options.	Formation sur les nouvelles technologies.
Secondairement	**Caractéristiques**	**Traitement**
Social/culturel / religieux	Suivi des approches traditionnelles descendantes ('top-down').	Introduction de méthodes améliorées avec davantage de participation / d'implication des exploitants agricoles.

Participation et prise de décision

Groupes-cibles

Exploitants agricoles

Spécialistes / vulgarisateurs de la CES

Planificateurs

Politiques/ décideurs

Enseignants / étudiants

Coûts de l'approche couverts par :

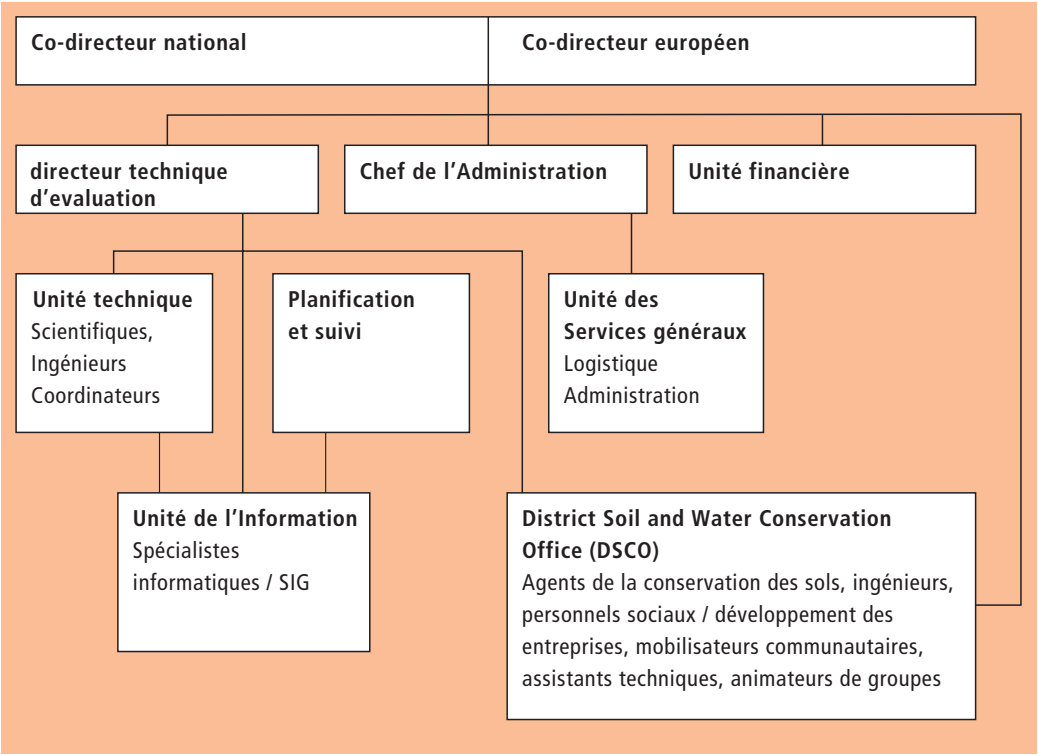
Agence internationale : Communauté européenne	81%
Communauté / local : bassin versant de Bagmati	15%
Gouvernement national : le gouvernement de sa Majesté (Népal)	4%
	100%

Décisions sur le choix de la technologie : Principalement prises par les spécialistes de la CES avec consultation des exploitants agricoles ; les exploitants agricoles n'étaient pas informés des technologies.
Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la technologie : Principalement prises par les spécialistes de la CES avec consultation des exploitants agricoles ; les pratiques mises en place nécessitaient l'acquisition d'un savoir-faire technique pour démarrer le travail.
Approche conçue par : Principalement des spécialistes nationaux et internationaux, en partie des exploitants agricoles. Dans le cas de la technologie de stabilisation des glissements de terrain et des berges, l'approche a été principalement conçue par le personnel du programme du Katmandou District Soil Conservation Office.

Participation communautaire

Phase	Participation	Activités
Initiation	Interactive	Méthode participative/rapide rurale
Planification	Interactive	Méthode participative/rapide rurale
Mise en œuvre	Interactive	Responsabilité pour les principales étapes
Suivi / évaluation	Interactive	Reportages, mesures / observations, réunions publiques, ateliers / séminaires
Recherche	Interactive	Essais sur l'exploitation agricole

Différences de participation entre hommes et femmes : En général, le BIWMP a eu une approche de bas en haut ('bottom-up') pour la planification et la mise en œuvre et a encouragé la participation équitable des femmes dans les activités. Les décisions sur la mise en œuvre de la technologie de stabilisation des berges et des glissements de terrain ont été prises conjointement par les hommes et les femmes. Toutefois, les contributions à la mise en place et à l'entretien ont été faîtes selon le schéma traditionnel de répartition du travail (par exemple, creuser était principalement réservé aux hommes, planter et arroser essentiellement réservés aux femmes).



Organigramme :
Organigramme du Programme de gestion intégrée du bassin versant de Bagmati (BIWMP). Le travail de stabilisation des glissements de terrain et des berges a été mis en œuvre par le Katmandou District Soil Conservation Office sous la supervision d'un ingénieur de l'ASCO (Assistant Soil Conservation Officer).

Vulgarisation et promotion

La formation : La formation a été dispensée sur la conservation de l'eau et des sols, sous la forme de visites de zones de démonstration, de visites d'exploitations agricoles et de réunions publiques. L'impact sur les exploitants agricoles et les spécialistes de la CES a été excellente : après la formation les exploitants agricoles et les spécialistes de la CES pouvaient facilement mettre en œuvre les pratiques d'horticulture, de bio-ingénierie et d'agroforesterie. L'efficacité de la formation sur les agents de vulgarisation, les planificateurs et les politiques a été bonne, mais seulement passable sur les enseignants et les étudiants : il existe toujours un manque d'utilisation des résultats des projets en tant que matériel pédagogique.
La vulgarisation : L'approche de vulgarisation a été la gestion intégrée du bassin versant avec les éléments clés suivants : la méthode rurale participative, des formations, des échanges entre agriculteurs, des ateliers, des séminaires et des démonstrations sur site. L'impact de la vulgarisation sur les exploitants agricoles a été excellent. La vulgarisation s'est concentrée sur les exploitants agricoles et les spécialistes de la CES ensembles et a fourni des occasions pour eux de tester différentes technologies pour la gestion du bassin versant. L'implication des hommes politiques du village, des décideurs du projet et des planificateurs dans le suivi de l'impact de la vulgarisation, a contribué au développement des activités de gestion des bassins versants d'autres zones.
La recherche : La recherche a été une partie très importante de l'approche. Tous les volets de la recherche (sociologie, économie / commercialisation, écologie, technologie) ont été couverts (voir les références clés) par les divers consultants et membres de l'équipe du personnel. Les activités de recherche ont contribué de manière très efficace à l'efficacité même de l'approche.
L'importance des droits d'utilisation des terres : Les droits d'utilisation des terres (comprenant la sécurité des droits d'utilisation traditionnelle des terres comme c'est le cas pour la technologie de stabilisation des berges et des glissements de terrain) ont grandement contribué à la mise en œuvre de l'approche.

Mesures incitatives

La main d'œuvre : Environ 75% de la main-d'œuvre liée au travail de stabilisation des berges et des glissements de terrain ont été volontaires. Les autres ont été rémunérés en espèces.
Les intrants : Le ciment, les briques et les pierres et des infrastructures communautaires ont été entièrement financés par le programme, tandis que les semences, les plants et les jeunes arbres n'ont pas été (ou seulement partiellement) financés.
Le crédit : Aucun crédit n'a été fourni.
L'appui des institutions locales : Le programme a fortement soutenu les institutions locales en fournissant de la formation et des équipements.
Les impacts à long-terme des mesures incitatives : Bien qu'il existe clairement des effets positifs sur l'environnement (car cela garantit une meilleure gestion du bassin versant et améliore la sécurité des moyens d'existence des familles), il y aurait des impacts négatifs modérés si les communautés locales étaient rendues dépendantes des financements extérieurs.

Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Mesures ad hoc des changements d'utilisation des terres
Techniques	Observations régulières des effets de la technologie
Socio-culturels	Observations régulières du statut
Economiques/ de production	Observations régulières des revenus en espèces
Surface traitée	Mesures ad hoc : cartographie SIG
Nombre d'exploitants impliqués	Observations régulières des nombres
Gestion de l'approche	Rapport de suivi régulier

Impacts de l'approche

Les changements à la suite du suivi et de l'évaluation : L'approche décrite a été conçue sur la base des résultats de suivi et d'évaluation de la première phase du BIWMP (1986-1992). Avec le démarrage de la deuxième phase en 1992, les modifications ont été principalement axées sur le renforcement des capacités des groupes communautaires à planifier, mettre en œuvre et à continuer les activités de développement. Les capacités ont été renforcées (1) en fournissant une formation à un niveau communautaire; (2) en soutenant la mise en place de moyens de communication (téléphone, radio etc.) ; (3) en élaborant une stratégie d'autonomisation des femmes et des groupes défavorisés ; (4) en aidant à l'établissement de réseaux communautaires.
L'amélioration de la gestion de l'eau et des sols : L'approche a largement contribué à l'amélioration de la gestion de l'eau et des sols par la promotion de nombreuses activités liées à l'agroforesterie, la collecte de l'eau, la stabilisation de glissements de terrain et la foresterie communautaire et qui ont été adoptées par les exploitants agricoles.
L'adoption de l'approche par d'autres projets et exploitants agricoles : Il existe un manque de preuve pour savoir si cette approche a été choisie par d'autres projets afin de s'occuper des problèmes de glissements de terrain et d'érosion des berges dans d'autres zones.
La durabilité : incertain : Savoir si les exploitants agricoles peuvent et pourront poursuivre les activités sans aide extérieure, doit être suivi à un stade ultérieur.

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer / améliorer	**Points faibles** et ➜ comment les surmonter
Implication de tous les acteurs clés dans le domaine de la gestion des bassins versants ➜ Institutionnaliser de telles approches.	C'est un 'projet centralisé' ➜ a besoin d'être institutionnalisé.
A aidé les exploitants agricoles à adopter de meilleurs choix concernant leurs moyens d'existences ➜ Des programmes efficaces gouvernementaux et communautaires ont besoin d'être promus.	On ne s'est pas occupé des familles sans terre ➜ Concevoir des activités pour les 'sans terre' en matière de gestion des bassins versants.
Cela encourage les communautés d'exploitants agricoles et les institutions locales à participer aux processus de planification et de prises de décision ➜ Les impliquer dans les processus de planification et de prises de décision.	Quelques activités nécessitant un fort niveau d'intrants ne peuvent pas être spontanément adoptées par les exploitants agricoles pauvres ➜ Faire plus de recherche sur les moyens de réduire les intrants et de fournir des mesures incitatives spécifiques pour de tels groupes défavorisés.
La mise en œuvre des technologies grâce à l'approche est rentable et socio-culturellement acceptée ➜ Prendre en compte les ressources et les connaissances locales.	

Référence(s)-clef(s) : Mallik DB (2000) Working with Community. *Jaladhar – quarterly newsletter of Bagmati Integrated Watershed Management Programme.* Issue 2, July – December ■ Bagmati Integrated Watershed Management Programme (1998, 1999, 2000, 2001) *Project Years 1–4, Annual Workplans July 1998–July 2002.* His Majesty's Government of Nepal, Ministry of Forest and Soil Conservation, Department of Soil Conservation and Watershed Management & Commission of European Communities. Kathmandu, Nepal
Personne(s) contact(s) : Dileep K Karna and Indra Bahadur Malla, Department of Soil Conservation and Watershed Management, District Soil Conservation Office, Kathmandu Ward no. 29, Thamel, Kathmandu, Nepal; phone: 977 1 4410106; nfa@mail.com.np; dileep_karna@yahoo.com; indramalla@yahoo.com, dscoktm@mos.com.np ■ Sanjeev Bhuchar, ICIMOD, Kathmandu, Nepal; sbhuchar@icimod.org.np ■ additional contact persons: Bhupendra Singh Bisht, GBPIHEAD, Almora, India; bs_bisht@rediffmail.com; Madhav P. Dhakal, PARDYP – People and Resource Dynamics Project, ICIMOD, Kathmandu, Nepal; mdhakal@icimod.org.np; Basnet Druba, Farmer, Gagal Phedi VDC-4, Kathmandu; R. K. Gupta, CSKHPKV, Palampur, India; errkgupta@yahoo.com; Sudibya Kanti Khisa, Chittagong Hill Tracts Development Board, Khagradari, Bangladesh; khisask@bttb.net.bd; Bijendra K. Singh, Assistant Soil Conservation Office, Kavrepalanchok, Nepal; bijendra25@hotmail.com

gauche : Dans une zone semi-aride, terrasses ***Fanya juu*** devenues au cours du temps des banquettes : notez les bandes herbeuses bien établies le long des talus. (Hanspeter Liniger)
droite : Talus ***Fanya juu*** dans un champ de maïs après la récolte : des bandes d'herbes à éléphants sur la partie supérieure et des restes de maïs dans le fossé en dessous. (Hanspeter Liniger)

Les terrasses *Fanya juu*

Kenya

Terrasses en talus (digues) associées à un fossé, le long des courbes de niveau ou selon une douce pente latérale. Le sol est rejeté sur la partie supérieure du fossé pour former le talus, souvent stabilisé par la plantation d'herbes fourragères.

Les terrasses *Fanya juu* (« jeter vers le haut » en kiswahili) comprennent des remblais (talus), construits en creusant des fossés et en amoncelant la terre sur la partie supérieure pour former les talus. Un petit rebord ou « monticule » est laissé entre le fossé et le talus pour empêcher la terre de glisser en arrière. Dans les zones semi-arides, les terrasses *fanya juu* sont généralement construites selon les courbes de niveau pour retenir l'eau de pluie, alors que dans les zones subhumides, celles-ci sont nivelées latéralement pour évacuer le ruissellement excédentaire. L'espacement est fonction de la pente et de la ofondeur du sol (voir le dessin technique). Par exemple, sur une pente de 15% avec une profondeur moyenne du sol, l'espacement est de 12 m entre les structures et l'intervalle vertical est d'environ 1,7 m. Les dimensions typiques des fossés sont de 0,6 m de profondeur et 0,6 m de large. Le talus a une hauteur de 0,4 m et une largeur de base de 0,5-1 m. La construction manuelle prend environ 90 jours par hectare sur une pente typique de 15%, bien que les niveaux de main d'œuvre augmentent considérablement sur les pentes les plus raides en raison du rapprochement des structures.

Le but des terrasses *fanya juu* est de prévenir la perte d'eau et des sols et ainsi d'améliorer les conditions de croissance des plantes. Le talus généré est généralement stabilisé par des bandes de graminées, souvent l'herbe à éléphants *(‚Napier', Pennisetum purpureum)*, ou le makarikari *(Panicum coloratum var. Makarikariensis)* dans les zones sèches. Ces graminées servent un autre objectif, à savoir de fourrage pour le bétail. Comme pratique agroforestière complémentaire et de soutien, des arbres fruitiers ou polyvalents peuvent être plantés juste au-dessus du remblai (par exemple, des agrumes ou *Grevillea robusta*), ou dans le fossé en dessous pour les zones sèches (par exemple, des bananiers ou des papayer), là où les eaux de ruissellement ont tendance à se concentrer. Résultant de l'érosion hydrique et du travail du sol, les sédiments s'accumulent derrière le talus, et de cette façon, les terrasses *fanya juu* peuvent devenir des terrasses en banquettes légèrement penchées vers l'avant (ou même à niveau). L'entretien est important : chaque année, les talus ont besoin d'être remontés, et les bandes herbeuses d'être coupées pour les garder denses. Les terrasses *Fanya juu* sont des constructions manuelles, et sont bien adaptées aux petites exploitations agricoles où elles ont été largement utilisées au Kenya. Celles-ci sont d'abord devenues célèbres dans les années 1950, mais la période de développement rapide a eu lieu au cours des années 1970 et 1980 avec l'avènement du Programme National de Conservation de l'Eau et des Sols. Les terrasses *Fanya juu* se propagent maintenant dans toute l'Afrique de l'Est et plus loin encore.

Localisation : Province Est, Kenya
Zone de la technologie : environ 3 000 km^2
Pratiques de CES : structures
Utilisation des terres : terres cultivées
Climat : subhumide, semi-aride
Référence de la base de données WOCAT : QT KEN05
Approche liée : les groupes d'entraide, QA KEN13
Compilé par : Donald Thomas, Kithinji Mutunga et Joseph Mburu, Ministère de l'Agriculture, Kenya
Date : Janvier 1999, mise à jour juin 2004.

Commentaires des rédacteurs :
La terrasse ***fanya juu*** est littéralement la structure physique phare des réussites kényane en matière de conservation de l'eau et des sols dans les petites exploitations. Alors que des terrasses similaires - avec un talus au dessus d'un fossé – peuvent se trouver dans beaucoup d'autres parties du monde, celles-ci sont particulièrement populaires au Kenya. La zone étudiée ici est celle du District de Machakos dans la Province Est du Kenya.

Classification

Les problèmes d'utilisation des terres :

Des pluies faibles et irrégulières, l'érosion des sols, le scellage de surface, les pertes d'eau par ruissellement, la faible fertilité des sols ainsi que la pénurie des terres nous conduisent à la nécessité de conserver les ressources.

Utilisation des terres

Cultures annuelles : principalement maïs et haricots

Climat

Subhumide

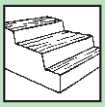
Semi-aride

Dégradation

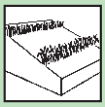
Dégradation hydrique : problème d'humidité du sol

Erosion hydrique : perte de la couche arable du sol

Pratiques de CES



Strutcures : talus (digettes)



Végétales : Bandes herbeuses (supp.), arbres alignés (en option)

Fonctions/impacts techniques

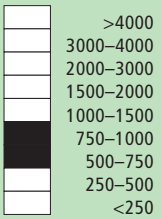
Principaux :- contrôle du ruissellement dispersé (en nappe)
- augmentation / maintien de l'eau stockée dans le sol
- augmentation de l'infiltration
- réduction de la longueur de la pente
- réduction de l'angle de la pente

Secondaires : - aucun

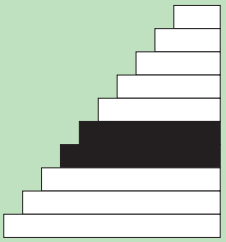
Environnement

Environnement naturel

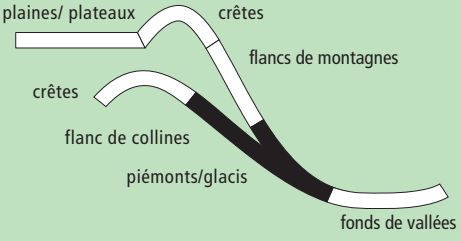
Précipitations moyennes annuelles (mm)



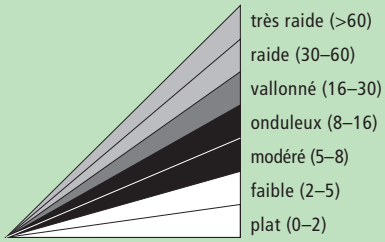
Altitude (m a.s.l.)



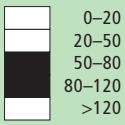
Topographie



Pente (%)



Profondeur du sol (cm)



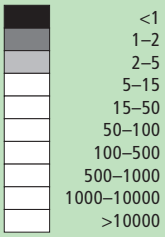
NB : Propriétés du sol avant la CES

Saison de culture* : 180 jours (de mars à août) et 150 jours (d'octobre à février)
Fertilité du sol : principalement moyenne, partiellement faible
Texture du sol : moyenne (terreau)
Pierrosité de surface : principalement aucune pierre détachée
Matière organique du sol : moyenne (1-3%) ou faible (<1%)
Drainage du sol : bon ou moyen
Sensibilité à l'érosion du sol : moyenne

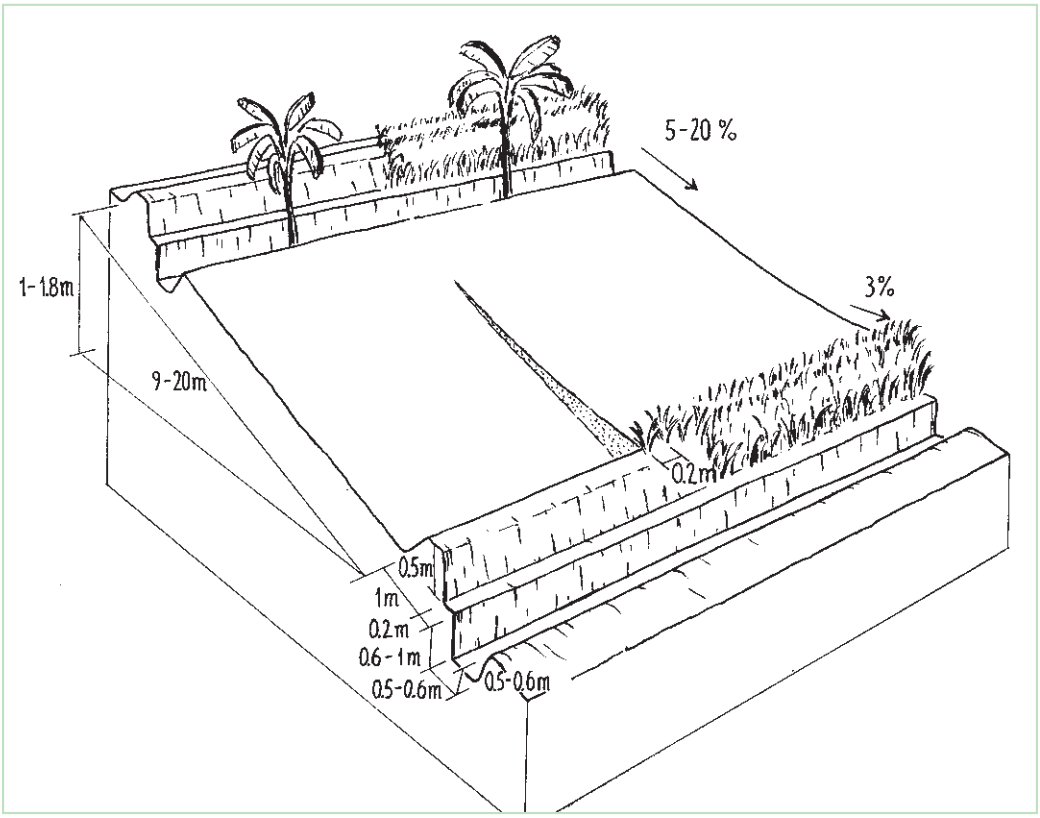
*note : cela s'applique aux zones subhumides

Environnement humain

Terres cultivées par ménage (ha)



Droits fonciers et d'utilisation de l'eau : individuel
Droits de propriété foncière : individuel propriétaire et individuel non propriétaire
Orientation du marché : de subsistance et mixte (de subsistance et commerciale)
Niveau de connaissances techniques requis : personnel de terrain/ vulgarisateur : modéré, exploitant agricole : faible
Importance des revenus non agricoles : 10-50% de tous les revenus : emplois locaux, commerces et rentes – cela dépend beaucoup de la localisation : plus on est proche d'une grande ville, plus les revenus non agricoles sont importants.



Dessin technique :
Les terrasses ***fanya juu*** : nouvellement construites (à gauche) et à terme (à droite) avec des bananiers plantés en dessous des talus et des herbes fourragères sur le dessus : notez le nivellement au cours du temps (à droite).

Intervalles verticaux et espacement pour les terrasses ***fanya juu***

Pente	Espacement des terrasses	
	Intervalles verticaux	Distance horizontale
(%)	(m)	(m)
5	1.00	20
10	1.35	14
15	1.73	12
20	1.80	9

Formule : Intervalle vertical = (% pente/4 + 2) x0,3
intervalle vertical max. = 1,8m
(Source : Thomas 1997)

Intrants et coûts des activités de mise en œuvre

Activités de mise en place

1. Agencement des terrasses (alignement et espacement) soit en courbes de niveau (zones sèches) soit selon une légère pente (zones plus humides) souvent à l'aide d'une simple 'ligne de niveaux' par l'agriculteur.
2. Labour du sol pour l'ameublir et pouvoir creuser (fourche, charrue tirée par des bœufs).
3. Creusement des fossés/tranchées et mise en place vers le haut des talus, à l'aide de binettes et de pelles.
4. Nivellement et compactage des talus.
5. Creusement des trous de plantation pour les graminées
6. Réalisation des divisions des végétaux pour leur plantation ***(des espèces à multiplication végétative telles que l'herbe à éléphant – Pennisetum purpureum et P. makarikari – Panicum coloratum var. Makarikariensis)***.
7. Fumier (sur l'herbe à éléphant et les arbres fruitiers)
8. Plantation des graminées.

Toutes les activités sont réalisées manuellement avant que ne débutent les saisons des pluies (mars et octobre), sauf pour la plantation des graminées (et des arbres si pertinent) à l'apparition des pluies.
Durée de la mise en place : généralement une année

Intrants et coûts de mise en place par ha

Intrants	Coûts (US$)	% support par l'exploitant
Main d'œuvre (90 personnes jours)	270	100%
Equipement		
- Traction animale (charrue tirée par des bœufs)	0	
- Outils (binettes, pelles, machettes)	20	100%
Matériaux		
- Terre (275 m^3)	0	
Agriculture		
- Compost / fumier (1,000 kg)	10	100%
- Division des graminées (20,000)	20	100%
TOTAL	**320**	**100%**

Activités d'entretien/récurrentes

1. Réparation des brèches dans les structures si nécessaire
2. Reconstruction des talus chaque année.
3. Coupe des bandes herbeuses pour les garder courtes et non compétitives et fournir du fourrage au bétail.
4. Entretien des bandes herbeuses, denses et sans mauvaise herbe.
5. Fumier sur l'herbe à éléphant.

Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (10 personnes jours)	30	100%
Equipement		
- Outils (binettes, pelles, machettes)	5	100%
Agriculture		
- Compost / fumier (250 kg)	3	100%
TOTAL	**38**	**100%**

Remarques : Ces calculs sont fondés sur une pente de 15% (avec 830 mètres linéaires de terrasses à l'hectare), avec des dimensions et un espacement typiques : selon le tableau et le dessin ci-dessus. Dans certaines zones, les outils sont fournis gratuitement - mais c'est normalement uniquement pour les parcelles de démonstration et ceux-ci ne sont pas inclus dans ces calculs.

Évaluation

L'acceptation / l'adoption

- 30% de ceux qui ont adopté la technologie, l'ont fait avec des mesures incitatives, les autres 70% n'ont reçu aucune incitation matérielle.
- Les incitations en question sont des outils - fournis dans certains endroits par des programmes de développement.
- Il existe quelques adoptions spontanées se développant à l'extérieur de la zone, grâce à la reconnaissance des avantages par les agriculteurs. C'est particulièrement le cas par le biais des groupes de femmes. Dans la zone spécifiée, du district de Machakos, presque toutes les terres cultivées sont en terrasse.

Bénéfices / coûts selon les exploitants agricoles

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme :	long-terme :
Mise en place	légèrement négatif	positif
Entretien/récurrent	positif	très positif

Impacts de la technologie

Bénéfices de production et socio-économiques

+ +	Augmentation du rendement
+ +	Augmentation de la production/qualité de fourrage
+ +	Augmentation du revenu agricole
+	Augmentation de la production de bois

Inconvénients de production et socio-économiques

– –	Augmentation des contraintes de main d'œuvre
– –	Perte de terres (surfaces cultivées)
–	Augmentation des contraintes d'intrants
–	Difficulté à marcher/porter des charges dans les champs

Bénéfices socioculturels

+ +	Amélioration des connaissances en CES /érosion
+ +	Renforcement des institutions communautaires
+	Renforcement des institutions nationales

Inconvénients socioculturels

aucun

Bénéfices écologiques

+ +	Augmentation de l'humidité du sol (semi-aride)
+ +	Efficacité du drainage de l'eau en excès (subhumide)
+ +	Réduction de la perte de sol

Inconvénients écologiques

aucun

Bénéfices hors-site

+ +	Réduction de l'envasement en aval
+	Augmentation du débit des cours d'eau en saison sèche
+	Réduction des inondations en aval

Inconvénients hors-site

aucun

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer/ améliorer	**Points faibles et** ➜ comment les surmonter
Contrôle du ruissellement et de la perte de sol ➜ Garantir une bonne conception, l'entretien des structures et une conception adaptée aux conditions locales.	Perte de surfaces de cultures pour les talus des terrasses ➜ Mise en œuvre spécifique au site : seulement quand les terrasses sont absolument nécessaires, c'est-à-dire quand les pratiques agronomiques (par ex. le paillage, le labour en courbes de niveau) et végétales ne sont pas suffisantes pour retenir/détourner le ruissellement.
Stockage de l'eau dans le sol pour les cultures ➜ idem	Implication d'une main d'œuvre importante pour la construction initiale ➜ Répartir le travail sur plusieurs années et travailler en groupes.
Maintien de la fertilité du sol ➜ idem	Risque de casse et donc d'augmentation de l'érosion ➜ Agencement précis et bonne compaction des talus.
Augmentation de la valeur de la terre ➜ idem	Compétition entre les herbes fourragères et les cultures ➜ Garder les herbes coupées et les récolter pour l'alimentation du bétail.

Key reference(s) : Thomas D (editor) (1997) *Soil and water conservation manual for Kenya.* Soil and Water Conservation Branch, Nairobi
Personne(s) contact(s) : Donald Thomas, Kithinji Mutunga and Joseph Mburu, Ministry of Agriculture, Nairobi, Kenya; Kithinji.Mutunga@fao.org

L'approche du bassin versant

Kenya

Une approche ciblée pour la gestion intégrée de l'eau et des sols, comprenant la conservation de l'eau et des sols, quand la participation active des villageois , souvent organisés en groupes d'intérêt commun, est centrale.

L'approche du bassin versant fait la promotion des systèmes de gestion durable des terres par la conservation d'une zone définie (appelée « microenvironnement ») grâce à la participation active des communautés qui y vivent. Celle-ci a été lancée au Kenya en 1988 pour obtenir de plus grands résultats techniques et sociaux - et à un rythme plus rapide - que précédemment sur les agriculteurs individuels. Ce cas se concentre sur un seul « bassin versant » dans une zone subhumide du centre du Kenya. L'accent est mis sur les structures physiques - en particulier sur les terrasses *fanya juu* – mais les pratiques végétales sont également promues. D'autres activités sont soutenues telles que la protection des sources, l'amélioration de la production des cultures et de l'élevage, l'agroforesterie, la production de fourrage, les bassins de pisciculture et d'autres. Les objectifs spécifiques sont de stimuler la mise en œuvre d'une variété de pratiques de CES conduisant aussi à l'amélioration de la production.

Chaque zone de l'approche est définie par des limites culturelles et administratives plutôt que de strictes limites de bassins hydrologiques ou de bassins versants (comme son nom peut de façon confuse l'impliquer). Un comité de conservation est élu au sein de la communauté ciblée avant que ne démarre l'identification des problèmes. Les personnels techniques du gouvernement et des agences non gouvernementales (ONG) sont cooptés par le comité. L'approche implique donc des méthodes participatives d'évaluation et de planification des solutions. Les exploitants agricoles, ensembles avec les spécialistes cooptés en la matière, mettent leurs connaissances et leurs ressources en commun. Des groupes d'intérêt commun (GIC) sont formés, avec l'objectif d'autopromotion d'entreprises agricoles spécifiques. La formation est donnée aux membres des GIC par le Ministère de l'Agriculture. Les agriculteurs effectuent la majorité des travaux eux-mêmes : des incitations monétaires ou d'autres incitations tangibles sont rares.

Le résultat final est le microenvironnement (bassin versant) conservé à des fins d'amélioration de la production et dont l'entretien et la durabilité sont laissés aux mains de la communauté. L'approche du bassin versant a été développée dans le cadre du Programme National de Conservation de l'Eau et des Sols - soutenu par la Sida (coopération suédoise) - et continue d'être promue en tant que Focal Area Approche (FAA) dans le cadre du Programme National de Vulgarisation agricole et de l'élevage (NALEP), qui est lui aussi soutenu par l'agence Sida. Toutefois, le programme NALEP met moins l'accent sur la conservation de l'eau et des sols que le programme précédent et appuie davantage la promotion des entreprises productives.

gauche : La planification du bassin versant en action : agriculteurs locaux et vulgarisateurs discutent des interventions techniques sur la base d'une cartographie participative. (Hanspeter Liniger)
droite : La construction des terrasses ***Fanya juu*** est un travail difficile. Le terme de ***Fanya juu*** signifie 'jeter vers le haut' en Swahili et fait référence à la première étape de sa mise en œuvre : des fossés sont creusés et la terre est rejetée en amont de la pente pour former un talus, une digue. (Hanspeter Liniger)

Localisation : District de Muranga, Kenya
Surface de l'approche : 1 km^2
Utilisation des terres : terres cultivées
Climat : subhumide
Référence de la base de données WOCAT : QA KEN01
Technologie liée : Les terrasses ***Fanya juu***, QT KEN05 et autres technologies
Compilé par : James Njuki et Kthinji Mutunga, Ministère de l'Agriculture, Kenya
Date : Août 2002, mise à jour juin 2004

Commentaires des rédacteurs : L'approche de bassin versant est liée aux limites culturelles et administratives, plutôt qu'aux bassins hydrologiques. L'accent porté sur les unités sociales et la gestion intégrée des terres est devenu plus fréquent dans le monde. Au Kenya, l'approche est en constante évolution et a récemment été renommée la 'Focal Area Approach' (ou l'approche de zone focale).

Problèmes, objectifs et contraintes

Les problèmes

- Manque de résultats tangibles et estimables des activités de CES, techniquement ou socialement
- Lente mise en œuvre de la CES
- Problèmes sous-jacents de la pauvreté, de la baisse de la fertilité des sols, de l'érosion des sols et de la pénurie de bois de feu

Les objectifs

Contribuer à l'augmentation et à la durabilité de la conservation de l'environnement et à l'amélioration de la production agricole au sein des communautés, grâce à des approches participatives de meilleure gestion des terres/ CES.

Contraintes traitées

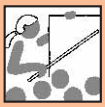
Principalement	Caractéristiques	Traitement
Financier	Le manque de capitaux empêche les agriculteurs d'investir dans les structures.	Encourager le travail en groupe..
Technique	Le manque de connaissances en matière de conservation.	Formation par des cours et des journées sur le terrain.

Participation et prise de décision

Groupes-cibles

Exploitants agricoles

Spécialistes / vulgarisateurs de la CES


Enseignants / étudiants

Planificateurs

Politiques / décideurs

Coûts de l'approche couverts par :

Agence internationale	70%
Gouvernement national	20%
Communauté/ local	10%
	100%

Décisions sur le choix de la technologie : quelques unes prises par les exploitants agricoles avec le soutien des spécialistes de la CES, les autres initiées par les spécialistes de la CES.
Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la technologie : prises principalement par les exploitants agricoles avec le soutien des spécialistes de la CES.
Approche conçue par : les spécialistes nationaux.

Participation communautaire

Phase	Participation	Activités
Initiation	interactive	réunions publiques
Planification	interactive	réunions publiques / Méthode rurale participative, etc.
Mise en œuvre	auto-mobilisation	mise en œuvre par les membres de la communauté
Suivi/évaluation	passive	interviews
Recherche	aucune	aucune

Différences de participation entre hommes et femmes :
Malgré de nombreuses activités communes, les hommes et les femmes s'en tiennent encore à certaines activités agricoles traditionnellement liées au genre. Par exemple, les femmes se concentrent souvent sur les cultures vivrières, les hommes sur les cultures commerciales.

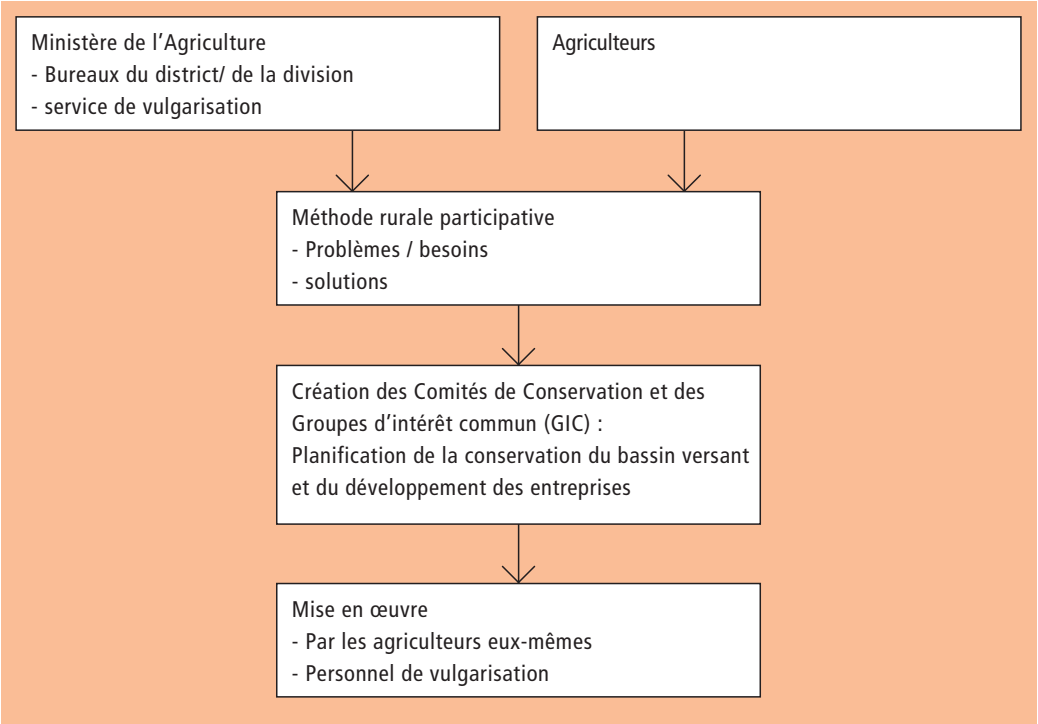


Diagramme :
Les activités et les acteurs au sein de l'approche de bassin versant.

Vulgarisation et promotion

La formation : La formation est fournie. Elle comprend la présentation des pratiques, l'agroforesterie, la conservation de l'énergie, la préservation des aliments, elle est également à destination des entreprises agricoles spécifiques. Réalisée principalement à travers des visites d'exploitations agricoles par des agents du Ministère de l'Agriculture. L'impact est bon, à la fois pour les agriculteurs et les vulgarisateurs.
La vulgarisation : La vulgarisation comprend des visites d'exploitations agricoles, des démonstrations et des journées sur le terrain. Le service de vulgarisation se dit être « très adéquat » pour faire avancer ce processus dans l'avenir. L'impact est « bon » pour les agriculteurs et les enseignants et « excellent » pour les techniciens.
La recherche : Les problèmes spécifiques sont sujets à la recherche quand ils se posent. Un fort lien recherche-vulgarisation est en train de se construire. Le suivi de l'état d'avancement de l'ensemble du programme a également lieu.
L'importance des droits d'utilisation des terres : la plupart des terres est en propriété individuelle, il n'y a donc pas de problème dans ce cas. Lorsque la terre est louée, les exploitants agricoles doivent être convaincus de coopérer.

Mesures incitatives

La main d'œuvre : Toute la main d'œuvre est fournie sur une base volontaire.
Les intrants : Les semis et les outils étaient généralement partiellement financés par l'approche du bassin versant, mais maintenant les groupes d'intérêt commun sont tenus de solliciter aide et assistance au fur et à mesure que les besoins apparaissent.
Le crédit : Le crédit n'est pas fourni directement, mais un fond de roulement d'épargne et de crédit issu d'une 'caisse commune des parties prenantes' est encouragé et développé.
L'appui des institutions locales : Celui-ci est modéré et prend la forme de formations.
Les impacts à long-terme des mesures incitatives : Des mesures incitatives (autres que l'éducation et la motivation) ont été utilisées à des niveaux très bas et cela fait maintenant partie du passé. Il y a donc peu ou pas d'attitudes négatives concernant les activités menées actuellement. Au contraire, parce que les gens ont vu les effets positifs de la conservation, ils sont motivés pour continuer.

Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Observations ad hoc de la production
Techniques	Observations ad hoc des résultats physiques et des coûts
Socio-culturels	Observations ad hoc de la fonction de GIC
Economiques/ de production	aucun
Superficie traitée	Observations régulières
Nombre d'exploitants impliqués	Surveillances régulières
Gestion de l'approche	Observations ad hoc

Impacts de l'approche

Les changements à la suite du suivi et de l'évaluation : Il y a eu quelques changements, mais surtout quelques renforcements de collaboration entre les agences, et davantage d'activités génératrices de revenus ont été identifiées et mises en œuvre par le biais des groupes d'intérêt commun pour la production agricole, la commercialisation et l'élevage.
L'amélioration de la gestion de l'eau et des sols : Les améliorations en matière de CES sont modérées : celles-ci ont été principalement réalisées au niveau des terrasses *fanya juu* et des terrasses à banquettes en courbes de niveau.
L'adoption de l'approche par d'autres projets et exploitants agricoles : La diffusion a été limitée à une organisation non-gouvernementale dans la zone de l'étude de cas particulier.
La durabilité : Les interventions sont susceptibles de se poursuivre et d'être maintenues, mais cela dépend des groupes d'intérêt commun continuant de fonctionner activement.

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer / améliorer	**Points faibles** et ➜ comment les surmonter
La participation véritable de la communauté a été obtenue sous cette approche ➜ Poursuivre la formation participative.	Les technologies tendent à être mises en œuvre de façon uniforme, non spécifique à un site ➜ Les pratiques de CES devraient correspondre à chaque situation particulière, par ex. les pratiques physiques telles que les terrasses ***fanya juu*** devraient être promues seulement quand cela est nécessaire, c'est-à-dire quand les pratiques agronomiques et végétales ne fournissent pas une protection suffisante.
Il existe des preuves 'd'appropriation' par la communauté qui implique le sentiment que ce qui a été réalisé est le résultat d'efforts communs et appartient à tous ➜ Davantage de formation est plus efficace quand les avantages sont appréciés dans ce sens.	Encore de l'incertitude quand à la poursuite dans des zones spécifiques si l'aide directe s'arrête après seulement une année ➜ Ne pas stopper de façon abrupte ces aides au bout d'une année : poursuivre l'approche encore au moins 2 ou 3 années dans chaque bassin versant (zone de l'approche).
Amélioration de la vulgarisation / formation – des liens avec la recherche ont été forgés ➜ Poursuivre la formation ciblée / le renforcement des liens entre la recherche et la vulgarisation.	Une zone trop petite (du pays) est actuellement couverte par le programme NALEP ➜ Plus de personnel est nécessaire : utilisation plus efficace du personnel.
De nouvelles et productives entreprises agricoles ont été promues sous l'approche du bassin versant aux côtés d'une meilleure CES ➜ Continuer d'aider / d'introduire si nécessaire à travers les groupes d'intérêt commun.	Dans beaucoup d'endroits, il existe un manque d'intrants disponibles ➜ Fournir de meilleures conditions de crédit pour les agriculteurs/les GIC en général.

Référence(s)-clef(s) : Yeraswarq A (1992) *The catchment approach to soil conservation in Kenya.* Regional Soil Conservation Unit (now: Regional Land Management Unit, RELMA, a project under ICRAF, The World Agroforestry Centre, Nairobi) ■ Pretty JN, Thompson J and Kiara JK (1995) Agricultural regeneration in Kenya : The catchment approach to soil and water conservation. *Ambio* 24, no 1, pp 7–15
Personne(s) contact(s) : James Njuki : njukig@yahoo.com (Ministry of Agriculture, Nairobi, Kenya) ■ Kithinji Mutunga: Kithinji.Mutunga@fao.org

Les terrasses de Lœss du Zhuanglang

Chine – 庄浪水平梯田

Terrasses en banquettes à niveau sur le Plateau de Loess, transformant des pentes érodées et dégradées en une série de marches appropriées aux cultures

Le Plateau de Loess dans le centre-nord de la Chine est caractérisé par une matière proche du loess très profonde (jusqu'à 200 m), fortement érodable et qui est à l'origine de la plupart des sédiments dans le cours inférieur du Fleuve Jaune.

Le plateau est fortement découpé par de profondes vallées et gorges ravinées. Les pentes raides, occupant 30 à 40% de la surface du plateau, ont été fortement dégradées par une érosion sévère de la couche arable du sol et par le ravinement. Sur l'ensemble du Plateau de Loess, environ 73 350 km² de ces pentes sujettes à l'érosion, ont été conservés grâce à des terrasses.

Dans la zone d'étude de cas (du comté de Zhuanglang), les terres appropriées aux terrasses, en ont été entièrement recouvertes. La surface totale des terrasses est de 1 088 km2, comptant 90% de coteaux. Celles-ci ont été construites manuellement, en commençant par le bas de la pente et en allant vers la crête. Les terrasses comprennent une contremarche de terre, avec des côtés verticaux ou très pentus et un lit approximativement plat (banquettes à niveau). Selon la préférence des agriculteurs, quelques lits de terrasses sont légèrement relevés par une bordure surélevée (une petite crête de terre), qui retient l'eau de pluie, d'autres terrasses restant sans bordure. Le climat semi-aride ne nécessite pas de système de drainage. Pour les terrasses typiques sur des pentes de 25 à 35%, la largeur du lit est d'environ 3,5 à 5 mètres avec une contremarche de 1 à 2 mètres de hauteur, impliquant le déplacement de 2 000 à 2 500 mètres cubes de terre (voir tableau des caractéristiques techniques). Généralement, les contremarches ne sont pas spécifiquement protégées, mais il peut y avoir des graminées qui poussent naturellement sur la partie supérieure. La partie inférieure de la contremarche est coupée verticalement à partir de la surface initiale du sol sec et compact et n'a pas de couverture herbeuse. Toutefois, elle n'est pas sujette à l'érosion car sa structure est stable.

Sur la plupart du Plateau de Loess, le sol est très profond et donc bien adapté à la construction des terrasses. En plus des avantages en aval, l'objectif est de créer un meilleur environnement pour la production agricole grâce à une meilleure conservation de l'humidité et à une plus grande facilité d'exploitation agricole. Au cours d'une année pluviométrique moyenne, les rendements des cultures en terrasses sont plus de trois fois plus élevés que ce que l'on avait l'habitude d'obtenir sur des terres sans terrasse et en pente. L'implication est que la construction des terrasses – par une main-d'œuvre intensive- paie en retour, après seulement trois à quatre ans, lorsque celle-ci est combinée à des améliorations agronomiques (telles que l'application de fumier de ferme et la plantation d'engrais verts). Certains agriculteurs tentent de faire un meilleur usage de la partie supérieure de la contremarche de la terrasse par la plantation d'arbres à vocation commerciale ou de cultures fourragères - comprenant l'Hippophae rhamnoides (argousier), le Caragana korshinskii (peashrub) et certaines légumineuses. Ceci est localement appelé « terrace bund economy » (littéralement, l'économie du talus de la terrasse'). Les plantes stabilisent les contremarches et en même temps fournissent des bénéfices supplémentaires.

gauche : Vue aérienne du comté de Zhuanglang où 90% des collines sont recouvertes de terrasses. Réduire le ruissellement et l'érosion, maintenir la fertilité du sol et faciliter l'exploitation agricole sont les clés d'une agriculture pluviale dans un environnement semi-aride. (He Yu)
droite : Une contremarche de terrasse de 4 mètres de hauteur où la partie inférieure est verticale et dénudée – démontrant la stabilité des sols de loess à cette profondeur. La partie supérieure est pentue et stabilisée avec des graminées, des buissons et des arbres. (Hanspeter Liniger)

Localisation : comté de Zhuanglang, province de Gansu (région du Plateau de Loess), République Populaire de Chine
Zone de la technologie : 1 080 km²
Pratiques de CES : structures
Utilisation des terres : terres cultivées
Climat : semi-aride
Référence de la base de données WOCAT : QT CHN45
Approche liée : L'approche des terrasses, QA CHN45
Compilé par : id
Date : Mars 2006.

Commentaires des rédacteurs : La Chine a une histoire millénaire avec la construction des terrasses– à la fois pour les cultures pluviales et le riz paddy. A partir des années 1950, la région du Plateau de Loess a été recouverte de terrasses de façon considérable afin de réduire les niveaux de sédiments hors site dans le Fleuve Jaune et afin de créer de meilleures conditions pour la production agricole. Les résultats sont efficaces et spectaculaires couvrant une surface de plus de 73000 km².

Classification

Les problèmes d'utilisation des terres

La culture sur des pentes de collines sans terrasse, conduit à de graves problèmes d'érosion des sols et à des problèmes de sédimentation en aval. La perte de sol arable et de l'eau de pluie par ruissellement incontrôlé a contribué à la baisse des rendements agricoles.

Utilisation des terres | **Climat** | **Dégradation** | **Pratiques de CES**

Cultures annuelles : blé, maïs, pommes de terre, pois, millet, sorgho.

Arbres fruitiers : pommier, poirier et pêcher ; noyer

Semi-aride

Erosion hydrique : perte de la couche arable du sol, ravines

Chimique : baisse de la fertilité

Dégradation hydrique : problème d'humidité du sol

Hors site : envasement en aval du Fleuve Jaune

Structures : terrasses en banquettes à niveau

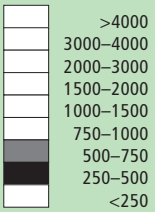
Fonctions/impacts techniques :

Principaux :
- réduction de l'angle / de la longueur de la pente
- retenue des eaux de ruissellement in-situ
- augmentation de l'infiltration
- collecte de l'eau / augmentation de l'eau stockée dans le sol
- réduction des inondations en aval et des dépôts de sédiments (une préoccupation régionale / nationale)

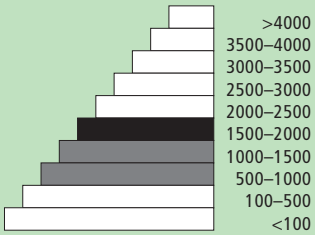
Environnement

Environnement naturel

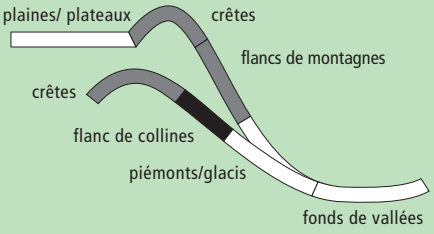
Précipitations moyennes annuelles (mm)



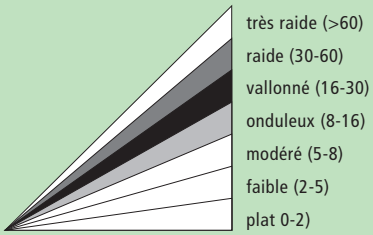
Altitude (m a.s.l.)



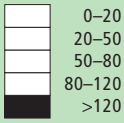
Topographie



Pente (%)



Profondeur du sol (cm)

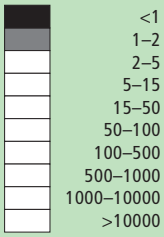


NB : Propriétés du sol avant la CES

Saison de culture : 160 jours (de mai à septembre)
Fertilité du sol : moyenne à faible
Texture du sol : moyenne (terreau)
Pierrosité de surface : aucune pierre détachée
Matière organique du sol : faible (<1%)
Drainage du sol : bon
Sensibilité à l'érosion du sol : très élevée

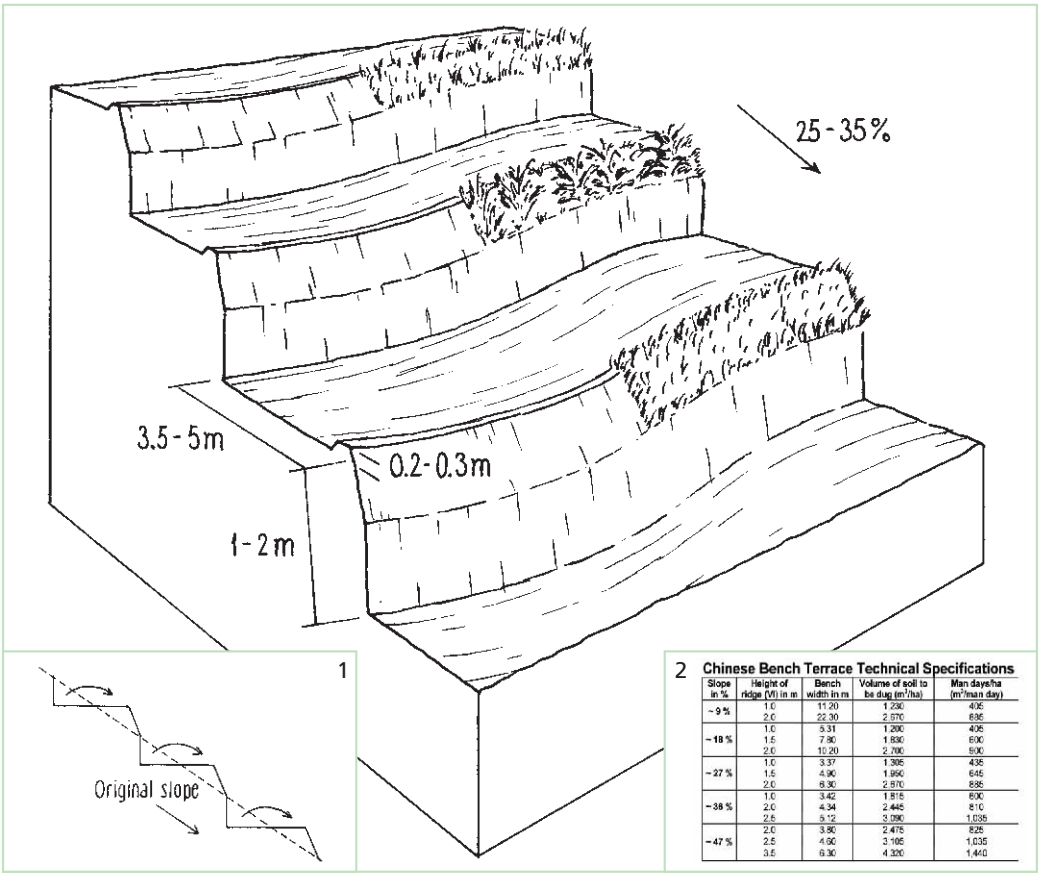
Environnement humain

Terres mixtes par ménage (ha)



Droits fonciers et d'utilisation de l'eau : terres cultivées : individuel, sujet à des réaffectations par les autorités ; forêts : collectif (organisé)
Droits de propriété foncière: l'Etat
Orientation du marché : mixte (de subsistance et commerciale) : cultures commerciales (pois) et vivrières (pommes de terre, blé, maïs, millet, sorgho)
Niveau de connaissances techniques requis : personnel de terrain / vulgarisateur : élevé ; exploitant agricole: faible
Importance des revenus non agricoles : 10-50% de tous les revenus : emploi dans la construction, travaux temporaires

Remarques : Les calculs ci-dessus sont fondés sur la situation suivante: des pentes de 25-35%, un lit de 3,5-6 m de largeur et une contremarche de 1-2 m de hauteur, impliquant le déplacement de 2 000-2 500 mètres cubes de terre. Note: ces calculs sont basés sur plusieurs années d'expérience dans le Zhuanglang: c'est pourquoi ils diffèrent à certains égards du tableau standardisé ci-dessus.



1

2 **Chinese Bench Terrace Technical Specifications**

Slope in %	Height of ridge (VI) in m	Bench width in m	Volume of soil to be dug (m³/ha)	Man days/ha (m³/man day)
~ 9 %	1.0	11.20	1.230	405
	2.0	22.30	2.670	695
~ 18 %	1.0	5.31	1.200	405
	1.5	7.90	1.830	600
	2.0	10.20	2.700	900
~ 27 %	1.0	3.37	1.305	435
	1.5	4.90	1.950	645
	2.0	6.30	2.670	885
~ 36 %	1.0	3.42	1.815	600
	2.0	4.34	2.445	810
	2.5	5.12	3.090	1.035
~ 47 %	2.0	3.80	2.475	825
	2.5	4.60	3.105	1.035
	3.0	6.30	4.320	1.440

Dessin technique
Présentation des terrasses en banquettes à niveau sur le Plateau de Lœss : la partie verticale inférieure est taillée dans un sol compact. Des graminées naturelles – ou des espèces plantées herbacées / arbustives– protègent la partie supérieure la plus sujette à l'érosion et la moins raide de la contremarche. La petite bordure est en option.
Encadré 1 : Méthode de construction : le volume de terre creusé de la colline (voir le tableau ci-dessous) est égal au volume 'retourné' pour former la partie extérieure de la terrasse.
Encadré 2 : Caractéristiques techniques de la terrasse chinoise en banquettes.

Intrants et coûts des activités de mise en oeuvre

Activités de mise en place

1. Les lignes de contour sont marquées avec des piquets pour indiquer l'emplacement de la base de chaque mur de terrasse (après la récolte en septembre).
2. Une tranchée est creusée le long de la ligne marquée pour service de fondation au mur de la terrasse.
3. Le sol de surface entre les lignes de piquets est enlevé et mis de côté.
4. Différentes façons de construire le mur/la contremarche et le lit de la terrasse: (a) Le sous-sol est placé dans la tranchée et compactée pour former la base du mur de la terrasse. Le sous-sol creusé à partir de la portion supérieure de la terrasse est alors placé derrière le mur. Le mur est progressivement construit (avec de la terre compactée) avec le sol extrait placé derrière jusqu'à ce que le niveau de la terrasse soit formé. (b) Les terrasses peuvent être construites sans mur préalable : le sol creusé de la partie supérieure de (l'éventuel) lit de la terrasse est simplement déplacé vers le bas au niveau du lit, pendant que le sol provenant de la terrasse en dessous est lancé vers le haut pour aider à construire le mur/la contremarche. Cela se fait progressivement.
5. Le mur est monté légèrement un peu plus haut de façon à former une bordure pour retenir l'eau de pluie dans le lit de la terrasse (en option).
6. La terre arable mise de côté est alors répartie sur toute la surface de la terrasse.

Durée de la mise en place : 3 – 4 mois

Intrants et coûts de mise en place par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre		
- Construction : 600 personnes jours	1,200	97%
- Surveillance	60	0%
Equipement		
- Outils : pelles, charrettes à 2 roues	30	100%
Matériaux		
- Terre (2000 – 2500m³)	0	
TOTAL	**1,290**	**93%**

La construction de la terrasse (étape 2 – 6) se fait généralement juste après la récolte (en octobre) et se poursuit durant l'hiver, pour se terminer avant le démarrage de la prochaine saison de cultures (janvier). Les terrasses ont été entièrement construites à la main, utilisant des pelles et des charrettes à 2 roues pour déplacer la terre de l'arrière vers l'avant de la terrasse.

Activités de mise en place

1. Réparation des effondrements des murs des terrasses – souvent causés par des orages violents.
2. Re-nivellement des terrasses si nécessaire.

Ce travail est généralement fait à la main, utilisant des pelles et des charrettes à 2 roues.

Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (12 personnes jours)	25	97%
Equipement		
- outils (pelles, charrettes à 2 roues)	10	100%
Matériaux		
- Terre (1-2m³)	0	
TOTAL	**35**	**98%**

Évaluation

L'acceptation / l'adoption

- La technologie a été mise en œuvre à grande échelle grâce à des campagnes de masse initiées par le gouvernement.
- La technologie n'a généralement pas été spontanément diffusée au-delà des zones développées grâce à l'intervention du gouvernement: la région qui est idéale pour les terrasses a été couverte.
- L'incertitude sur l'avenir des droits d'utilisation des terres limite la volonté des ménages à faire face aux coûts de construction des terrasses.

Bénéfices / coûts selon les exploitants agricoles

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme	long-terme
Mise en œuvre	négatif	très positif
Entretien/récurrent	positif	très positif

Impacts de la technologie

Bénéfices de production et socio-économique

- + + + Augmentation des rendements (blé : de 750-900 kg/ha avant les terrasses à 3000-3750 kg/ha après 3-4 ans : améliorations agronomiques incluses)
- + + + Facilitation de l'exploitation agricole
- + Augmentation du revenu agricole

Inconvénients de production et socio-économiques

- – Réduction de la production (la première année seulement)

Bénéfices socioculturels

- + + Renforcement des institutions communautaires
- + + Amélioration des connaissances en CES /érosion

Inconvénients socioculturels

aucun

Bénéfices écologiques

- + + + Réduction de la perte de sol
- + + + Augmentation de l'humidité du sol

Inconvénients écologiques

aucun

Bénéfices hors-site

- + + + Réduction de l'envasement en aval
- + + Réduction des inondations en aval
- + + Réduction du transport des sédiments

Inconvénients hors-site

- – Réduction des courants des rivières

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer/ améliorer	Points faibles et ➜ comment les surmonter
Réduction de l'érosion des sols, réduction de la perte d'eau de pluie par ruissellement (augmentation de l'efficacité d'utilisation de l'eau) et réduction de la baisse de la fertilité grâce à la réduction de l'angle et de la longueur de la pente ➜ Entretenir la qualité de construction des terrasses.	Réduction de la production la première année ➜ appliquer du fumier et des engrais.
Augmentation de l'humidité dans le sol ➜ construire / entretenir les bordures des terrasses pour retenir l'eau de pluie.	Les contremarches des terrasses peuvent être détruites par les orages – et parfois par des trous de rongeurs ➜ Réparer et entretenir correctement et de façon opportune : planter sur la partie supérieure de la contremarche des graminées, des arbustes ou même des arbres qui aident à stabiliser les contremarches mais peuvent aussi conduire à une compétition pour l'eau avec les cultures.
Augmentation de la production agricole (avant 1983, famine dans la zone) ➜ combiner avec l'amélioration de la gestion agricole.	Coûts /intrants élevés pour la construction et la mise en place compte-tenu de la grande érodibilité du sol et des pentes fortes ; il n'y a pas de réelles alternatives aux terrasses très demandeuses en main d'œuvre.
Facilitation des opérations agricoles : la terrasse à niveau est plus facile à cultiver que la pente initiale de la colline.	Forte perte d'humidité du sol à cause de l'évaporation à la surface du sol. Erosion éolienne à cause du labour ➜ Protéger la surface du sol par exemple avec une agriculture de conservation- comprenant une couverture permanente, la rotation des cultures, le labour minimum – pourrait faire partie des options agronomiques et végétales supplémentaires.
Les bénéfices remboursent les investissements après seulement 3 à 4 ans ; calculés approximativement sur la base de 450 dollars US de revenus non agricoles par année par hectare (pour le blé) contre 1 200 dollars US de main d'œuvre investis par ha.	
Amélioration des conditions de vie des agriculteurs et déclin de la pauvreté.	
Diversification de la production : les terrasses permettent de cultiver de nouvelles cultures commerciales : lin (pour l'huile), poires, pommes, abricots, melon d'eau ; toutes fournissent de forts revenus et rendent la construction des terrasses rentables.	

Référence(s)-clef(s) : Terraces in China. Publicado por Ministerio de Recursos Hídricos, Beijing, China, 1989 • *Conservancy engineering budgetary estimate ration. Impreso por Ministerio de Recursos Hídricos, Beijing, China. Publicado por la Compañía de Publicaciones de la Conservación de Agua del Río Amarillo, Zhengzhou,* China. 2003 • *A great Cause for Centuries – 50 years in Soil Conservation in China*. Publicado por el Departamento de Conservación de Suelos y Aguas, Ministerio de Recursos Hídricos, Beijing, China. 2000 • Referencias adicionales: Dongyinglin, Changpiguang, Wangzhihua, 1990. Discusión de varios problemas sobre el incremento de producción en terrazas con dos camas. *Soil and Water Conservation Science in Shanxi.* N° 1, p 36-37 • Liumingquan, Zhanghaiqin, Liyouhua. 1992. Pattern engineering of reconstruction the slope cropland. *Soil and Water Conservation Science and Technology in Shanxi,* N° 3, p 18-21 • Liangqichun, Changfushuang, Liming, 2001. A study on drawing up budgetary estimate quota of terraced field. *Bulletin of Soil and Water Conservation,* Vol 21, N° 5, p 41-44 • Lixuelian, Qiaojiping, 1998. Synthetic technology of fertilizing and improving production of the new terrace. Terraces in China. *Soil and Water Conservation Science and Tecnology in Shanxi.* N° 3, p 13-14.
Personne(s) contact(s) : Wang Yaoling, GEF/OP12 Project Office, Instituto de Investigaciones para el Control del Desierto en Gansu, Lanzhou 730030, China. Teléfono ++86 139 194 67 141; Gansu@gefop12.cn yaoling@gsdcri.com • Wen Meili y Liu Baoyuan, Departamento de Recursos y Ciencias Ambientales, Universidad Normal de Beijing, Beijing 100875, China; wmlyxj@163.com baoyuan@bnu.edu.cn

gauche : Mobilisation de masse montrant les personnes de plusieurs villages s'entre-aidant. Au départ, les agriculteurs n'ont pas été payés mais à partir des années 1980, ils ont reçu de l'argent et d'autres aides pour leur travail. (photo : tirée 'des terrasses en Chine' Ministère de l'Agriculture)
droite : Construction des contremarches de terrasses – suivant les instructions données par un spécialiste. (photo : tirée 'des terrasses en Chine' Ministère de l'Agriculture)

L'approche des terrasses

Chine – 庄浪梯田

Campagne très organisée pour aider les exploitants agricoles à construire des terrasses: le soutien et la planification au niveau national pour le niveau local

Avant 1964, les pentes du Plateau de Lœss en Chine étaient cultivées du haut en bas par des machines. En conséquence, les sols et l'eau ont été perdus à un rythme élevé, et la fertilité et les rendements ont chuté. L'accès aux terres cultivées est devenu de plus en plus difficile en raison des ravines. Les premières terrasses ont été construites grâce à l'auto-mobilisation des exploitants agricoles locaux. Il n'y avait cependant, aucune norme de conception. De plus, comme les parcelles individuelles étaient très petites et dispersées sur toutes les terres villageoises, la construction des terrasses avait besoin d'une meilleure coordination. Entre 1964 et 1978, le gouvernement local à l'échelle du comté a pris l'initiative d'organiser les agriculteurs et de planifier à une plus grande échelle la mise en œuvre des terrasses selon des conceptions techniques spécifiques. A cette époque, la terre était encore gérée collectivement par des brigades de production. Grâce à des campagnes de mobilisation de masse, les gens de plusieurs villages ont été organisés pour construire collectivement des terrasses – village par village – couvrant ainsi chaque année 2000 hectares environ. Le travail n'a pas été rémunéré.

La Yellow River Conservancy Commission (YRCC) a vu le jour en 1948 - et le Bureau du Haut et Moyen Fleuve Jaune - en 1977. Cela a donné plus d'élan à la mise en œuvre de la CES dans le Plateau de Loess. Après 1978, les droits d'utilisation des terres ont été attribués à des individus (même si la propriété officielle est restée encore à l'Etat). Les spécialistes et les bureaux de la CES du comté ont commencé à travailler avec des groupes d'agriculteurs qui avaient des droits d'utilisation des terres sur une zone donnée. Les études et la conception ont été réalisées. Les agriculteurs se sont organisés, ont regroupé les parcelles de terre. Après que le travail de conservation eut été fait, ils ont ensuite redistribué les champs en terrasses.

Dans les années 1980, le gouvernement a commencé à soutenir financièrement les exploitants agricoles impliqués dans des projets de CES. Les subventions ont été de 20 $US/ha (approx.)* pour des projets au niveau du comté, à 55$US /ha* pour des projets nationaux (par exemple par la Commission du Fleuve Jaune), et jusqu'à 935$US/ha* lorsque des projets de la Banque Mondiale étaient impliqués - comme ce fut le cas dans un passé récent. L'outillage a été fourni par les agriculteurs eux-mêmes. Puis, en 1988 un projet national de CES - qui a été initialement proposé au niveau du comté - a été approuvé par le gouvernement national. De plus, en 1991, une loi nationale sur la CES est entrée en vigueur. La protection du Fleuve Jaune et ses barrages associés sont devenus une priorité aux niveaux régional et national. Au total, dans le comté de Zhuanglang, 60 spécialistes / vulgarisateurs de la CES couvrent une superficie de 1550 km^2, et la plupart des terrasses a été construite avec de faibles niveaux de subventions. Les plans annuels de mise en œuvre de nouvelles pratiques de CES ont été réalisés durant l'été. De petites zones ont été planifiées au niveau du village ou du canton, tandis que des zones plus larges (> 7 hectares) ont été établies au niveau du comté. La mise en œuvre a ensuite eu lieu pendant l'hiver. Les terrasses ont d'abord été construites là où l'accès était le plus facile et le plus proche des villages, et seulement ensuite, elles ont été entreprises plus loin.

*Taux de change: 1 $US = 8 yuans chinois (Mai 2006)

Localisation : comté de Zhuanglang, province de Gansu, région du Plateau de Lœss, Nord de la République Populaire de Chine
Surface de l'approche : 1555 km^2
Utilisation des terres : terres cultivées
Climat : semi-aride
Référence de la base de données WOCAT : QA CHN45
Technologie liée : Terrasses de Lœss du Zhuanglang, QT CHN45
Compilé par : id
Date : Mai 2002, mise à jour octobre 2005

Commentaires des rédacteurs : Les terrasses couvrant le Plateau de Lœss en Chine, sont l'une des réalisations les plus remarquables du monde. L'évolution de cette prouesse exceptionnelle est digne d'un grand intérêt. C'est un exemple d'initiative locale développée au sein d'une campagne organisée et structurée. Le processus de mise en œuvre grâce au départ au gouvernement local et repris ensuite au niveau national, a été soutenu par la législation et par une mobilisation de masse.

Problèmes, objectifs et contraintes

Les problèmes

- le manque d'organisation, de capitaux et de connaissances techniques dans les communautés agricoles pour lutter contre les problèmes sous-jacents de la perte d'eau, de la perte de sol, de la baisse de la fertilité et des effets en aval sur le Fleuve Jaune (inondations et sédiments) au niveau des bassins versants
- l'absence ou le mauvais entretien des pratiques de contrôle de l'érosion

Les objectifs

- La conservation de l'eau (c'est une zone semi-aride)
- La conservation des sols: réduire la perte de sol sur les terres en pente et sujettes à l'érosion du Plateau de Lœss
- L'amélioration de la fertilité des sols et, par conséquent, leur production
- L'amélioration des conditions de vie des populations

Ces principaux objectifs étaient à atteindre grâce à la construction à grande échelle des terrasses en banquettes à niveau par le biais d'une campagne structurée et organisée. Finalement, au niveau national, un quatrième but a été ajouté: la protection du Fleuve Jaune (évitant les inondations et réduisant la charge de sédiments).

Contraintes traitées

Juridique	Les exploitants agricoles ont loué la terre à l'Etat et leurs droits n'ont pas été sécurisés à long terme. Les investissements dans la CES n'ont pas été encouragés.	Le gouvernement national a persuadé les exploitants agricoles de mettre en œuvre les terrasses par la 'vente' de leurs bénéfices (rendements accrus et travaux facilités sur les terres). Après 1978, les droits d'utilisation individuelle ont motivé les agriculteurs à investir dans la CES.
Technique	Faibles connaissances sur la manière de réduire la perte d'eau, de sols et la baisse de la fertilité. Les solutions techniques ont été nécessaires au niveau du bassin versant, impliquant la population dans son ensemble.	Renforcement des conseils des spécialistes de la CES.
Financier	Au départ, les agriculteurs n'ont pas été rémunérés et n'avaient pas de bénéfices immédiats pour l'utilisation de la terre, ni davantage de sécurité. L'investissement dans la construction a été un lourd fardeau pour les agriculteurs pauvres.	Après 1988, les intrants de main d'œuvre des agriculteurs ont commencé à être partiellement couverts par les subventions fournies par le gouvernement local et national.

Participation et prise de décision

Exploitants agricoles

Planificateurs

Politiques/ décideurs

Coûts de l'approche couverts par :

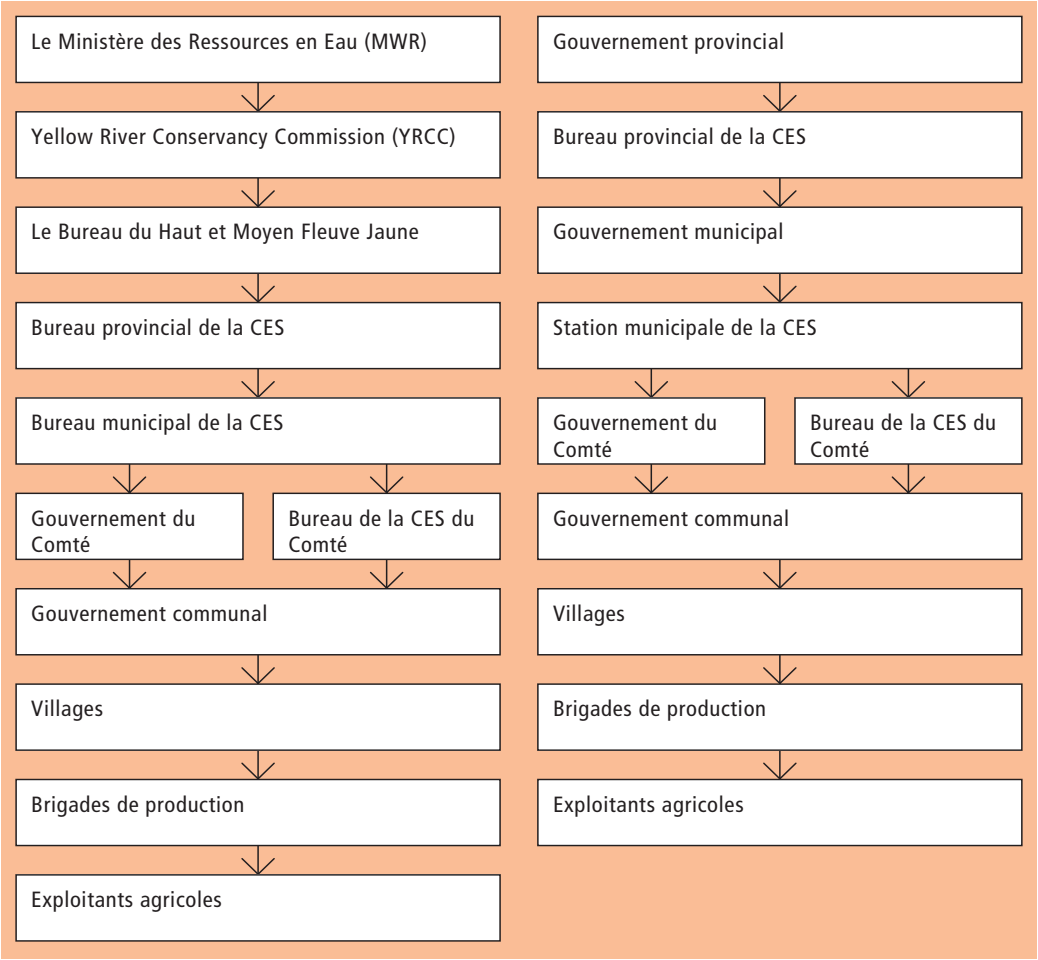
Gouvernement	10%
Communauté / local	90%
	100%

Décisions sur le choix de la technologie : principalement prises par les spécialistes de la CES avec la consultation des exploitants agricoles.
Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la technologie : prises par les politiques / spécialistes de la CES ; les exploitants agricoles sont consultés dans la phase de planification (les agriculteurs expérimentés peuvent être impliqués au départ).
Approche conçue par : au niveau du comté et spécialistes nationaux.

Participation communautaire

Phase	Participation	Activités
Initiation	Auto-mobilisation/ interactive	Les exploitants agricoles ont démarré la mise en œuvre des terrasses mais les spécialistes de la CES au niveau du pays ont aidé à la conception des normes de construction des terrasses et les municipalités et les brigades de production ont organisés les villages entiers et les bassins versants.
Planification	Passive	Consultation dans la phase de planification. Les paysans expérimentés peuvent être impliqués en introduisant les situations locales.
Mise en œuvre	Interactive	Grande organisation réalisée par les spécialistes du Bureau de la CES avec les organisations villageoises incluant les exploitants agricoles. Ceux-ci ont été activement impliqués dans la mise en œuvre.
Suivi/évaluation	Aucune	Rapports. Aucune participation des exploitants agricoles.
Recherche	Aucune	Recherche en station. Aucune participation des exploitants agricoles.

Différences de participation entre hommes et femmes : Pour le travail manuel, les hommes peuvent travailler davantage et ils ont plus de connaissances techniques et de compétences liées à la construction des terrasses que les femmes.



Organigramme
La construction des terrasses soutenue par les projets du MWR, de l'YRCC et des organisations internationales (à gauche) et par des fonds provinciaux (à droite).

Vulgarisation et promotion

La formation : Jusqu'en 1978, le « système pyramidal » a été utilisé: le comté a formé les communes, les communes ont formé à leur tour les villages, qui ont formé les brigades de production / agriculteurs, qui ont ensuite formé d'autres brigades de production et d'autres agriculteurs. La formation se faisait sur le tas, en se concentrant sur la conception et la construction des terrasses sur les sols en pente (fournis par les spécialistes au niveau du comté et par les exploitants agricoles des villages qui avaient déjà mis en œuvre les terrasses ; à un stade ultérieur, des formateurs nationaux ont également été impliqués). En ce qui concerne les cours, des zones de démonstration et des visites d'exploitations agricoles ont été efficaces pour tous les groupes cibles.
La vulgarisation : Le « système pyramidal» est également utilisé pour la vulgarisation. À chaque niveau administratif (du comté, du district et de la province), il existe une division de la CES, qui est en charge des activités de CES, incluant la vulgarisation (démonstration, visites d'exploitations agricoles, etc.). L'efficacité pour les exploitants agricoles a été bonne. Avec le développement rural économique, de plus en plus d'exploitants agricoles planifient d'investir dans les activités de CES, y compris dans les terrasses. Le système de vulgarisation est tout à fait adéquat pour assurer la poursuite des activités.
La recherche : Principalement une recherche en stations; effectuée à l'échelle provinciale et nationale, principalement par le personnel technique. Les exploitants agricoles n'ont pas été impliqués. Parmi les sujets abordés, sont incluses l'économie et la commercialisation, l'écologie, la technologie. La construction des terrasses est fondée sur une conception scientifique adaptée aux conditions locales.
L'importance des droits d'utilisation des terres : Les propriétés de la terre et de ses ressources appartiennent à l'Etat et aux collectivités: les exploitants agricoles ne peuvent que louer des terres pour une période donnée. En raison de l'incertitude sur l'avenir des droits des exploitants et, éventuellement, de la réaffectation des terres toutes les quelques années (5, 10 ou 20) par le village en réponse à l'évolution de la population et des besoins des ménages, les investissements supplémentaires dans les pratiques de CES/terres peuvent être freinés. En 1978, un premier grand changement a eu lieu en attribuant certains droits d'utilisation des terres.

Mesures incitatives

La main d'œuvre : Dans les années 1960 et 1970, les agriculteurs n'ont pas été rémunérés pour leur travail. A partir des années 1980, le gouvernement a commencé à récompenser avec de l'argent la communauté pour la mise en œuvre des terrasses: les projets ont payés sur la base de la surface traitée et à des taux différents.
Les intrants : Les pelles et les charrettes ont été fournies par les exploitants agricoles.
Le crédit : Le crédit était disponible à des taux d'intérêt (0,5-1% par an) inférieurs aux taux du marché.
L'appui des institutions locales : Le soutien financier aux institutions locales a été mis à disposition par le biais des bureaux de la CES.
Les impacts à long-terme des mesures incitatives : Comme de plus en plus de paiements des exploitants agricoles se font actuellement sur la base de la surface traitée, ceux-ci comptent être payés de plus en plus pour les investissements dans la CES. La volonté d'investir dans des pratiques de CES sans recevoir de soutien financier a diminué. Ainsi, l'utilisation de mesures d'incitation dans l'approche actuelle est considérée comme ayant un impact négatif à long terme.

Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Mesures régulières de la perte des eaux de ruissellement, de la charge de sédiment, de l'humidité du sol
Techniques	Mesures régulières de la structure des zones en terrasses, de la pente des contremarches, du nivellement de la surface des terrasses
Socio-culturels	Observations ad hoc des perceptions des exploitants agricoles des terrasses
Economiques/ de production	Mesures régulières du rendement et des revenus des exploitants agricoles
Surface traitée	Mesures régulières de la surface en terrasses
Nombre d'exploitants impliqués	Mesures ad hoc du nombre d'agriculteurs directement impliqués dans les terrasses et de ceux en tirant des bénéfices directs
Gestion de l'approche	Observations ad hoc du nombre de petits bassins versants en terrasses

Impacts de l'approche

Les changements à la suite du suivi et de l'évaluation : L'approche a changé fondamentalement, passant de l'automobilisation aux campagnes de masse organisées et dirigées par le gouvernement.
L'amélioration de la gestion de l'eau et des sols : La gestion de l'eau et des sols a amélioré beaucoup de choses : exploitation agricole plus facile, intensification de l'utilisation des sols, rétention de l'eau in situ, la couche arable du sol et les engrais / fumier ne sont plus emportés par les eaux, etc.
L'adoption de l'approche par d'autres projets et exploitants agricoles : Comme la région du Zhuanglang a été l'une des zones pionnières dans le Plateau de Loess, d'autres régions ont été en mesure de tirer profit de l'approche. Mais également, l'expérience acquise dans d'autres comtés, a contribué à améliorer l'approche et une approche fondamentalement similaire a été appliquée sur l'ensemble du Plateau de Loess - même si le niveau des subventions pour la construction est beaucoup plus élevé dans des projets de la Banque mondiale.
La durabilité : Compte tenu de la récente escalade dans les versements faits aux exploitants agricoles pour la mise en œuvre sous certains projets, il semble que les coûts soient trop élevés pour une poursuite durable. Actuellement, le Ministère des Finances est en train d'exiger que des analyses coût-bénéfice en profondeur soient effectuées impliquant des évaluations environnementales, sociales et économiques.

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer / améliorer*	**Points faibles** et ➜ comment les surmonter
Organisation et planification efficaces pour couvrir une large surface, très sensible à la dégradation des terres.	Coûts élevés : les agriculteurs dépendent de l'aide externe du gouvernement, ils ne sont pas prêts à investir leur main d'œuvre sans rémunération (comme c'était l'habitude aux temps communistes) ➜ Nouvelle approche: accorder des prêts aux agriculteurs pour la construction car maintenant ils utilisent des machines pour faire le travail. En plus, rechercher les technologies de CES les moins chères et l'amélioration des bénéfices.
Lourd investissement réalisé par les exploitants agricoles et le gouvernement local aussi bien que national pour réduire la dégradation des terres.	Les pentes les plus raides et aussi les plus éloignées du village ne sont maintenant plus ni cultivées ni entretenues car la production est trop éloignée et marginale ➜ des solutions ont besoin d'être trouvées pour ces zones, par ex. le boisement.
De nombreuses personnes impliquées et formées à différents niveaux (système pyramidal ; voir la formation / vulgarisation) ; engagement de toutes les parties prenantes.	
De nombreuses personnes impliquées et formées à différents niveaux (système pyramidal ; voir la formation / vulgarisation) ; engagement de toutes les parties prenantes.	
L'organisation, les activités collectives renforcent la communauté et améliorent la stabilité sociale et la cohérence entre les villages ; les activités collectives sont étendues à d'autres secteurs, tels que la construction, l'approvisionnement en intrants agrochimiques, etc.	
Les agriculteurs obtiennent des bénéfices directs : vente du surplus de production, amélioration de l'exploitation des terres, etc.	

* Dans ce cas d'études pas de recommandations fournies sur la manière de renforcer / améliorer les points forts

Référence(s)-clef(s) : Departamento de Conservación de Suelos del Río Amarillo. Comité de Recursos Hídricos del Ministerio de Recursos Hídricos y Energía Eléctrica, 1987: Corpus of economic benefits of water and soil measures, p. 77-102, 510-514. • Estación de Análisis de Conservación de Aguas y Suelos de Suide del Comité de Recursos Hídricos del Río Amarillo. 1981.Corpus of Test Research of Water and Soil Conservation, p 130-185 (segundo volumen) • Jiangdingsheng. ACTA CONSERVATIONIS SOLI ET AQUAE SINICA, 1987. Discusión sobre el diseño de la sección de las terrazas en la Meseta de Loess. Vol. 1. N° 2, p. 28-35.
Personne(s) contact(s) : Wang Yaoling, GEF/OP12 Oficina del Proyecto, Instituto de Investigaciones para el Control del Desierto en Gansu, Lanzhou 730030, China. Teléfono ++86 139 194 67 141; Gansu@gefop12.cn yaoling@gsdcri.com • Bai Zhanghuo. Información Mundial de Suelos, Wageningen, Países Bajos • Liu Baoyuan, Departamento de Recursos y Ciencias Ambientales, Universidad Normal de Beijing, Beijing 100875, China; teléfono ++086-10-622 06 955/9959 baoyuan@bnu.edu.cn • He Yu, Zhuanglang SWC Bureau, 744600, teléfono ++86 933 662 1681; gszlheyu@163.com

gauche : L'herbe ***desho (Pennisetum pedicellatum)*** et des arbres polyvalents mis en place pour augmenter la productivité des pâturages. (Daniel Danano)
droite: L'affouragement en vert à l'étable à partir de prairies améliorées. (Daniel Danano)

La gestion améliorée des pâturages

Ethiopie – *Gitosh masheshal*

Réhabilitation de pâturages communaux, par la plantation de graminées et d'arbres fourragers et par la subdivision des terres, pour améliorer la production fourragère et par conséquent, l'élevage.

Cette étude de cas concerne les hautes régions humides de l'Éthiopie à forte densité de population, qui ont l'expérience des grandes pénuries de pâturages. En raison de la rapide croissance démographique, les surfaces des pâturages communaux sont de plus en plus transformées en terres cultivées. Cela a conduit à une énorme pression sur le peu de pâturages restants due à l'excès de vaches laitières et de bœufs, et ainsi au surpâturage, diminuant alors considérablement la productivité.

La gestion améliorée des pâturages est essentielle pour accroître la sécurité alimentaire et atténuer la pauvreté et pour améliorer l'environnement. Afin de remédier à ces problèmes, le programme national de CES d'Éthiopie a lancé un projet de gestion des pâturages, il y a plus d'une décennie. La mise en œuvre de la technologie inclut la délimitation initiale de pâturages et donc sa clôture mais exclut l'accès ouvert. Il s'en suit la préparation du terrain, l'application du compost (et, si nécessaire, d'engrais inorganiques) afin d'améliorer la fertilité du sol, puis la plantation d'espèces améliorées locales et fourragères exotiques, incluant des arbustes / arbres polyvalents comme Leucaena sp. et Sesbania sp. et la graminée locale desho (Pennisetum sp.). Le desho a une haute valeur nutritive et ses coupes sont régulières. Il est planté par dédoublement ou division, ce qui permet un taux élevé de survie, s'établissant mieux ainsi qu'avec des graines semées. D'autres graminées sont semées, avec des légumineuses comprenant l'alfalfa (luzerne : Medicago sativa) et dans certains cas, des trèfles sont mélangés et donc disséminés avec les semences d'arbres fourragers.

Les activités d'entretien telles que le désherbage, l'épandage de fumier et la replantation assurent une bonne mise en place et un maintien correct. Le fourrage est coupé puis donné à l'étable au bétail. Une fois par an, l'herbe est coupée pour le foin, qui est stocké pour nourrir les animaux pendant la saison sèche. L'expérience montre que ces pâturages sont mieux gérés lorsqu'ils sont en propriété et en utilisation individuelles. Dans la zone d'étude, la communauté a distribué à des exploitants individuels de petites parcelles de pâturages communaux (<0,5 ha) pour les développer, les gérer et les utiliser.

L'objectif global de l'intervention est d'améliorer la productivité des pâturages et de contrôler la dégradation des sols par l'introduction de techniques productives et d'espèces fourragères améliorées, ce qui, par conséquent, améliore l'élevage. La commercialisation des animaux et de leurs produits, augmente le revenu des agriculteurs. Le gouvernement fournit l'assistance technique, un bon suivi et certains intrants pour la mise en place initiale. Les exploitants agricoles sont formés sur l'épandage du compost/ du fumier, la plantation des graines, le dédoublement et les plants et sur l'entretien en général.

Localisation : Chencha, Ethiopie
Surface de la technologie: 20 km^2
Pratiques de CES : pratiques agronomiques, végétales et mode de gestion
Utilisation des terres : pâturages (avant), mixte : sylvo-pastoralisme (après)
Climat : humide
Référence de la base de données WOCAT : QT ETH26
Approche liée : L'approche de planification participative au niveau local (LLPPA), QA ETH25
Compilé par : Daniel Danano, Addis Abeba, Ethiopie
Date : Juillet 2003, mise à jour octobre 2004

Commentaires des rédacteurs : La réhabilitation des pâturages communaux est un double défi à la fois technique et social. Voici ici un exemple prometteur qui s'est rapidement diffusé en Ethiopie. La clé est la subdivision des terres en parcelles individuelles quand l'affouragement en vert et l'alimentation à l'étable du bétail sont pratiqués. C'est uniquement une option possible, quand la pluviométrie est alors favorable.

Classification

Les problèmes d'utilisation des terres:
La croissance démographique a entraîné une réduction substantielle des terres exploitées (<0,5 ha par famille), ce qui a conduit inévitablement à l'empiètement des cultures sur les pâturages communaux. Le nombre de têtes de bétail est, d'autre part, resté inchangé, ce qui a entraîné le surpeuplement des rares zones restantes. L'élevage, qui représente 40% du revenu moyen des ménages, est alors réduit et le revenu des agriculteurs diminue d'autant.

Utilisation des terres | **Climat** | **Dégradation** | **Pratiques de CES**

Pâturages extensifs (avant)

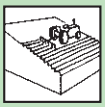
Sylvo-pastorale : affouragement en vert, légumineuses, arbres (après)

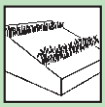
Humide (terme local : wett dega)

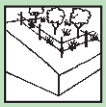
Erosion hydrique : perte de la couche arable du sol, ravines

Chimique : baisse de la fertilité

Végétation : réduction de la couverture et de la qualité (surpâturage


Agronomiques : Epandage de compost/fumier


Végétales : graminées et arbres dispersés


Gestion : Changement du niveau d'intensité

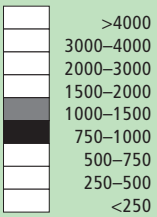
Fonctions techniques / impacts:
Principaux : - amélioration de la couverture végétale
- contrôle du ruissellement dispersé (en nappe)
- augmentation de la fertilité du sol

Secondaires : - augmentation de l'infiltration
- amélioration de la structure du sol
- contrôle du ruissellement concentré (en ravine)

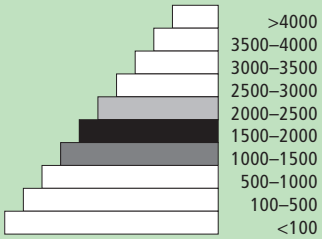
Environnement

Environnement naturel

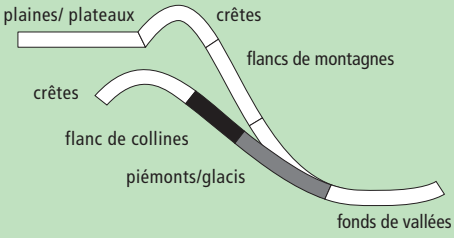
Précipitations moyennes annuelles (mm)



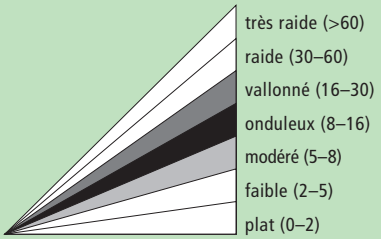
Altitude (m a.s.l.)



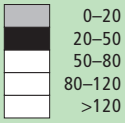
Topographie



Pente (%)



Profondeur du sol (cm)

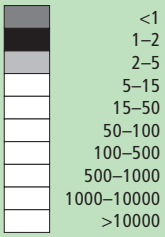


NB : propriétés du sol avant la CES

Période de culture : 210 jours (de mars à septembre)
Fertilité du sol : principalement moyenne, partiellement faible
Texture du sol : moyenne (terreau)
Pierrosité de surface : principalement quelques pierres détachées, partiellement aucune pierre détachée
Matière organique de la couche arable du sol : principalement moyenne (1-3%), partiellement faible (<1%)
Drainage du sol : bon
Sensibilité à l'érosion du sol : principalement moyenne, partiellement élevée (sur les pentes)

Environnement humain

Terres cultivées par ménage (ha)



Droits d'utilisation des terres : individuel pour les terres cultivées, en accès ouvert (inorganisé/ utilisation communale) pour les pâturages, sauf pour la zone de l'étude de cas où les droits des pâturages réhabilités sont donnés aux individus.
Droits de propriété foncière : l'Etat
Orientation du marché: de subsistance (autosuffisance)
Niveau de connaissances techniques requis: personnel de terrain/ vulgarisateur : élevé, exploitant agricole : modéré
Importance des revenus non agricoles: 10-50% de tous les revenus : la source de revenus non agricoles inclut le petit commerce et le tissage

Caractéristiques techniques pour l'amélioration des pâturages : Les pieds dédoublés d'herbe ***desho (Pennisetum pedecillatum)*** sont plantés en ligne, en utilisant une binette manuelle, après une bonne préparation du lit de semence. La ligne blanche est la frontière entre deux parcelles de deux ménages différents (largeur de la parcelle : 15-20m). Des arbres sont plantés avec un espacement irrégulier (environ 5 m d'intervalle), l'agencement n'étant pas spécifié. (Daniel Danano)

Intrants et coûts des activités de mise en œuvre

Activités de mise en place

1. Délimitation de la zone à conserver et mise en place d'une clôture (principalement de bois mort, disponible avant le début des pluies).
2. Subdivision des terres communales en parcelles individuelles de 0,3-0,5ha.
3. Préparation en pépinière des matériaux à planter : pieds de graminées (desho : Pennisetum pedecillatum) et des plants d'arbres (arbres polyvalents, par ex. Leucaena sp. Et Sesbania sp.)
4. Bonne préparation du lit de semences avec la binette manuelle, parfois la charrue à bœuf en fonction de la taille de la parcelle (au début des pluies).
5. Préparation du compost / fumier. Les matériaux employés incluent le fumier d'animaux, la litière de feuilles, les cendres de bois, la terre et l'eau.
6. Plantation en ligne des pieds dédoublés de graminées et des espèces d'arbres/arbustes ; ensemencement des semences de graminées par dissémination (tôt dans la saison des pluies).
7. Epandage du compost (un mois après la plantation)
8. Désherbage (sarclage)

Durée de la mise en place : 1 année

Intrants et coûts de mise en place par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (450 personnes jours)	320	100%
Equipement		
- Outils (binette manuelle)	5	50%
- Traction animale (1 paire de bœufs, 4 jours)	17	100%
Matériaux		
- Clôtures avec du bois mort	55	100%
Agriculture		
- Pieds dédoublés de graminées (240 000 pousses)	450	0%
- Plants d'arbres (1 000)	5	0%
- Engrais si appliqués (100kg)*	60	100%
- Compost/fumier (4500kg)	140	100%
TOTAL	**1035**	**56%**

*Les agriculteurs n'ont généralement pas les moyens d'acheter des engrais.

Activités récurrentes / d'entretien

1. Affouragement en vert des animaux nourris à l'étable quand le fourrage est prêt (après 2-3 mois de croissance). Une faucille est employée pour la coupe. Durant les bonnes saisons, 2 à 4 coupes sont possibles (en avril, juin, août et octobre).
2. Une dernière coupe pour le foin est réalisée tôt dans la saison sèche (fin octobre) quand les graminées sont bien matures.
3. Désherbage chaque année.
4. Epandage de compost/fumier, mélangé à la terre, durant la préparation de lit de semences (seulement quand les plants sont morts et ont besoin d'être remplacés et fertilisés).
5. Plantation d'enrichissement et comble des trous après une année, répétés chaque année.

Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (50 personnes jours)	35	100%
Equipement		
- Outils (binette manuelle, faucill	4	100%
Matériaux		
- Clôtures de bois mort	5	100%
Agriculture		
- Semences (25kg de ***desho)***	30	100%
- Plants d'arbres (250)	2	100%
- Engrais (25kg)	15	100%
- Compost/fumier (1000kg)	35	100%
TOTAL	**126**	**100%**

Remarques: Les jeunes plants sont donnés par le gouvernement pour la mise en place initiale. Pour étendre la zone et pour la replantation, les exploitants agricoles mettent en place leurs propres pépinières. Après 2-3 ans, les coûts d'entretien diminuent considérablement car la couverture herbeuse est complète et les activités d'entretien telles que la replantation / la plantation d'enrichissement et l'épandage de compost sont réduites ou cessent. Le salaire local journalier est d'environ 0,70 $ US, mais celui-ci varie en fonction de l'intensité du travail. Dans ces calculs, le taux normal est appliqué.

Evaluation

L'acceptation / adoption:
Les 50 ménages qui ont accepté la technologie dans sa phase initiale, l'ont fait avec des mesures incitatives. Ont été fournis les matériaux de plantation (semences, plants, pieds dédoublés de graminées) et les outils manuels.
Le taux d'adoption spontanée est très élevé. À l'heure actuelle, plus de 500 familles ont adopté la technologie et la surface totale couverte est d'environ 20 km².

Bénéfices / coûts selon les exploitants agricoles

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme :	long-terme :
Mise en place	légèrement positif*	très positif
Entretien/récurrent	positif	très positif

*La production de lait compense les coûts élevés d'investissements (auparavant, la production était faible).

Impacts de la technologie

Bénéfices de production et socio-économiques
+++ Augmentation de la production de bétail
+++ Augmentation de la production fourragère
++ Augmentation de la qualité fourragère
++ Augmentation du revenu agricole (vente des animaux et de leurs produits)
+ Augmentation de la production de bois

Inconvénients de production et socio-économiques
––– Dépendance initiale aux mesures incitatives telles que les semences, les plants et les outils
–– Réduction de la taille des parcelles de pâturages à cause de la fragmentation des terres
–– Augmentation des contraintes de main d'oeuvre

Bénéfices socioculturels
+++ Renforcement des institutions communautaires
+++ Renforcement des institutions nationales (augmentation de la volonté des institutions d'aider les groupes d'agriculteurs organisés, par ex. les institutions communautaires)
+++ Amélioration des connaissances en CES /érosion

Inconvénients socioculturels
aucun

Bénéfices écologiques
+++ Amélioration de la couverture du sol
+++ Augmentation de la fertilité du sol
+++ Réduction de la perte de sol
++ Augmentation de l'humidité du sol
++ Amélioration de la biodiversité

Inconvénients écologiques
aucun

Autres bénéfices
+++ Amélioration du régime alimentaire des ménages (lait), amélioration de la santé
++ Augmentation de la disponibilité sur le marché de produits de l'élevage moins chers pour le consommateur

Autres inconvénients
aucun

Bénéfices hors-site
+++ Réduction des sédiments transportés
++ Augmentation des débits d'eau en saison sèche
++ Réduction de l'envasement en aval
++ Réduction des inondations en aval

Inconvénients hors-site
–– Augmentation de la pression de pâturages sur ceux restant en accès ouvert

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer/ améliorer

Disponibilité du fourrage (graminées, foin, buissons) en quantité suffisante et toute l'année ➜ Augmentation de la surface sous ce développement.

Réduction de la perte de sol et de la dégradation des terres ➜ Entretenir correctement la couverture végétale en plantant davantage de graminées.

Introduire des espèces à fort rendement et ainsi augmenter la productivité des terres et la production du bétail ➜ Introduire une plus grande variabilité d'espèces de qualité et améliorer les activités d'entretien telles que le désherbage et la culture.

Amélioration du régime alimentaire : les produits de l'élevage tels que le lait, le beurre et le fromage sont essentiels à l'alimentation des ménages ➜ continuer à augmenter/ améliorer la quantité/qualité de l'alimentation du bétail.

Augmentation des revenus par la commercialisation et la vente des animaux et de leurs produits. Cela répond aux besoins financiers pour payer les taxes, les frais scolaires, les vêtements, etc.

Augmentation du revenu national grâce à l'exportation des animaux et de leurs produits.

Points faibles et ➜ comment les surmonter

A la première étape de la mise en place, la main d'œuvre est très intensive ➜ Utiliser des méthodes améliorées de préparation de la terre telles que le labourage avec des bœufs.

Un financement substantiel est nécessaire pour les intrants et particulièrement les plants ➜ produire des plants d'espèces améliorées et faire du compost dans les jardins, les arrières-cours.

Besoin d'importants épandages d'engrais ➜ mettre l'accent sur les engrais organiques.

Forte pression sur les pâturages restants ➜ garder les animaux à l'étable (écurie) ou au parc, au moins une partie de la journée ou durant la nuit, et introduire plus largement de l'affouragement en vert..

Référence(s)-clef(s) : Adane Dinku, *Chencha Wereda, Natural Resources Management Annual Report,* 2001 and 2002
Personne(s) contact(s) : Daniel Danano, Ministry of Agriculture, PO Box 62758, Addis Ababa, Ethiopia; ethiocat@ethionet.et

gauche : Réunion de planification participative dans la communauté d'Alaba, impliquant les agriculteurs et les techniciens de terrain. (Daniel Danano)
droite : Activités des champs pour la clôture de la zone à Alaba : la participation des femmes à la mise en œuvre représente plus de 50%, cependant les décisions sont principalement prises par les hommes. (Daniel Danano)

L'approche de planification participative au niveau local

Ethiopie

Une approche utilisée par le personnel de terrain pour mettre en œuvre des activités de conservation, avec la participation des agriculteurs à tous les stades de la planification, de la mise en œuvre et de l'évaluation.

L'approche de planification participative au niveau local (Local Level Participatory Planning Approach -LLPPA) commence par la sélection des communautés fondée sur l'évaluation des besoins et des problèmes. Ensuite, des comités de développement sont formés, constitués d'un ou deux personnel(s) technique(s) et de sept à huit agriculteurs. Ceux-ci sont élus par la communauté lors d'une assemblée générale des exploitants agricoles.

Les comités de développement planifient et coordonnent les activités de développement. Ils mènent d'abord une enquête sur les conditions biophysiques et socio-économiques de la zone. Ensuite, les problèmes sont identifiés et traités en priorité par les membres de la communauté grâce à la méthode rurale participative (Participatory Rural Appraisal - PRA). L'analyse de l'utilisation des terres, puis la définition des objectifs, l'identification des options de développement et la sélection des interventions appropriées de CES, sont effectuées sur une base consultative. Les objectifs des réalisations sont établis et les ressources et les intrants sont déterminés. Enfin, le comité de développement prépare un plan de travail. Ce plan des activités de CES est ensuite soumis aux dirigeants de la communauté et son approbation est entériné par l'assemblée générale des exploitants agricoles, en consultation avec le personnel technique de terrain.

Le comité de développement a la responsabilité de l'organisation de la mise en œuvre. Les bénéficiaires participent activement à cette mise en œuvre, à l'entretien et à l'utilisation des biens créés, en contribuant avec leur main d'œuvre et leurs ressources. Chaque fois que cela est nécessaire, le personnel technique donne des conseils techniques lors de la mise en œuvre des activités de développement – clôture de la zone pour une réhabilitation dans notre cas. Le suivi et l'évaluation participatifs des activités sont un autre élément important de l'approche.

Le but principal de la LLPPA est de renforcer la participation des agriculteurs à toutes les étapes du processus de développement, de la phase initiale de planification, aux activités de mise en œuvre et à l'évaluation des réalisations. Une bonne entente entre les exploitants agricoles et les personnels de terrain, et l'acceptation ainsi que le soutien des activités de développement par les exploitants agricoles sont des conditions préalables fondamentales à la mise en œuvre fructueuse et à l'entretien des pratiques de CES.

Localisation : Alaba, Sud Ethiopie, Ethiopie
Surface de l'approche : 20 km^2
Utilisation des terres : terres cultivées, pâturages, forêts
Climat : subhumide, partiellement semi-aride
Référence de la base de données WOCAT : QA ETH25
Technologie liée : la clôture d'une zone pour la réhabilitation QT ETH25, la gestion améliorée des pâturages QT ETH26
Compilé par : Daniel Danano, Addis Abeba, Ethiopie
Date : Décembre 2002, mise à jour juin 2004

Commentaires des rédacteurs : Ayant retenu les leçons tirées des erreurs du passé, quand les solutions étaient imposées, une approche participative de conservation a émergé en Ethiopie et est soutenue par le Ministère de l'Agriculture en collaboration avec le Programme Alimentaire Mondial. La LLPPA est un outil de planification employé dans tout le pays – et est populaire aussi bien auprès des agriculteurs qu'auprès des agents de développement.

Problèmes, objectifs et contraintes

Les problèmes

Les difficultés à réaliser un développement durable par la réhabilitation de zones clôturées sont dues :

- au manque du sens de propriété: les exploitants agricoles ressentent que le développement réalisé par les enclos appartient au gouvernement
- au manque de sensibilisation concernant les problèmes de dégradation des terres et la valeur des pratiques de conservation
- aux réticences à maintenir les activités et à protéger les biens créés
- à la pénurie d'aliments pour le bétail, de bois de feu et de matériaux de construction
- à l'augmentation des problèmes de dégradation des terres (sur site et hors site), en raison de la mauvaise utilisation des terres et de mauvaises pratiques agricoles
- à l'insécurité alimentaire et à la pauvreté

Les objectifs

- Encourager la participation de la population bénéficiaire et du personnel technique à l'ensemble du processus de développement (c'est-à-dire la planification initiale, la mise en œuvre, le suivi / évaluation), de sorte que le développement durable, conduisant à l'amélioration des conditions de vie, soit réalisé.
- Réduire la dégradation des terres (la formation de ravines et les glissements de terrain, la circulation des sédiments en aval) et améliorer la régénération naturelle et la fertilité des sols en vue d'accroître la productivité des zones dégradées: fournir l'alimentation du bétail, le carburant et le bois de construction, et de meilleurs rendements des cultures

Contraintes traitées

Principalement	Caractéristiques	Traitement
Manque de sensibilisation	Manque de sensibilisation sur la dégradation des sols et les pratiques de gestion appropriées.	Développement de la sensibilisation par la formation et des séminaires de sensibilisation.
Technique	Exploitation agricole des pentes en raison de la surpopulation et de la subdivision des terres (exploitation de 0,25-0,5ha/ménage).	Appliquer des pratiques d'utilisation des terres appropriées en fonction du potentiel des sols et appliquer des pratiques de CES. Création de revenus alternatifs.
Technique	Déforestation : coupes illégales des arbres en raison du manque de carburant, de bois de construction, bétail laissé dans des zones fermées. Manque de gestion prévue pour planter des arbres.	Formation et développement de la sensibilisation sur les façons d'assumer les responsabilités de protéger les biens développés. Planter des arbres dans des parcelles boisées et fournir des sources d'énergies alternatives. (par ex. le pétrole)
Technique	Surpâturage des pentes conduisant à de profondes ravines (sur >50% des terres) et des glissements de terrain.	Pratique du zéro pâturage, de l'affouragement en vert et / ou du pâturage contrôlé.
Secondairement	**Caractéristiques**	**Traitement**
Financier	Manque de ressources financières : >90% des membres de la communauté sont pauvres.	Mise à disposition d'outils manuels par les projets. Fournir la formation pour sensibiliser au sujet des bénéfices.
Politique	Régime foncier (la terre est la propriété de l'Etat et un bien publique).	Garantir les droits fonciers et fournir des certificats.

Participation et prise de décision

Groupes-cibles

Exploitants agricoles

Spécialistes/ vulgarisateurs de la CES

Planificateurs régionaux / nationaux

Politiques / décideurs

Coûts de l'approche couverts par :

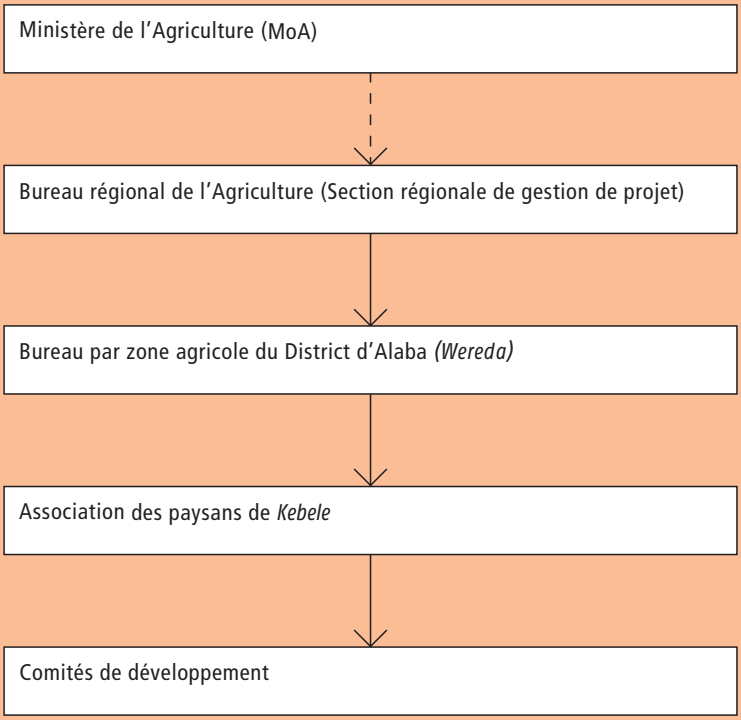
Agence internationale (Programme Alimentaire Mondial, PAM)	40%
Gouvernement national	10%
Communauté/ local	50%
	100%

Décisions sur le choix de la technologie : prises principalement par la communauté / les exploitants agricoles en consultation avec les spécialistes / vulgarisateurs de la CES.
Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la technologie: prises principalement par les membres de la communauté fondées sur le plan d'action préparé par le comité de développement (comprenant les agriculteurs et le personnel technique).
Approche conçue par: des spécialistes nationaux et internationaux.

Participation communautaire

Phase	Participation	Activités
Initiation	interactive	Auto-motivation : quelques agriculteurs prennent l'initiative
Planification	interactive	Initiée par le personnel technique, motivée par le comité de développement : identifier les problèmes, les classer par priorité et chercher les solutions.
Mise en œuvre	interactive et paiement / mesures incitatives	La communauté est responsable de la mise en œuvre, quelques incitations sont données pour la motivation : les agriculteurs sont organisés en équipes de travail.
Suivi/évaluation	passive	Initié par les agents de vulgarisation, évaluation annuelle en réunion de comité
Recherche	aucune	aucune

Différences de participation entre hommes et femmes : Dans la zone d'approche, la participation des femmes à la mise en œuvre des pratiques de CES est supérieure à 50% (et cela va en augmentant). Toutefois, les femmes ne jouent toujours pas un rôle suffisant dans la prise de décision en raison de normes et valeurs culturelles.



Organigramme
Le **Bureau régional de l'agriculture** fournit le soutien technique et coordonne le programme au niveau régional. Il est lié au MoA mais n'est pas directement responsable devant lui.
Le **Bureau par zone** participe au suivi et à l'évaluation des activités et aussi fournit des conseils techniques.
Kebele est la plus petite unité administrative formée de différents villages. Plusieurs ***Kebele*** forment un ***Wereda***.
Les **comités de développement** sont assignés par l'assemblée générale et ont comme membres des agriculteurs / de la communauté et des agents de développement travaillant dans la zone.

Vulgarisation et promotion

La formation : Les vulgarisateurs et spécialistes de la conservation des sols du district de Wereda donnent des formations régulières sur la LLPPA et la gestion des zones clôturées. Les dirigeants communautaires et le comité de développement sont formés chaque année sur les diverses techniques de conservation des sols. En général, deux à trois jours de séminaires de sensibilisation ont lieu pour la communauté. La programme de sensibilisation a joué un rôle important pour convaincre les bénéficiaires de participer activement au programme de CES. La formation des leaders de la communauté les a aidés à améliorer leurs capacités de leadership et de coordination. La formation du personnel de terrain a permis d'améliorer leurs compétences et, donc, leurs a permis de mettre en œuvre efficacement le programme.
La vulgarisation : Les éléments clés de l'approche de vulgarisation sont: la formation, la démonstration de la technologie et la fourniture des intrants nécessaires à l'application. La vulgarisation a été très efficace, les agriculteurs ont accepté la technologie et l'impact est visible. Le service de vulgarisation a été adéquat, grâce à l'appui du MoA et des organismes donateurs tels que le Programme alimentaire mondial.
La recherche : Très peu de recherche concerne la zone clôturée et la LLPPA.
L'importance des droits d'utilisation des terres : Les zones clôturées fournissent de meilleures opportunités et avantages aux bénéficiaires si les terres en collines ont été redistribuées individuellement aux agriculteurs, et si cela a été fait en donnant des certificats de droit d'utilisation pour les parcelles qu'ils développent eux-mêmes. Dans ce cas, chaque agriculteur va accorder plus d'attention à la protection et à l'entretien de ce qu'il développe..

Mesures incitatives

La main d'œuvre : Comme les agriculteurs qui participent à la construction des structures sont pauvres et que les activités demandent une main d'œuvre intensive, leurs sont donnés 3 kg de céréales / personne / jour à titre de mesures d'incitation (travail-contre-nourriture). Des gardiens protègent les sites ayant de grandes surfaces (de 200 ha à 1000 ha). Ce sont souvent des paysans sans terre et, par conséquent, ils sont également récompensés avec 3 kg de céréales / ha / an. Néanmoins, la contribution en main d'œuvre volontaire de la communauté pour des activités telles que la plantation, le désherbage et d'autres activités de gestion est de plus de 50%.
Les intrants : les semences et les plants sont fournis gratuitement.
Le crédit : Aucun crédit n'est fourni.
L'appui des institutions locales : Il existe un soutien considérable aux institutions locales: ils obtiennent plus d'argent en vendant les arbres et les graminées provenant des enclos, ce qui renforce financièrement et socialement les institutions. Le comité de développement continue d'exister après la fin des phases du projet. Ce même comité pourrait se tourner vers d'autres questions de développement.
Les impacts à long-terme des mesures incitatives : Les impacts à long terme sont incertains. Les bénéficiaires ont besoin d'être davantage sensibilisés au fait que les mesures incitatives ne sont là que pour encourager leur participation au départ. C'est seulement dans ce cas-là que la dépendance peut être évitée.

Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes* et indicateurs
Bio-physiques	Changement de la pente, sédiments piégés dans les fossés (derrière les structures), profondeur du sol, couverture du sol, quantité de biomasse, taux de régénération des arbres et arbustes locaux, productivité du bétail, perte de sol, ruissellement
Techniques	Qualité des structures (déterminée par la fréquence d'entretien nécessaire), taux de survie des arbres plantés
Socio-culturels	Participation de la communauté à la planification et la mise en œuvre, tendances dans (a) la participation des agriculteurs pauvres et riches, (b) la participation des femmes, (c) la prise de décision des hommes et des femmes
Economiques / de production	Quantité de graminées produites, revenus des ménages à partir des enclos, disponibilité et production de bois de chauffage, augmentation de la fertilité du sol.
Superficie traitée	Surface traitée par les structures et les pratiques végétales
Nombre d'exploitants impliqués	Participation des agriculteurs à la planification, la mise en œuvre, la prise de décision
Gestion de l'approche	Nombre d'exploitants agricoles participant à la mise en œuvre, aux activités d'entretien, type d'activités réalisées sur une base de volontariat

*Tous les indicateurs sont mesurés une fois par an par le personnel technique assigné aux sites en consultation avec les agriculteurs. Le projet réalise de telles observations pour évaluer l'impact de ses interventions.

Impacts de l'approche

Les changements à la suite du suivi et de l'évaluation : À la suite du suivi et de l'évaluation, des améliorations dans la qualité des micro-bassins et / ou des tranchées, par exemple, ont permis de mieux atteindre les normes de conception des technologies initialement proposées.
L'amélioration de la gestion de l'eau et des sols : Les pratiques de conservation appliquées dans les zones clôturées ont considérablement amélioré la gestion de l'eau et des sols, conduisant à une augmentation de la profondeur du sol, de la couverture végétale, de la biomasse et des taux de survie des arbres plantés et des arbustes fourragers.
L'adoption de l'approche par d'autres projets et exploitants agricoles : Il y a eu un taux élevé d'adoption de l'approche ainsi que de la technologie (à la fois avec et sans le soutien de projets) - comme c'est observé dans les communautés voisines.
La durabilité: les exploitants agricoles peuvent continuer sans appui - et sont actuellement en train de le faire là où l'aide pour les zones clôturées a déjà cessé.

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer / améliorer	Points faibles et ➜ comment les surmonter
Implication des exploitants agricoles dans la prise de décision ➜ travailler davantage sur l'autonomisation / droits d'utilisation des terres.	Dépendance vis-à-vis des mesures incitatives ➜ Améliorer les méthodes d'utilisation des mesures incitatives : celles-ci devraient être comprises comme un moyen de promouvoir la participation plutôt que comme un paiement.
Encourager le travailler en équipe ➜ Renforcer davantage l'organisation en équipe.	Faible sens de la propriété ➜ Distribuer les enclos à des exploitants agricoles individuels.
Appliquer des pratiques appropriées d'utilisation des terres contribue au développement durable ➜ Améliorer davantage la productivité en encourageant les exploitants agricoles à utiliser au maximum leurs réalisations de développement.	L'implication des riches membres de la communauté dans le comité de développement est faible ➜ le comité de développement a besoin d'être représenté par différents groupes cibles.
Rapides bénéfices obtenus : fourniture de fourrages pour l'élevage (par de l'affouragement en vert), de bois de chauffe et de matériaux de construction ➜ Etendre l'emploi de matériaux de plantation améliorés.	Des gardiens de sites sont mis en place par les projets comme mesures incitatives ➜ La communauté devra en assumer la responsabilité dans le future.

Référence(s)-clef(s) : Escobedo et al (1990) *The minimum planning procedures for soil and water conservation in Ethiopia. Assistance to Soil Conservation Project.* ETH016, FAO ■ Voli C et al (1999) *The Local Level Participatory Planning Approach for the soil and water conservation programme in Ethiopia.* MOA/WFP
Personne(s) contact(s) : Daniel Danano, Ministry of Agriculture, PO Box 62758, Addis Ababa, Ethiopia; ethiocat@ethionet.et

gauche : Les brise-vent de tiges de mil aident à stopper l'empiétement des dunes. (Philippe Benguerel)
droite : Vue d'avion de la dune stabilisée. Se distinguent clairement la surface clôturée, la couverture végétale améliorée et le motif en damier des palissades de tiges de mil. (Andreas Buerkert)

La stabilisation des dunes de sable

Niger – *Fixation des dunes*

Une combinaison de trois pratiques visant à stabiliser les dunes: la clôture de la zone, l'utilisation de palissades et la fixation de végétaux par la régénération naturelle et la plantation.

Dans la zone sahélienne du Niger, l'empiètement des dunes de sable peut entraîner la perte de terres agricoles et pastorales, et menace les villages. Ces dunes peuvent se former à la suite d'une augmentation de l'érosion éolienne, mais le plus souvent elles trouvent leur origine dans des dunes auparavant stabilisées, de-venues mobiles à la suite de la disparition de la végétation. La perte de végétation peut se produire à cause d'une combinaison de conditions climatiques défavorables et de la surexploitation par le pâturage et la collecte de bois de feu.

La fixation durable des dunes exige la régénération de la végétation sur les parties mobiles des dunes. Pour l'installation des plantes, les dunes ont besoin d'être protégées par des pratiques mécaniques, tout en étant défendues contre tout type d'utilisation. Par conséquent, la technique de stabilisation des dunes se compose d'une combinaison de trois pratiques. Celles-ci sont les suivantes: (1) La fermeture d'une zone par des clôtures et des surveillances pour empêcher l'exploitation de la zone au cours de la phase de réhabilitation jusqu'à ce que la végétation soit suffisamment établie (2-3 ans). (2) La construction de palissades de tiges de mil disposées de préférence en damier carré qui agissent comme brise-vent. Ces structures physiques sont un obstacle au transport du sable par le vent, et sont donc une condition préalable à la revégétalisation. Après deux ans, les palissades tombent et se dé-composent - et la végétation prend la fonction de fixation des dunes. Les petites ravines d'érosion peuvent être maitrisées par de petits barrages de contrôle faits de pierres ou de tiges de mil. (3) La régénération naturelle, la plantation et le semis de plantes annuelles et vivaces (incluant *Acacia* spp. et *Prosopis* spp.) pour la stabilisation des sols.

Dès que la couverture végétale est établie sur les sur-faces dénudées, les dunes peuvent être utilisées pour le pâturage ou pour la récolte des herbes et du bois de feu. La période et la fréquence d'utilisation doivent être déterminées d'un commun accord avec tous les acteurs concernés. De plus, les pâturages sur les dunes peuvent être utilisés comme une «réserve» pour le pâturage en fin de saison sèche, en fonction du développement de la végétation et de la taille du troupeau. Entre 1991 et 1995, un peu plus de 250 ha de dunes ont été stabilisées dans la zone d'étude de cas. Des mesures incitatives ont été fournies par le « Projet de Développement Rural de Tahoua » (PDRT). Après 1995, plus aucune dune n'a été fixée en raison du coût élevé du grillage des clôtures, que les communautés locales ne pouvaient pas payer. Toutefois, comme l'objectif de la clôture est de protéger la surface des humains et des animaux pendant les périodes critiques (en saison des pluies), le même effet pourrait être obtenu sans aucun coût avec des «clôtures sociales», c'est à dire grâce à un accord entre les parties prenantes sur l'endroit où il ne devrait pas y avoir de pâturages. Enfin, la technologie en elle-même - qui fonctionne bien – pourrait être pertinente quand un investissement plus important peut être justifié pour des raisons spécifiques.

Localisation : District de Tahoua, Niger
Zone de la technologie : 2 km^2
Pratiques de CES : mode de gestion, structures physiques et pratiques végétales
Utilisation des terres : pâturages
Climat : semi-aride
Référence de la base de données WOCAT : QT NIG15
Approche liée : la réhabilitation participative des terres, QA NIG01
Compilé par : Oudou Noufou Adamou, Tahoua, Niger ; Eric Tielkes, Allemagne ; Charles Bielders, Belgique
Date: Août 1999, mise à jour juin 2004.

Commentaires des rédacteurs :
Dans la zone sahélienne du Niger, l'érosion éolienne constitue une des causes majeures de la dégradation des terres. Des pratiques de lutte contre l'érosion éolienne et l'ensablement ont été développées à travers des projets de développement rural. Cependant, dans ce cas précis, les coûts étaient trop élevés pour en justifier la poursuite : malgré tout, la technologie en elle-même peut être applicable dans d'autres situations

Classification

Les problèmes d'utilisation des terres :
La région souffre d'un déséquilibre entre la disponibilité des ressources naturelles (limitées par la fertilité du sol et les précipitations) et la croissance rapide de la démographie et en têtes de bétail. En conséquence, il existe une insuffisance chronique de nourriture et une surexploitation associée des ressources naturelles de base. L'accélération de l'érosion éolienne et hydrique renforce encore davantage la dégradation des sols. Du point de vue des agriculteurs, les principaux problèmes sont le manque de pâturages, de bois et d'eau potable (à cause de l'abaissement des nappes phréatiques) et des précipitations insuffisantes et inégalement réparties. Les dunes de sable sont fragiles: lorsque celles-ci sont surexploitées, il ne reste bientôt plus que des espèces de plantes inappétences, par exemple, le *Panicum turgidum*. Lorsque la couverture végétale diminue encore davantage sur ces dunes, celles-ci commencent alors à se déplacer de nouveau, menaçant les champs, les villages ou les dépressions utilisées pour l'arboriculture et le maraîchage.

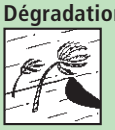
Utilisation des terres

Pâturages extensifs

Climat

Semi-aride

Dégradation



Erosion éolienne : perte de la couche arable du sol

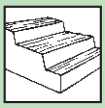
Hors site : ensablement

chimique : réduction de la matière organique

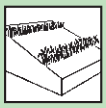
Végétation : baisse de la qualité

Pratiques de CES

Gestion : clôtures, pâturages contrôlés



Structures : palissades de tiges de mil, petits barrages (opt.)



Végétales : couverture végétale régénérée et semée

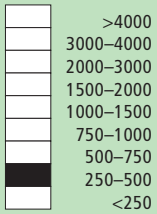
Fonctions/impacts techniques :
Principaux : - re-établissement de la couverture du sol
- stabilisation de la surface des dunes de sable (contrôle du détachement des particules par le vent)
- réduction de la vitesse du vent
- collecte des sédiments

Secondaires : - augmentation de la matière organique

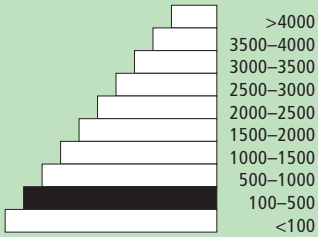
Environnement

Environnement naturel

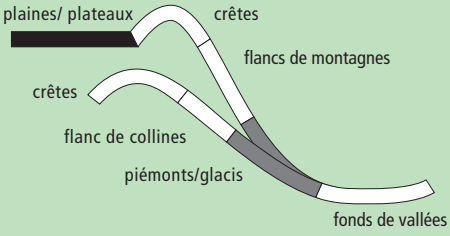
Précipitations moyennes annuelles (mm)



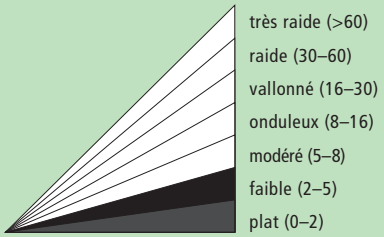
Altitude (m a.s.l.)



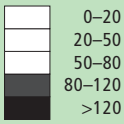
Topographie



Pente (%)



Profondeur du sol (cm)

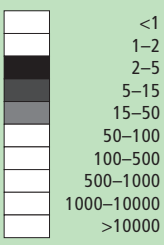


NB : Propriétés du sol avant la CES

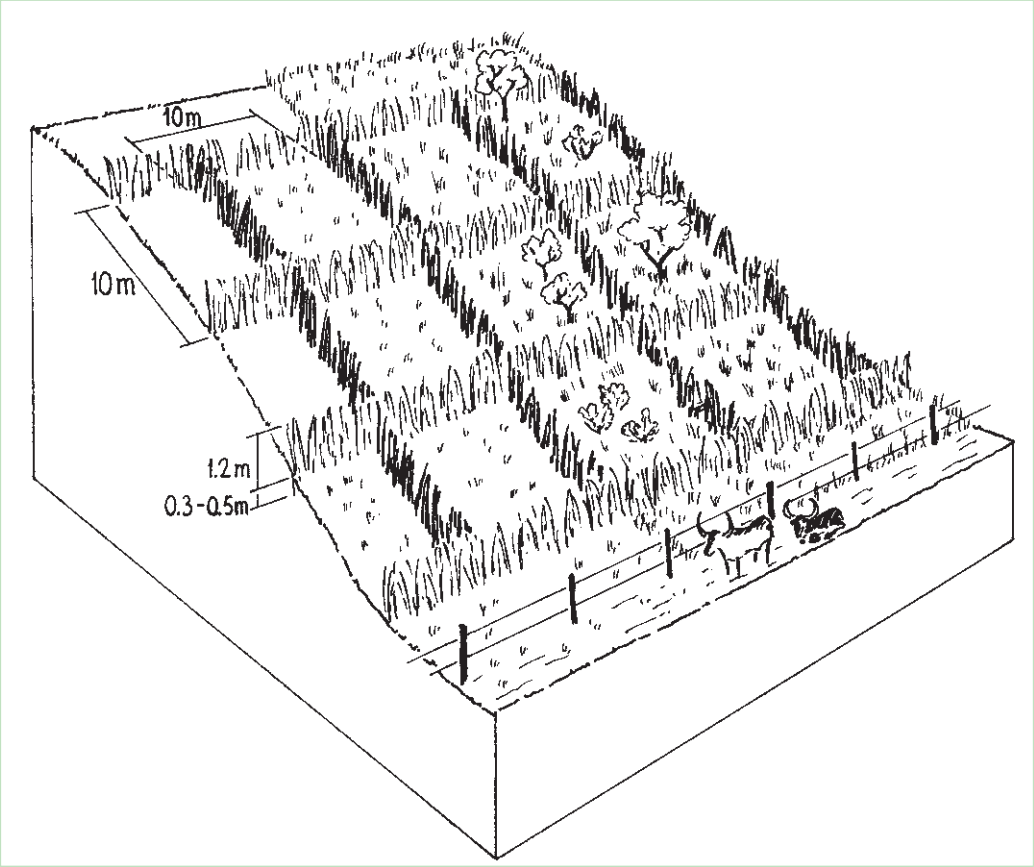
Saison de culture : 90 jours (de juillet à septembre)
Fertilité du sol : faible
Texture du sol : grossière (sableuse)
Pierrosité de surface : aucune pierre détachée
Matière organique du sol : faible (<1%)
Drainage du sol : bon
Sensibilité à l'érosion du sol : très élevée à élevée

Environnement humain

Terres cultivées par ménage (ha)



Droits fonciers et d'utilisation de l'eau : accès ouvert (inorganisé)
Droits de propriété foncière : communal / village
Orientation du marché: pâturages : mixte (de subsistance et commerciale)
Niveau de connaissances techniques requis : personnel de terrain/ vulgarisateur : modéré, exploitant agricole : faible
Importance des revenus hors exploitation : >50% de tous les revenus, grâce à la main d'œuvre émigrée, le commerce et aussi l'art et l'artisanat



Dessin technique : Le processus de stabilisation des dunes de sable: les palissades de tiges de mil freinent l'ensablement et le déplacement des particules de sable par le vent et aident la couverture végétale à se ré-établir. Les clôtures tiennent à l'écart les animaux durant le processus de restauration.

Intrants et coûts des activités de mise en œuvre

Activités de mise en place

1. Construction des clôtures en fil de fer autour de la dune (de décembre à juin).
2. Récoltes des tiges de mil (d'octobre à février), 2 000 bottes/ha (1 botte= 6-10 kg)
3. Construction des palissades (de décembre à juin), 2000 m/ha.
4. Ensemencement des plantes herbacées (en mai, juste avant la saison des pluies).
5. Transplantation des arbres disponibles localement élevés en pépinières (de juin à juillet, début de la saison des pluies). Le compost est mélangé à la terre dans les sacs de plantation. Aucun engrais, ni produit phytosanitaire n'est employé.
6. Surveillance de la zone clôturée (toute l'année).

Durée de la mise en place : 2-3 ans (site spécifique)

Intrants et coûts de mise en place par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (200 personnes jours)	300	100%
Equipement		
- Outils (binette, charrette tirée par un âne, machette)	10	0%
Matériaux		
- Fil de fer	1,120	0%
- Tiges de mil	0	
Agriculture		
- Semences d'herbacées (récoltées par la population)	0	
- Plants d'arbres (300)	20	0%
- Compost/fumier (fumier de la ferme)	0	
TOTAL	**1,450**	**20%**

Activités d'entretien/récurrentes

1. Surveillance de la zone clôturée (toute l'année).
2. Les arbres/arbustes morts sont replantés par semis (de juin à juillet, 20% de replantation).
3. Pâturage contrôlé une fois que la dune a été fixée : pour des périodes de 1 journée à 1 semaine toutes les 2 à 3 semaines - selon le site et les précipitations.

Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US$)	% supporté par l'exploitant
Main d'œuvre (30 personnes jours)	45	100%
Equipement		
- Outils	0	
Agriculture		
- Semis (60 plants)	5	0%
- Compost / fumier (fumier de la ferme)	0	
TOTAL	**50**	**90%**

Remarques : La main d'œuvre (par ha, pour la mise en place) inclut l'installation des clôtures en fil de fer (16 personnes - jours), la collecte et le transport de tiges de mil et l'installation des palissades (175 personnes - jours), l'ensemencement des plantes herbacées (2 personnes - jours), la plantation d'arbres / arbustes (6 personnes - jours). Les semis: sous le PDRT, la pépinière d'arbres a été financée par le projet et les plants ont été livrés au «village» - la plantation a été faîte par la population locale.

Évaluation

L'acceptation / l'adoption

Toutes les familles qui ont accepté la technologie, l'ont fait avec des mesures incitatives: tout le village a participé. Il n'y a pas eu d'adoption spontanée de la technologie car celle-ci est trop chère, la main-d'œuvre est intensive et la mise en œuvre se fait sur les terres communales.

Bénéfices / coûts selon les exploitants agricoles

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme :	long-terme :
Mise en place	très négatif	négatif
Entretien/récurrent	négatif	négatif

Remarque : les bénéfices hors site sont difficiles à évaluer et ne reviennent pas forcément aux exploitants agricoles locaux.

Impacts de la technologie

Bénéfices de production et socio-économiques

- \+ + Augmentation de la production / qualité du fourrage
- \+ Augmentation de la production de bois

Inconvénients de production et socio-économiques

- − − − Coûts
- − − Augmentation des contraintes de main d'œuvre
- − − Augmentation des contraintes d'intrants (les tiges de mil sont prises sur les champs où elles avaient une fonction de paillis et de fourrage)
- − Perte temporaire de terres, accès réduit temporairement aux pâturages

Beneficios socioculturales

- \+ + + Amélioration des connaissances en CES /érosion
- \+ + Renforcement des institutions communautaires

Inconvénients socioculturels

- − − − Nécessite une action concertée des exploitants agricoles pendant et même après, la réhabilitation
- − Conflits socioculturels entre agriculteurs et éleveurs

Bénéfices écologiques

- \+ + + Amélioration de la couverture du sol
- \+ + + Réduction de la perte de sol
- \+ + + Réduction de la vitesse du vent
- \+ + Amélioration de la biodiversité
- \+ Augmentation de l'humidité du sol
- \+ Augmentation de la fertilité du sol

Inconvénients écologiques

- − Augmentation de l'érosion du sol (localement)

Autres bénéfices

- \+ + Réduction du transport des sédiments
- \+ Protection des terres et du village de l'ensablement

Autres inconvénients

aucun

Conclusions

Points forts et ➜ comment les renforcer/ améliorers

Il est techniquement réalisable de prévenir l'ensablement et donc de réduire le danger qui s'exerce sur les terres arables/pastorales et les villages ➜ Prévenir la surexploitation, appliquer des pratiques de CES techniquement et financièrement réalisables (par ex. utiliser des matériaux de clôture moins chers ou des « clôtures sociales »).

Diminution de la perte des terres arables/pastorales ➜ Prévenir la surexploitation.

Revenus complémentaires pour les exploitants agricoles ➜ Planter des espèces d'arbres/arbustes polyvalents sur les dunes protégées, encourager les systèmes de gestion pastorale par ex. le pâturage tournant.

Points faibles et ➜ comment les surmonter

La couverture végétale du sol est très sensible à la surexploitation ➜ Dans le but d'augmenter l'acceptation, impliquer toute la communauté dans les processus de planification et de gestion des dunes stabilisées.

Conflits sociaux entre agriculteurs et éleveurs à cause des zones clôturées ➜ Dans le but d'augmenter l'acceptation, impliquer tous les acteurs, en incluant les éleveurs et leurs représentants dans le processus de planification et de gestion des dunes stabilisées.

Utiliser des matériaux pour les palissades qui n'ont pas d'autres utilisations que le fourrage (le cas des tiges de mil), par exemple des brins de *Leptadenia pyrotechnica*. Des filets en plastique existent pour faire des palissades mais sont très chers. Les exigences en main d'œuvre sont difficiles à contourner.

La clôture des zones pour éviter l'exploitation des dunes stabilisées signifie un accès réduit aux surfaces pastorales potentielles ➜ Initier la mise en place de systèmes de gestion durable par ex. des systèmes de pâturages tournants communaux.

Coûts élevés des clôtures ➜ Les acteurs impliqués peuvent se mettre d'accord sur une convention locale qui interdise l'accès durant la réhabilitation - « clôture sociale »- et restreigne l'exploitation après cette phase. Le PDRT a commencé à planter *Euphorbia balsamifera* dans la zone clôturée avec l'idée de la déplacer éventuellement et de l'utiliser sur un autre site.

Référence(s)-clef(s) : none.

Personne(s) contact(s) : Charles L Bielders, Dept. of Environ. Sciences and Land Use Planning – Agric. Engineering Unit, The Faculty of Bio-engineering, Agronomy and Environment, Université catholique de Louvain, Croix du Sud 2, boite 2, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium, bielders@geru.ucl.ac.be ■ Eric Tielkes, Centre for Agriculture in the Tropics and Subtropics, University of Hohenheim (790), 70593 Stuttgart, Germany; tielkes@uni-hohenheim.de; www.troz.de

les exploitants agricoles montrent le chemin pour rendre la terre plus verte

vers und terre plus verte

études de cas et analyse des initiatives de conservation de l'eau et des sols dans le monde entier

L'ouvrage «Vers une terre plus verte » traite de la conservation des sols et de l'eau d'un point de vue global. Au total, 42 technologies de conservation des sols et de l'eau et 28 approches sont abordées sur quatre pages chacune ; elles sont accompagnées de photographies, de graphiques et de schémas et se situent dans 20 pays du monde entier. Cette présentation d'études de cas, unique en son genre, est tirée de la large base de données de WOCAT. Les études de cas, ainsi que bien d'autres expériences, méritent d'être documentées, analysées et prises en compte dans les supports décisionnels. Ce livre peut également servir de prototype pour la mise en forme de pratiques nationales et régionales de gestion durable des terres.

Différentes catégories d'utilisation des terres sont traitées ici : aussi bien les terres de culture que les forêts et les surfaces en pâture. Les technologies comprennent à la fois des terrasses ou des systèmes d'agroforesterie, la réhabilitation de pâtures ordinaires, l'agriculture de conservation, la lombriculture et la récolte d'eau. Certaines d'entre elles sont de vieux succès bien établis, d'autres innovent et sont assez peu connues mais prometteuses. Les technologies sont étayées par des « approches » qui pointent leur développement et leur extension. Certaines approches sont de simples descriptions de projets, d'autres décrivent d'étonnants développements et extensions spontanés de technologies. L'ouvrage ne se limite pas aux études de cas : deux autres parties analysent chacune les technologies et les approches. Elles font apparaître des éléments communs de succès et offrent un espoir de conservation productive à l'échelle locale, tout en proposant des bénéfices environnementaux globaux. Enfin, les décideurs et les bailleurs de fonds confrontés au défi de poursuivre les investissements y trouveront des indicateurs politiques – afin que la terre soit plus verte.

Structure de l'ouvrage

Partie 1 Analyse et conséquences politiques
Introduction – *des points chauds à des zones vertes*
- Analyse des technologies – *ce qui fonctionne, où et pourquoi*
- Analyse des approches – *mettre en place les pratiques*
- Conclusions et recommandations politiques - *appuyer les décideurs*

Partie 2 Études de cas
- Agriculture de conservation (5 études de cas)
- Épandage de fumier / compostage (3 études de cas)
- Bandes / couvertures végétales (3 études de cas)
- Agroforesterie (8 études de cas)
- Collecte de l'eau (3 études de cas)
- Réhabilitation des ravines (3 études de cas)
- Terrasses (9 études de cas)
- Gestion des pâturages (4 études de cas)
- Autres technologies (4 études de cas)

CTA FAO UNEP

UNIVERSITÄT BERN
CDE CENTRE FOR DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT