



Du petit bétail attaché sur des terres agricoles après la récolte, au Cap Vert. (Hanspeter Liniger)

## En un mot...

**Définition :** Dans la gestion intégrée d'agriculture et d'élevage (GIAE), l'agriculture et l'élevage interagissent pour créer des synergies, rendant l'utilisation des ressources optimale. Les déchets produits par l'un des composants servent de ressources pour l'autre : le fumier provenant du bétail est utilisé pour améliorer la production agricole tandis que les résidus de culture et les sous-produits (p. ex. les mauvaises herbes) sont des compléments alimentaires pour les animaux. Les graminées – et les tailles des arbres agroforestiers – se développant sur les barrières de conservation, ainsi que les légumineuses fixatrices d'azote cultivées dans les systèmes d'agriculture de conservation, sont d'autres sources potentielles de fourrages. L'élevage est intrinsèque à la plupart des systèmes culturels africains : celui-ci fournit la traction et le transport ainsi que de la viande, du lait et des peaux. Les améliorations de la composante élevage de ces systèmes intégrés comprennent le passage à des pâturages intensifs grâce à des enclos de nuit, les plantations fourragères / la production de foin, et dans les zones les plus humides, la stabulation (l'affouragement en vert, le zéro-pâturage). Différents facteurs influencent le type et l'efficacité des interactions entre l'agriculture et entre l'élevage, comprenant les paramètres socio-économiques (accès à la terre, main d'œuvre et capitaux) et les conditions écologiques (températures et précipitations).

**Applicabilité :** Les systèmes intégrés d'agriculture et d'élevage sont fréquents dans les zones semi-arides et subhumides (et humides) ainsi que dans les régions montagneuses tropicales / tempérées. Étant donné la demande croissante pour les produits de l'élevage, les zones subhumides sont sensées avoir le meilleur potentiel pour répondre à la plus grande partie de cette augmentation. La GIAE peut être appliquée dans beaucoup de régions mais a besoin d'être adaptée et modifiée selon les conditions dominantes.

**Résilience à la variabilité climatique :** Les systèmes de GIAE ont tendance à être relativement bien adaptés à la variabilité du climat en raison de leur diversité et de leur flexibilité - en particulier lorsque la conservation de l'eau et des sols, la collecte de l'eau et l'agroforesterie sont intégrées dans des systèmes globaux.

**Principaux bénéfices :** Une GIAE bien gérée augmente le rendement des cultures ; améliore l'activité biologique et la santé des sols ; augmente la fertilité grâce au recyclage des éléments nutritifs, à la plantation de cultures et d'arbres fixateurs d'azote ; réduit l'érosion ; intensifie l'utilisation des terres et améliore la productivité et la santé du bétail. Inclure les animaux dans les systèmes d'exploitation augmente la durabilité et réduit la dépendance aux intrants extérieurs. La GIAE réduit la pauvreté et la malnutrition et renforce la durabilité de l'environnement. Le niveau de stockage du carbone peut être élevé : dans un cas en Afrique de l'Ouest, des sols ayant reçu du fumier pendant cinq ans avaient 1,18 t/ha de plus de carbone présent que les sols traités seulement avec des résidus végétaux (Woodfine, 2009 et FAO, 2007). Cependant, le bilan carbone est affecté négativement par le méthane émis par le bétail.

**Adoption et transposition à grande échelle :** Une organisation et une gestion habiles des cheptels et des terres sont nécessaires. Les règles et réglementations doivent être suivies par toutes les parties concernées, en particulier en ce qui concerne les zones d'exclusion de pâturage, la santé et la nutrition animales. Des compétences spécifiques peuvent être enseignées mais beaucoup doivent être apprises à travers l'expérience.

## Questions de développement abordées

Prévention / inversion de la dégradation des terres	++
Maintien et amélioration de la sécurité alimentaire	++
Réduction de la pauvreté en milieu rural	++
Création d'emplois en milieu rural	+
Soutenir l'égalité des genres et les groupes marginalisés	++
Amélioration de la production agricole	++
Amélioration de la production fourragère	++
Amélioration de la production de bois / fibre	+
Amélioration de la production forestière non ligneuse	+
Préservation de la biodiversité	++
Amélioration des ressources du sol (MOS, nutriments)	++
Amélioration des ressources hydriques	+
Amélioration de la productivité de l'eau	++
Prévention / atténuation des catastrophes naturelles	+
Atténuation du / adaptation au changement climatique	++

## Atténuation du changement climatique

Potentiel de séquestration du C (en tonnes/ ha/an) Dans des systèmes sylvo / agro-forestiers	0,1-0,8* Jusqu'à 3*
Séquestration du C : au dessus du sol	++
Séquestration du C : en sous-sol	++

## Adaptation au changement climatique

Résilience à des conditions extrêmes de sécheresse	++
Résilience à la variabilité des précipitations	++
Résilience aux tempêtes de pluie et de vent extrêmes	+
Résilience aux augmentations de températures et de taux d'évaporation	+
Réduction des risques de pertes de production	++

\* pour les 10 à 20 premières années de la gestion modifiée d'utilisation des terres (Source : Woodfine, 2009)

## Origine et diffusion

**Origine :** En Afrique, l'agriculture traditionnelle était généralement fondée sur des systèmes mixtes d'agriculture et d'élevage, avec une prédominance majeure de l'élevage quand les précipitations étaient trop faibles et incertaines pour permettre une quelconque production agricole. Les systèmes agricoles purs ont été développés seulement quand les cultures céréalières mécanisées à grande échelle ont été introduites, ou lorsque les cultures de rente comme le café, la canne à sucre ou le thé se sont établies. Les maladies animales ont pu également jouer un rôle dans certaines régions. Aujourd'hui, ces systèmes sont rendus plus solides et plus polyvalents avec la redécouverte et les modifications des techniques traditionnelles, comprenant les rotations culture / bétail, les jachères, les cultures mixtes, les règles de pâturage ; en association avec l'agroforesterie, l'amélioration d'espèces fourragères, les pratiques spécifiques de conservation de l'eau et des sols, et les races animales plus productives.

**Principalement appliquée :** Ethiopie, Kenya, Afrique du Sud, Tanzanie, Zambie, Zimbabwe. **Egalement utilisée :** Burkina Faso, Mali et Sénégal

## Principes et types

La GIAE est en train d'évoluer comme un système de production très viable et très fréquent, permettant aux petits exploitants de tirer partie de la complémentarité et des synergies entre les cultures et le bétail pour améliorer le cycle des éléments nutritifs, l'utilisation efficace des ressources, et pour la sauvegarde de l'environnement.

Voici certaines activités ou pratiques dans un système intégré d'agriculture et d'élevage :

**Animaux nourris en stabulation (zéro pâturage) :** Cette pratique s'est considérablement développée grâce à l'introduction, dans les zones les plus humides, de vaches laitières (en particulier) nourries en stabulation. Cela a conduit à une intensification générale des systèmes d'agriculture et d'élevage. Les systèmes d'exploitation, dans leur ensemble, ont été améliorés en les combinant avec des pratiques végétales de conservation de l'eau et des sols, souvent basées sur l'herbe napier qui est un excellent fourrage, avec de l'agroforesterie, et parfois avec des plantes à biogaz.

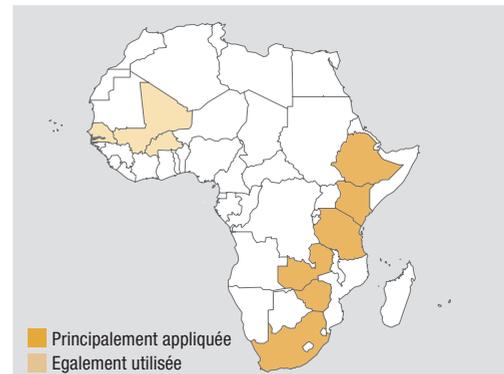
**Collecte et transfert des nutriments :** Les résidus de culture sont parfois stockés mais la plupart reste sur les champs après la récolte, pâturés de façon opportuniste et souvent sous-utilisés. Les exploitants agricoles peuvent mettre les animaux en enclos sur les terres cultivées ou les rassembler autrement et épandre le fumier sur leurs terres agricoles pour en améliorer la fertilité et donc la production. Dans les systèmes agro-pastoraux, les animaux pâturent librement pendant la journée et sont pendant la nuit dans les enclos ou sur les terres agricoles. L'équilibre alimentaire d'un animal influence les propriétés de ses émissions de gaz (en particulier le méthane), et dans ce contexte, la gestion du fumier est importante.

**Les cultures à usage double** (pour l'alimentation humaine et animale – food - feed) permettent aux agriculteurs d'augmenter la productivité par unité de surface avec les mêmes ressources. Des progrès significatifs ont déjà été réalisés dans le développement et la promotion du niébé à usage double en Afrique de l'Ouest, et le maïs est déjà géré par les producteurs laitiers des Hauts Plateaux du Kenya en tant que culture food - feed.

**L'ajout ou le contrôle d'espèces** implique l'amélioration des pâturages par la plantation d'espèces à valeur ajoutée (p. ex., les graminées, les arbustes / arbres à usages multiples) pour augmenter la production de biomasse (« plantations d'enrichissement »), éradiquer les espèces envahissantes par une coupe sélective tout en encourageant la régénération naturelle d'espèces locales souhaitables. Dans des conditions arides, des techniques de collecte d'eau peuvent être utiles.

**Production de foin** permet la constitution de réserves pour la saison sèche à partir des excédents de la saison des pluies. Le stockage des fourrages permet aux animaux de survivre pendant les périodes arides sans avoir à surpâturer les terres. Celui-ci joue également un rôle tampon en cas de sécheresse extrême, lorsque les prix du marché des animaux sont très faibles. Cependant, la conservation du fourrage sous forme de foin ou d'ensilage, n'est pas une pratique fréquente dans les petites exploitations agricoles en Afrique subsaharienne en raison d'un manque d'information sur la conservation des fourrages en conditions tropicales, et sur la résilience des races locales à des conditions difficiles et à une mauvaise alimentation.

**Production de fourrages, d'herbes et de légumineuses** arborées est souvent développée sur des diguettes et en intercalaire avec des cultures vivrières ou de rente. Des haies vives peuvent aussi servir aux mêmes fins.



Gestion intégrée d'agriculture et d'élevage en ASS.



En haut : Vache nourrie en stabulation avec des résidus de culture, au Kenya. (Hanspeter Liniger)

En milieu : Transport d'herbes pour l'affouragement en stabulation, en Ethiopie. (Hanspeter Liniger)

En bas : Vaches laitières nourries en stabulation, en Ouganda. (William Critchley)

**Les enclos :** Si les pâturages sont gravement dégradés en raison du surpâturage alors une mise en défens (sociale aussi bien que physique) est souvent la première étape, suivie d'une période de repos de plusieurs années. Après une bonne régénération et repousse de la végétation, les systèmes de gestion qui entretiennent l'état de la terre sont l'affouragement en vert (cut-and-carry) ou le pâturage contrôlé (p. ex., le pâturage tournant) laissant des périodes de récupération à la végétation.

**Les animaux pour les travaux agricoles et le transport** constituent une technologie appropriée, abordable et durable, utilisée dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne. Les animaux de trait, notamment les bovins et les ânes, fournissent aux petits agriculteurs une force indispensable pour cultiver et transporter. La traction animale peut également être employée pour soulever l'eau, broyer, abattre des arbres, niveler les terres et construire des routes.

## Applicabilité

### Dégradations des terres concernées

**Détérioration chimique des sols :** baisse de la fertilité et réduction de la teneur en matière organique.

**Dégradation biologique :** réduction de la couverture végétale et baisse de la diversité / composition des espèces, perte de valeur des fourrages.

Mauvaise santé des animaux en raison de la disponibilité et de la qualité limitée des aliments.

Le feu est une pratique de gestion largement utilisée pour le débroussaillage, la stimulation de la croissance et la lutte antiparasitaire. Le brûlis des parcours et des résidus de culture, outre les émissions de CO<sub>2</sub>, réduit les niveaux de matière organique du sol et d'éléments nutritifs.

### Utilisation des terres

Principalement, utilisation des terres cultivées et des terres mixtes. Egalement, pâturages améliorés ou plantés, production intensive de fourrages / pâturages (etc.).

### Conditions écologiques

**Climat :** Principalement, en zones subhumides à humides, en partie semi-aride, avec principalement des précipitations entre 750-1500 mm (même plus élevées encore).

**Terrain et paysage :** Aucune restriction, tous les types de pente, de plat à vallonné.

**Sols :** Aucune restriction.

### Conditions socioéconomiques

**Système d'exploitation et niveau de mécanisation :** Principalement sur les petites à moyennes exploitations, principalement avec la traction animale et le travail manuel, faible niveau de mécanisation (à quelques exceptions près : la replantation / le réensemencement).

**Orientation de la production :** Principalement de subsistance et mixte, mais aussi commerciale (p. ex., au Kenya et en Afrique du Sud)

**Propriété foncière et droits d'utilisation des terres / de l'eau :** Dans la plupart des cas, droits individuels d'utilisation des terres et droits communaux (organisé).

**Compétences et connaissances requises :** Par rapport aux autres pratiques de GDT, niveaux de compétence moyens à élevés, en fonction des pratiques de GIAE appliquées, par exemple si une unité de vaches laitières en stabulation est introduite. Les exploitants agricoles doivent se soumettre à des programmes de formation pour apprendre à mieux appliquer la technologie, y compris la conservation des terres, l'amélioration des pâturages et le contrôle des espèces envahissantes. Garder des animaux bien nourris, sains et productifs nécessite un niveau élevé de compétences.

**Exigence en main d'œuvre :** Les niveaux des besoins en main-d'œuvre sont moyens à élevés pour le bétail nourri en stabulation avec un affouragement en vert et sont élevés pour la réhabilitation des pâturages par l'ajout d'espèces avec des pratiques végétales et des structures (p. ex. pour la collecte des eaux). Dans ce cas, les besoins en main d'œuvre sont principalement nécessaires pour la phase de mise en place.

### Dégradation des terres

	Erosion hydrique		Elevée
	Erosion éolienne		Modérée
	Détérioration chimique du sol		Faible
	Détérioration physique du sol		Insignifiante
	Dégradation biologique		
	Dégradation hydrique		

### Utilisation des terres

	Terres cultivées
	Pâturages
	Forêts / bois
	Terres mixtes
	Autres

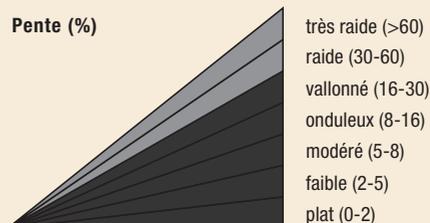
### Climat

	Humide
	Subhumide
	Semi-aride
	Aride

### Précipitations moyennes (mm)

	> 3000
	2000-3000
	1500-2000
	1000-1500
	750-1000
	500-750
	250-500
	< 250

### Pente (%)



### Taille de l'exploitation

	Petite échelle
	Echelle moyenne
	Grande échelle

### Propriété foncière

	Etat
	Société privée
	Communauté
	Individuel, sans titre
	Individuel, avec titre

### Mécanisation

	Travail manuel
	Traction animale
	Mécanisé

### Orientation de la production

	De subsistance
	Mixte
	Commerciale

### Exigence en travail

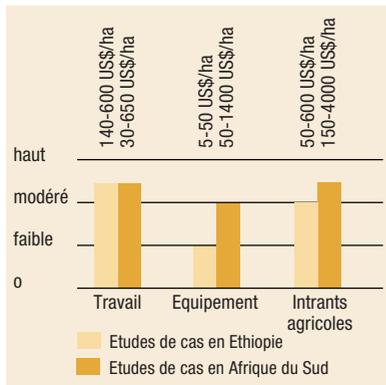
	Forte
	Moyenne
	Faible

### Exigence en connaissances

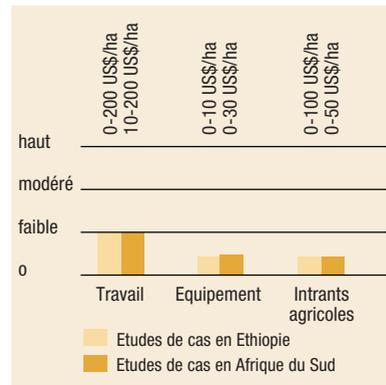
	Forte
	Moyenne
	Faible

## Economie

### Coûts de mise en place



### Coûts d'entretien



(Source : WOCAT, 2009)

Les coûts de main d'œuvre en dollars US sont similaires entre pratiques de GDT en Éthiopie et en Afrique du Sud. En Ethiopie, il faut davantage de main-d'œuvre manuelle et non formée qu'en Afrique du Sud, mais elle est plus qualifiée (et donc plus chère) en Afrique du Sud.

Les coûts de mise en place peuvent être relativement élevés pour les matériaux de clôture, et en augmentation quand le réensemencement / la replantation, le contrôle des espèces envahissantes, ou la collecte de l'eau est ajouté(e). Les coûts d'entretien sont généralement faibles.

Dans le cas de bétail nourri en stabulation, les coûts initiaux sont élevés, tant pour l'achat des animaux et que pour les bâtiments.

Les coûts par hectare pour la GIAE sont relativement faibles par rapport à d'autres groupes de GDT, mais la productivité généralement faible des pâturages par rapport aux terres cultivées rend difficile une comparaison à l'hectare.

### Bénéfices de production

Plusieurs études menées récemment ont clairement montré que l'intégration de l'élevage avec des cultures a pour résultat l'amélioration de 50% (hauts plateaux éthiopiens) à plus de 100% (au Zimbabwe) ou plus, en termes de productivité agricole et de revenu, par rapport aux petites exploitations qui ne développent que des cultures de subsistance.

Environ 25% du produit national agricole en Afrique subsaharienne provient de l'élevage, sans considérer les contributions de la traction animale ou du fumier (Winrock International, 1992; dans Pell 1999). Lorsque la traction et le fumier sont inclus, l'élevage contribue à 35% des produits nationaux agricoles (Pell, 1999).

### Rapport bénéfice-coût

	à court terme	à long terme	quantitatif
Productivité fourragère / agricole / animale	+	++/+++	Aucune donnée disponible

+ légèrement positif; ++ positif; +++ très positif

En Afrique de l'Est, la valeur du fumier et de la traction animale est égale à la valeur de la viande, et l'Afrique sub-saharienne dans son ensemble a le potentiel d'accroître la valeur brute totale des produits de l'élevage d'environ un tiers. Comme les systèmes mixtes d'agriculture et d'élevage se développent, l'importance relative de la traction animale et du fumier augmentera (Ogle, 1996).

Output	Pourcentage de la valeur brute				
	Afrique de l'Ouest	Afrique Centrale	Afrique de l'Est	Afrique du Sud	ASS
Traction animale	21	3	39	26	31
Fumier	4	1	3	2	3
Viande	56	79	38	58	47
Lait	11	12	17	9	15
Œufs	8	5	3	5	4

### Exemple : Sénégal

Le Centre de Recherche sur l'Agriculture Régénératrice de l'Institut Rodale au Sénégal a travaillé en étroite collaboration avec 2000 agriculteurs répartis en 59 groupes pour améliorer la qualité des sols, intégrer un bétail nourri en stabulation dans les systèmes de culture, ajouter des légumineuses et des engrais verts, améliorer l'utilisation des engrais et du phosphate naturel, intégrer des systèmes de collecte d'eau et développer des systèmes efficaces de compostage. Le résultat a été une amélioration des rendements de mil de 75 à 195 % - de 330 à 600-1000 kg ha, et des rendements de l'arachide de 340 à 600-900 kg/ha. Ces rendements sont également moins variables d'année en année, avec pour conséquence une amélioration de la sécurité alimentaire des ménages – ce qui contribue clairement à une adaptation au CC (FAO 2007)

### Exemple : Kenya

Dans les Hautes Terres semi-arides du Kenya, la perte d'eau par ruissellement représentait plus de 80% des précipitations en raison d'un sol nu. La production de fourrage était principalement composée de graminées annuelles et d'herbacées à faible valeur. Dans un système de pâturages tournants avec une couverture du sol de plus de 40%, le ruissellement a été réduit à zéro. La couverture végétale était constituée principalement de graminées vivaces et la production était entre 4 à 8 fois plus élevée que sur les terres surpâturées. En outre, il a été noté que sous les acacias, les graminées vivaces à haute valeur étaient préservées, même dans la zone de surpâturage (Liniger et Thomas, 1998).

## Impacts

Bénéfices	au niveau de l'exploitation	au niveau du bassin versant / du paysage	au niveau national / global
Production	<ul style="list-style-type: none"> <li>+++ augmentation des rendements et de la qualité agricoles</li> <li>+++ amélioration de la nutrition et de la productivité du bétail</li> <li>++ augmentation de la production et de qualité fourragères</li> <li>++ diversification de la production</li> <li>++ fourniture d'énergie grâce à la traction et (parfois) à la production de biogaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>++ réduction des risques et des pertes de production</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+++ amélioration de la sécurité alimentaire</li> </ul>
Economiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>++ augmentation du revenu agricole</li> <li>+ création d'opportunités d'emplois, diffusion du travail</li> <li>+ recyclage des ressources, réduction des recours aux engrais chimiques (intrants)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>++ stimulation de la croissance économique</li> <li>+ diversification et création d'emplois ruraux</li> <li>+ réduction des dégâts sur l'infrastructure hors-site</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+++ amélioration des moyens d'existence et du bien-être</li> </ul>
Ecologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>+++ augmentation de la fertilité des sols et de la matière organique (amélioration du recyclage des nutriments)</li> <li>++ amélioration de la couverture du sol</li> <li>++ réduction de l'érosion des sols (éolienne et hydrique)</li> <li>++ amélioration de la biodiversité</li> <li>++ amélioration de la santé animale</li> <li>+ amélioration de la disponibilité de l'eau</li> <li>+ amélioration du microclimat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ réduction de la dégradation et de la sédimentation</li> <li>++ écosystème intact</li> <li>+ augmentation de la disponibilité de l'eau</li> <li>+ augmentation de la qualité de l'eau</li> <li>+ réduction du transport par le vent des sédiments</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>++ réduction de la fréquence et de l'intensité de la dégradation et de la désertification</li> <li>++ augmentation de la résilience au changement climatique</li> <li>++ amélioration de la biodiversité</li> </ul>
Socioculturels	<ul style="list-style-type: none"> <li>++ amélioration des connaissances sur la conservation / l'érosion</li> <li>++ réduction de la charge de travail (traction)</li> <li>+ amélioration du régime alimentaire des ménages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ augmentation de la sensibilisation pour la "santé" environnementale</li> <li>++ paysage attrayant</li> <li>++ réduction de la migration rurale-urbain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ protection du patrimoine national</li> </ul>

	Contraintes	Comment les surmonter
Production	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faible valeur nutritive des résidus de culture</li> <li>• Mouches tsé-tsé dans les zones spécifiques</li> <li>• Plus grande vulnérabilité possible aux perturbations depuis que les productions animales et agricoles sont interdépendantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ compléter avec des légumineuses fourragères et arborées</li> <li>→ races résistantes de bétail (nourries en stabulation)</li> </ul>
Economiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les coûts d'investissement peuvent être assez élevés (p. ex. les clôtures, le transport de fumier, les semences et les semis)</li> <li>• Disponibilité des intrants, p. ex. main d'œuvre et semences, parfois même des tracteurs et des outils</li> <li>• Clôtures à grande échelle presque impossibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ mise en place de systèmes de crédits et de prêts</li> <li>→ mobilisation communautaire, groupes d'entre-aide, soutien des projets et du gouvernement et utilisation de la main d'œuvre familiale</li> <li>→ utilisation d'arbustes épineux (empiètement) pour faire une clôture ou une mise en défens sociale</li> </ul>
Ecologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compétition pour les résidus de culture</li> <li>• Utilisation efficace de la biomasse</li> <li>• Contamination de l'eau par le bétail</li> <li>• Insuffisance de bétail et de disponibilité de fumier</li> <li>• Les semences / semis sont « brûlé(s) » par le fumier</li> <li>• Augmentation de la fréquence des feux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ sources alternatives p. ex. autres sources d'alimentation animale</li> <li>→ garder les animaux en stabulation; introduire l'affouragement en vert. Réduction initiale des taux de chargement</li> <li>→ amender avec des engrais verts, des arbres fixateurs d'azote et / ou compléter avec des engrais chimiques</li> <li>→ modifier et adapter le mode d'application</li> <li>→ introduire l'affouragement en vert, la production de foin avant que l'herbe ne soit trop haute et contrôler les pâturages pour réduire les matériaux combustibles potentiels</li> </ul>
Socio-culturelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insécurité des droits fonciers</li> <li>• Accès au crédit (par ex. pour les services vétérinaires)</li> <li>• Dépendance possible vis-à-vis d'experts pour la sélection d'espèces (bétail et cultures / semences) et les méthodes de plantation</li> <li>• Manque de sensibilisation et d'accès aux connaissances</li> <li>• Davantage de pression sur les pâturages restants (enclos)</li> <li>• Les pâturages tournants peuvent échouer en raison d'un mauvais timing.</li> <li>• Faiblesse de la gouvernance et réticence à respecter les lois et règlements en vigueur (manque de contrôle)</li> <li>• Besoins d'une « double » expertise (animale et agricole)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ élaborer une politique appropriée d'utilisation des terres</li> <li>→ projets de crédits et d'associations d'exploitants agricoles</li> <li>→ mettre en place une sensibilisation</li> <li>→ utiliser des enclos pour l'affouragement en vert et la production de foin</li> <li>→ gestion intelligente des pâturages – savoir à quel moment faire pâturer et à quel moment mettre au repos</li> <li>→ installer un mécanisme de contrôle et de répression (amendes)</li> <li>→ formation et renforcement des capacités, renforcement des services de conseils</li> </ul>

## Adoption et transposition à grande échelle

### Taux d'adoption

Le taux d'adoption dépend de la spécificité du système GIAE. Les exploitants agricoles possèdent les connaissances de base traditionnelles nécessaires à l'intégration de la production agricole et de l'élevage. Mais, en raison de leur accès limité aux savoirs, aux biens et aux intrants (en particulier pour les bovins laitiers), relativement peu d'agriculteurs adoptent un système intégré mis à jour.

L'adoption des enclos avec un affouragement en vert dépend de la disponibilité des terrains à clôturer et de la disponibilité des mesures incitatives. L'acceptation spontanée de cette pratique est relativement faible et, si elle est pratiquée, c'est principalement avec un soutien extérieur. Cette initiative est rarement prise par les villages seuls. Les raisons sont nombreuses, comprenant la diminution de la surface de production, la privatisation des terres, etc.

### Transposition à grande échelle

Dans les régions semi-arides et pour une production agricole et de bétail, la transition d'une production aujourd'hui relativement extensive, à faibles intrants / sorties, vers une production plus intensive, à forts intrants / sorties présente de nombreux défis :

- la participation de la communauté dès le début, c'est à dire de la planification à la mise en œuvre pour garantir la propriété.
- la disponibilité des terres et le consensus de la communauté quand le système peut être instauré ou appliqué
- la garantie des droits d'utilisation des terres et des droits fonciers
- la nécessité de formations et de renforcements des capacités dans l'utilisation des technologies et de ses bénéfices
- la nécessité de formations et de soutiens pour l'élevage
- la nécessité de changer les mentalités pour passer d'un « accent mis sur des parties » à un « système dans sa globalité ».

### Mesures incitatives pour l'adoption

Pour la régénération des pâturages, quand les structures physiques intensives sont incluses, les exploitants agricoles comptent souvent sur les mesures incitatives (« travail contre nourriture » ou en matériaux). Si les semis et les semences sont utilisés, la communauté pourrait avoir besoin d'aide au moins pour initier leurs productions (p. ex., pépinières d'arbres et de semences). Lorsque des systèmes de production laitière en stabulation sont mis en place, il est fréquent que les projets fournissent la première vache, puis soient ensuite « remboursés » par la première génisse.

### Environnement favorable : facteurs clefs de l'adoption

Intrants, incitations matérielles, crédits	++
Formation et éducation	++
Régime foncier, droits garantis d'utilisation des terres	+++
Accès aux marchés	++
Recherche	++
Participation (%implication)	+++
Soutien initial externe	++

### Références et informations de support :

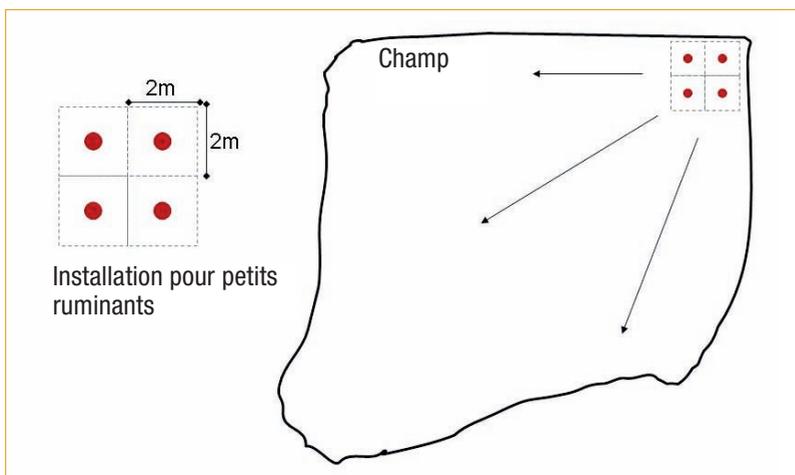
- FAO. 2009. Grasslands: enabling their potential to contribute to greenhouse gas mitigation. A submission by The Food and Agriculture Organisation of the United Nations1. Workshop held at FAO Rome 15 -17 April 2009.
- FAO. 2007. TerrAfrica- A Vision paper for Sustainable Land Management in Sub-Saharan Africa. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, Italy.
- FAO. 2001. Mixed crop-livestock farming- a review of traditional technologies based on literature and field experience. FAO, Animal production and health papers 152 (<http://www.fao.org/DOCREP/004/Y0501E/Y0501E00.HTM>)
- Gebremedhin, B., J. Pender, and T. Girmay. 2004. Collective action for grazing land management in crop-livestock mixed systems in the highlands of northern Ethiopia. *Agricultural Systems* 82 (2004) 272-290.
- IFAD. 2009. Integrated-Livestock Farming Systems. Thematic paper 12-13 January 2009
- Lenné, J. and D. Thomas. 2006. Integrating crop-livestock R & D in sub-Saharan Africa: option, imperative or impossible? *Outlook on Agriculture*, Volume 35, Number 3, pp. 167-175(9)
- Liniger, H.P. and D.B. Thomas 1998: GRASS: Ground cover for the Restoration of the Arid and Semi-arid Soils. In: *Advances in GeoEcology* 31, 1167-1178, CATENA Verlag, Reiskirchen.
- Ogle, B. 1996. Livestock Systems in Semi-Arid Sub-Saharan Africa, *Integrated Farming in Human Development – Workshop Proceedings*
- Otte J. and V. Knips. 2005. Livestock Development for Sub-Saharan Africa. PPLPI Research Report Nr. 05-09. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, Italy
- Pell, A.N. 1999. Integrated crop-livestock management systems in sub Saharan Africa. *Environment, Development and Sustainability* 1: 337-348.
- Powell, J. M., R. A. Pearson, and P. H. Hiernaux. 2004. Crop-Livestock Interactions in the West African Drylands. *Agron. J.* 96:469-483.
- Van Keulen, H. and H. Schiere. 2004. Crop-Livestock Systems: Old Wine in New Bottles? In *New Directions for a Diverse Planet*. Proceedings of the 4th International Crop Science Congress, Brisbane, Australia, 26 September-October 2004. [http://www.crops-science.org.au/icsc2004/symposia/2/1/211\\_vankeulenh.htm](http://www.crops-science.org.au/icsc2004/symposia/2/1/211_vankeulenh.htm)
- WOCAT, 2009. WOCAT database on SLM technologies and SLM approaches. [www.wocat.net](http://www.wocat.net), accessed on 15 September 2009
- Woodfine, A. 2009. Using sustainable land management practices to adapt to and mitigate climate change in Sub-Saharan Africa: resource guide version 1.0. TerrAfrica. [www.terrafrica.org](http://www.terrafrica.org).

## PARCAGE DE NUIT - NIGER

Le parcage de nuit des bovins, des ovins et des caprins sur les terres cultivées pendant la saison sèche (novembre-avril) renouvelle la fertilité des sols des terres agricoles épuisées par la culture continue. Cette technologie est principalement appliquée dans les zones semi-arides et subhumides sur des plaines sableuses / limoneuses avec un sol à faible teneur en matière organique, à faible pH, et sur des pentes inférieures à 5%. Un espacement suffisant des animaux permet de distribuer de façon homogène le fumier sur le terrain (voir photo) : pour les bovins, cela est assuré en attachant les animaux à des piquets, pour les ovins et caprins, une clôture mobile permettant d'économiser du travail sert d'enclos de nuit.

Les parcs et les animaux sont déplacés vers un nouvel emplacement toutes les 4-5 nuits pour avoir une distribution homogène du fumier dans les champs. Le taux idéal est de 2,5 tonnes de matière sèche fécale par hectare. L'application de cette quantité de fumier donne des rendements de céréales supérieures (mil, sorgho) à ceux d'un champ sans fumier. Cette augmentation de rendement est obtenue à la première saison des récoltes directement après le parcage (année 1) et dans les deux à trois années suivantes, durant lesquelles aucun nouveau dépôt de matières fécales et d'urine, c'est à dire aucun parcage supplémentaire, n'est nécessaire.

Alors qu'une vache de 250 kg dépose environ 1 kg de matière sèche de fumier par nuit, 7 moutons ou 7 chèvres sont nécessaires pour produire cette même quantité. Ainsi, pour couvrir 1 hectare de terrain avec 2,5 tonnes de fumier, un troupeau de 15 bovins devra être parqué pendant 167 nuits ; ou sinon 178 nuits seront nécessaires, si 70 petits ruminants sont parqués. Comme les troupeaux individuels sont souvent de moins de 15 bovins (ou de 70 petits ruminants) et les champs sont de plus de 1 hectare, il est recommandé d'organiser le parcage dans les champs au sein d'une communauté d'agriculteurs (village) et en particulier de revitaliser les contrats traditionnels de parcage avec les éleveurs transhumants.



<b>Mesure GDT</b>	De gestion et agronomique
<b>Groupe GDT</b>	Gestion intégrée agriculture – élevage
<b>Type d'utilisation des terres</b>	Agro-pastoral et terres cultivées
<b>Dégradation concernée</b>	Déclin de la fertilité du sol (baisse de la MOS, des nutriments, du pH) en raison de la culture continue
<b>Stade d'intervention</b>	Réhabilitation
<b>Tolérance au changement climatique</b>	Technologie peu affectée par les changements ou extrêmes climatiques

### Activités de mise en place

1. Achat des piquets.

### Activités d'entretien récurrentes

Année 1 (sur un cycle de 3 ans) :

1. Planter les piquets dans les champs à 2m x 2m d'espacement pour les petits ruminants et à 4m x 4m d'espacement pour les bovins, à partir des bordures du terrain (voir le schéma technique).
2. Attacher les animaux individuellement (petits ruminants adultes, adultes ou veaux si vous travaillez avec les bovins) à un piquet durant la nuit.
3. Déplacer les piquets sur une partie adjacente sans fumier du champ tous les 4 jours chez les bovins, et tous les 5 jours chez les petits ruminants. Pour couvrir l'ensemble d'un champ (1 ha) avec du fumier :
  - avec 15 bovins, vous aurez besoin d'un total de 167 nuits de parcage ;
  - avec 70 petits ruminants, vous aurez besoin de 178 nuits.

Année 2 et 3 (sur un cycle de 3 ans) :

4. Cultiver le champ les 3 saisons de cultures suivantes (l'année d'application, ainsi que l'année 2 et 3) sans aucun parcage les années 2 et 3.
5. Appliquer à nouveau le parcage l'année 4 (répéter les étapes d'entretien 1-4).

### Exigence en main-d'œuvre

Pour la mise en place : faible

Pour l'entretien : faible

### Exigence en connaissances

Pour les conseillers : modérée

Pour les exploitants : modérée (l'espacement et la durée de placement des animaux doivent être respectés)

**Photo 1** : Champ fumé de façon relativement homogène, obtenu grâce au parcage de nuit de bovins dans le sud-ouest du Niger (Pierre Hiernaux)

**Schéma technique** : Zone de parcage de 4 moutons aux piquets (cercles marrons) pendant 5 nuits (à gauche) et principe de changement de la zone de parcage dans un champ de taille indéfinie (à droite). (Eva Schlecht)

**Zone d'étude de cas :** région de Fakara (près de Niamey) et territoire de Chikal (près de Filingué), Niger



### Intrants de mise en place et coûts par ha

Intrants (pour 1 ha avec 15 bovins)	Coûts (US\$)
Equipement : 15 piquets (1 par animal)	15
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

Intrants (pour 1 ha avec 70 ovins)	Coûts (US\$)
Equipement : 70 piquets (1 par animal)	70
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>

### Intrants d'entretien et coûts par ha et par an

Intrants (pour 1 ha avec 15 bovins)	Coûts (US\$)
Main-d'œuvre : 1,3 personnes-jours*	3
Equipement : 5 piquets (remplacement)	5
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>

\* 11 minutes sur 167 jours, an 1; 0 jour les années 2-3

Intrants (pour 1 ha avec 70 ovins)	Coûts (US\$)
Main-d'œuvre : 1,7 personnes-jours*	4
Equipement : 21 piquets (remplacement)	21
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>

\* 14 minutes sur 178 jours, an 1; 0 jours les années 2-3

Remarque : Les coûts de main-d'œuvre sont engagés sur un cycle de 3 ans : l'année 1, les piquets sont placés et changés sur un champ précis ; les années 2 et 3, ce champ est cultivé sans aucun parcage. L'intrant de travail réel pour le parcage l'année 1 est de 4-5 jours (= 10-15 minutes pendant env. 170 jours), soit l'équivalent de 10-13 US\$ ; les coûts d'entretien dans les tableaux ci-dessus se réfèrent aux dépenses moyennes de l'ensemble du cycle de 3 ans.

### Rapport bénéfice-coût

Intrants	à court terme	à court terme
Mise en place	légèrement positif	légèrement positif
Entretien	très positif	très positif

Remarque : L'intrant de main-d'œuvre l'année 1 (saison sèche) est payé par les rendements élevés des saisons de récolte des années 1-3.

### Conditions écologiques

- Climat : semi-aride
- Pluviométrie moyenne annuelle : 250-500 mm
- Paramètres du sol : sols bien drainés, sableux, peu profonds ; fertilité faible à très faible ; taux de MOS faible ; pH faible (<4)
- Pente : surtout plat (0-2%), en partie légère (2-5%)
- Relief : surtout plaines, en partie piedmonts
- Altitude: 100-500 m

### Conditions socioéconomiques

- Surface de terre par ménage : l'exploitation moyenne est de 13 ha (près de Niamey) et de 10 ha (près de Filingué)
- Type d'exploitant agricole : à petit échelle
- Densité de population : pas de données
- Propriété foncière : surtout individuelle, titres de propriété
- Droit foncier : individuel pour les champs, communautaire pour les pâturages
- Orientation de la production : surtout de subsistance (auto-subsistance), en partie mixte (de subsistance et commercial)
- Niveau de mécanisation : travail manuel

### Bénéfices économiques et de production

- +++ Augmentation du rendement (ans 1-3 ; parcage seulement an 1)
- ++ Augmentation du revenu agricole

### Bénéfices écologiques

- +++ Amélioration de la matière organique du sol (à moyen terme)
- +++ Augmentation de la fertilité du sol
- ++ Augmentation de la capacité de rétention d'eau
- ++ Réduction du risque d'encroûtement du sol

### Bénéfices socioculturels

- +++ Réévaluation des connaissances traditionnelles
- ++ Renforcement des institutions communautaires grâce au parcage tournant de troupeaux à multiples propriétaires sur des champs particuliers
- ++ Revitalisation des liens avec les groupes transhumants

### Faiblesses

- Contrainte de mise en œuvre : afin de fumer les champs d'une communauté villageoise, une organisation des rotations des parcsages est nécessaire; cela demande une excellente organisation.
- Nécessité d'investir dans les piquets.
- Investissement élevé en main d'œuvre l'année 1.
- Difficulté à revitaliser le partenariat de confiance avec les groupes pastoraux transhumants, comme de plus en plus de résidus de culture sont récoltés et stockés à la ferme (pas d'aliments en saison sèche pour les troupeaux mobiles).
- Nécessité d'une vaste consultation et coordination si le parcage tournant (communauté) ou si la participation d'éleveurs transhumants est nécessaire, à cause du faible nombre d'animaux (<12 bovins, <50 petits ruminants) par ménage.

### Adoption

Relativement élevée, mais incomplète en ce sens que l'application homogène du fumier fait défaut.

**Contributeurs principaux :** Eva Schlecht, Animal Husbandry in the Tropics and Subtropics, University of Kassel and Georg-August Universität Göttingen, Witzenhausen, Germany.; schlecht@uni-kassel.de

**Références clés :** Schlecht E., A. Buerkert. 2004. Organic inputs on millet fields in western Niger: the implications of farmers' practices for sustainable agricultural production. *Geoderma* 121, 271-289. ■ Schlecht E., P. Hiernaux, I. Kadaouré, C. Hülsebusch, F. Mahler. 2006. A spatio-temporal analysis of forage availability, grazing and excretion behaviour of cattle, sheep and goats in Western Niger. *Agric. Ecosys Environ* 113, 226-242. ■ Schlecht E., H. Richter, S. Fernández-Rivera, K. Becker. 2007. Gastrointestinal passage of Sahelian roughages in cattle, sheep and goats, and implications for livestock-mediated nutrient transfers. *Anim Feed Sci Technol* 137, 93-114.

## FERTILISATION DES SOLS PAR ROTATION - NIGER

La fertilisation des sols par rotation est une mesure de gestion intégrée de l'agriculture et de l'élevage pratiquée par les agro-pasteurs peuls. À intervalle de 2-3 ans, ils se réinstallent avec leur bétail sur une nouvelle surface utilisée précédemment pour les cultures. Ils y installent leurs logements temporaires et améliorent la fertilité des sols par l'épandage de fumier de ferme et de tout autre résidu organique.

La rotation des zones d'habitation temporaire conduit à la fertilisation successive des terres. Le bétail (bovins ou petits ruminants) est parqué ou attaché sur la zone de réhabilitation durant la nuit. Ils se nourrissent des résidus de cultures et d'herbes qui repoussent après la récolte des cultures. Les excréments des parcs sont collectés puis distribués dans les champs. Le principal critère de sélection des sites est le niveau de dégradation des terres. La surface de la zone occupée est au maximum de 500 m<sup>2</sup> et dépend de la taille de la famille, de la taille des troupeaux et des objectifs quantitatifs et qualitatifs de fertilisation des sols du propriétaire du terrain.

Dans les années après l'implantation (les familles se déplacent après vers un nouvel emplacement), la zone traitée est utilisée pour les cultures et la rotation des cultures / les cultures intercalaires sont pratiquées (p. ex. mil / légumineuses) pour accroître et diversifier la production, améliorer la lutte antiparasitaire et la gestion de la fertilité.

L'efficacité de cette technologie a donné lieu à des contrats de fertilisation de champs entre les agro-pasteurs et les agriculteurs sédentaires. Les agriculteurs proposent des droits de pâturage après la récolte aux agro-pasteurs qui à leur tour fertilisent la terre et bénéficient de l'accès aux importants marchés hebdomadaires de la zone où ils peuvent vendre leur lait. Dans ce cas, les familles agropastorales et leur bétail se séparent après la saison des pluies : une partie assure la fertilisation de leurs propres terres, l'autre partie est en charge de la fertilisation de terres étrangères (pendant 3-4 mois) avant de rentrer chez eux.



<b>Mesure GDT</b>	Gestion et agronomique
<b>Groupe GDT</b>	Gestion intégrée agriculture - élevage
<b>Type d'utilisation des terres</b>	Terres cultivées : temporairement : zone d'implantation
<b>Dégradation concernée</b>	Déclin de la fertilité du sol ; Erosion hydrique et éolienne du sol
<b>Stade d'intervention</b>	Réhabilitation
<b>Tolérance au changement climatique</b>	Tolérant à la hausse des températures et à la réduction de la période de végétation ; sensible aux sécheresses, inondations, tempêtes de vent et à la variabilité des précipitations

### Activités de mise en place

1. Identification d'un site avec un niveau élevé de dégradation du sol.
2. Aplanissement et nettoyage des terres.
3. Présentation / disposition des infrastructures (logement, grange, parc, piquet, poulailler) selon le type et le degré de dégradation du sol.
4. Mise en place de l'infrastructure.

### Entretien / activités récurrentes

→ Sur les terres traitées

1. Fertilisation en cours par l'application sur le sol durant 2-3 ans de fumier de ferme et de tout type de matière organique provenant des activités journalières humaines.
  2. Entretien / relocalisation des cases pour améliorer la fertilisation de la terre (après la saison des pluies).
- Sur les terres précédemment traitées
3. Préparation du sol (labour).
  4. Cultures du millet et de légumineuses ("niébé") en cultures intercalaires ou en rotation.

### Exigence en main-d'œuvre

Pour la mise en place : élevée

Pour l'entretien : faible

### Exigence en connaissances

Pour les conseillers : na

Pour les exploitants : faible

**Photo 1 :** Excréments des animaux qui se nourrissent de résidus de culture; parcs à bétail à l'arrière-plan. (Pierre Hiernaux)

**Photo 2 :** Millet poussant sur des champs fertilisés. (Adamou Kalilou)

**Photo 3 :** L'augmentation des rendements est un impact important de la technologie : le millet est vendu au marché du village. (Adamou Kalilou)

## Zone d'étude de cas : Damari, district de Kollo, région de Tillabéry; Niger



### Intrants de mise en place et coûts par ha

Intrants	Coût (US\$)
Main-d'œuvre : 100 personnes-jours	150
Matériel de construction: bois et paille pour les cases	200
<b>TOTAL</b>	<b>350</b>
% de coûts supportés par les exploitants	100%

### Intrants d'entretien et coûts par ha et par an

Intrants	Coût (US\$)
Main-d'œuvre : 10 personnes-jours	15
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>
% de coûts supportés par les exploitants	100%

Remarque : La mise en place de l'infrastructure des logements faite collectivement implique des dizaines de membres de la communauté sur moins d'une semaine. Les matériaux de construction sont tirés des forêts ; de nombreuses pièces sont réutilisées après le déplacement. Alors que les dépenses sont exprimées en US\$, en réalité les coûts sont en nature (entraide) et non payés (bois gratuit). Les activités d'entretien incluent : l'entretien et la reconstruction des logements. Les coûts des cultures (335-535 US\$ annuels) ne sont pas inclus.

### Rapport bénéfice-coût

Intrants	à court terme	à long terme
Mise en place	positif	très positif
Entretien	positif	très positif

Remarque : L'impact de la mesure sur la productivité du sol est en hausse à moyen et long terme.

### Adoption

Adoption spontanée élevée de la technologie locale. Sa grande efficacité a contribué à diffuser la technologie aux zones adjacentes, sur l'autre rive du fleuve Niger, où les exploitants ont passé un contrat avec les agro-pasteurs pour leur « service de fertilisation ». La surface couverte par la technologie est d'environ 1500 km<sup>2</sup>.

### Conditions écologiques

- Climat : semi-aride
- Pluviométrie moyenne annuelle : 400-550 mm
- Paramètres du sol : sols sableux très pauvres avec un taux de MOS bas ; habituellement bien drainés (faibles si sols encroûtés)
- Pente : surtout plat (0-2%)
- Relief : surtout plaines / plateaux, fonds de vallées
- Altitude: 0-100 m

### Conditions socioéconomiques

- Surface de terre par ménage : 1-2 ha
- Type d'exploitant : groupes / communauté, famille; petit échelle, pauvre.
- Densité de population: 10-50 habitants/km<sup>2</sup>
- Propriété foncière : surtout individuelle, sans titre de propriété
- Droit foncier : individuel, communautaire (organisé)
- Orientation de la production : surtout de subsistance (auto-subsistance), en partie mixte (de subsistance et commerciale)
- Niveau de mécanisation : travail manuel

### Bénéfices économiques et de production

- +++ Augmentation du rendement agricole
- +++ Augmentation du revenu agricole
- +++ Augmentation de la production animale
- ++ Augmentation de la qualité du fourrage / production fourragère

### Bénéfices écologiques

- ++ Augmentation de la couverture du sol
- +++ Réduction de la vitesse du vent
- +++ Augmentation de la fertilité du sol
- ++ Augmentation de la biomasse / carbone au dessus du sol
- +++ Réduction de la perte de sol
- +++ Augmentation de la diversité animale

### Bénéfices socioculturels

- ++ Atténuation des conflits
- +++ Renforcement des capacités institutionnelles à travers l'aide mutuelle dans la mise en œuvre de la technologie
- +++ Amélioration des opportunités culturelles

### Bénéfices hors site

- +++ Réduction des dégâts sur l'infrastructure publique / privée
- +++ Réduction des dégâts sur les champs voisins
- ++ Réduction des sédiments transportés par le vent

### Faiblesses → et comment les surmonter

- Coûts croissants et disponibilité décroissante du bois et des piquets pour la mise en place de l'infrastructure → réintroduire les techniques traditionnelle de conservation à long terme des matériaux de construction.
- Fort intrant de main d'œuvre pour la mise en œuvre → renforcer les structures d'entraide communautaires.
- La zone traitée par la technologie est trop petite par rapport à la surface qui a besoin de traitement (terre dégradée) → renforcer la solidarité entre les communautés pour augmenter la surface traitée.
- Effet négatif sur les zones boisées (brousse tigrée): coupes pour les matériaux de construction, abattage pour l'agriculture → identifier de nouveaux matériaux écologiques pour construire les maisons ; planter des arbres.
- Marginalisation des familles à faible potentiel d'activité → renforcer les systèmes d'entraide pour soutenir les familles petites / pauvres.

**Contributeurs principaux :** Abdoulaye Sambo Soumaila, Groupe de Recherche d'Etude et d'Action pour le Développement (GREAD), Niamey, Niger; leffnig@yahoo.fr

**Références clés :** Caroline Dandois Dutordoir (2006): Impact de pratiques de gestion de la fertilité sur les rendements en mil dans le Fagara (Niger), Université catholique de Louvain, 2006 ■ Bationo, A., Ntare, B. R. 2000: Rotation and nitrogen fertilizer effects on pearl millet, cowpea and groundnut yield and soil chemical properties in a sandy soil in the semiarid tropics, West Africa. Journal of Agricultural Science, 134, p. 277-284 ■ Ministère du développement agricole (2005): recueil des fiches techniques en gestion des ressources naturelles et de productions agro-sylvo-pastorales.

## AMÉLIORATION DES PÂTURAGES - ETHIOPIE

L'amélioration des pâturages est fondée sur les clôtures et sur la plantation d'espèces améliorées de fourrages herbacés et ligneux afin d'améliorer la production fourragère et par conséquent l'élevage, tout en contrôlant simultanément la dégradation des terres. Cette étude de cas se concentre sur les hautes terres humides à forte densité de population d'Éthiopie, là où les petites surfaces restantes de pâturages sont surexploitées et sous une pression énorme.

La technologie implique une combinaison de mesures de gestion, de mesures agronomiques et végétales : l'installation de clôtures pour interdire l'accès ouvert, l'application de compost pour améliorer la fertilité des sols, la plantation d'espèces fourragères améliorées locales et exotiques, y compris les légumineuses arbustives et arborées à usages multiples (incluant les espèces fixatrices d'azote) et l'herbe locale Desho (*Pennisetum pedicellatum*). L'herbe Desho a une valeur nutritive élevée et permet des coupes régulières. Celle-ci est plantée par division des touffes, ce qui permet des taux de survie élevés et une meilleure mise en place par rapport à des herbes semées. D'autres graines de graminées et de légumineuses sont mélangées aux graines d'arbres fourragers et sont ainsi semées à la volée. Les légumineuses sont la luzerne (*Medicago sativa*) et les trèfles dans certains cas. La zone est fermée et protégée de façon permanente du bétail. Le fourrage est coupé et transporté pour une alimentation en stabulation (affouragement en vert) et une fois par an, l'herbe est coupée pour le foin, qui est alors stocké pour nourrir les animaux pendant la saison sèche.

Dans la zone d'étude, les pâturages collectifs clôturés et protégés ont été divisés en petites parcelles (<0,5 ha) et distribués aux exploitants individuels pour qu'ils coupent les foins, comme une incitation pour stimuler la bonne gestion. Le gouvernement fournit une formation, une assistance technique, un suivi rapproché et certains intrants pour la mise en place initiale.



<b>Mesure GDT</b>	Gestion, agronomique et végétale
<b>Groupe GDT</b>	Gestion intégrée agriculture – élevage
<b>Type d'utilisation des terres</b>	Pâturage extensif (avant), sylvopastoral (après)
<b>Dégradation concernée</b>	Erosion hydrique du sol ; déclin de la fertilité
<b>Stade d'intervention</b>	Réhabilitation
<b>Tolérance au changement climatique</b>	Tolérance aux pluies de forte intensité, aux orages

**Activités de mise en place**

1. Délimiter la zone à protéger et mettre en place une clôture (bois mort).
2. Diviser la zone protégée (collective) en parcelles individuelles de 0,3-0,5 ha.
3. Préparer les jeunes plants en pépinières (division des touffes, semis des arbres).
4. Préparer le lit de semence (houe à main, en partie charrue à bœuf).
5. Préparer le compost/fumier (cendres, fumier, litière de feuilles, terre, eau).
6. Planter les herbes divisées et les espèces d'arbustes / arbres en ligne et sur les diguettes de conservation ; semer les graines des graminées à la volée (au début de la saison des pluies).
7. Appliquer le compost (un mois après la plantation).
8. Sarcler.

**Entretien / activités récurrentes**

1. Couper et transporter herbes et feuilles, pour nourrir les animaux en stabulation (après 2-3 mois de croissance, pendant la saison des pluies, fin août).
2. Faire une dernière coupe pour les foins au début de la saison sèche (fin octobre), quand l'herbe est bien mature.
3. Sarcler.
4. Plantation d'enrichissement, combler les trous (1 fois par an), associé à l'application de compost / fumier (mélangé à de la terre).

**Exigence en main-d'œuvre**

Pour la mise en place : élevée

Pour l'entretien : faible

**Exigence en connaissances**

Pour les conseillers : élevée

Pour les exploitants : modérée

**Photo 1** : Herbe Desho et arbres à usages multiples mis en place pour augmenter la productivité des pâturages. (Photos : Daniel Danano)

**Photo 2-3** : Affouragement en vert pour nourrir les animaux en stabulation à partir des pâturages améliorés.

## Zone d'étude de cas : Chencha, Ethiopie



### Intrants de mise en place et coûts par ha

Intrants	Coût (US\$)
Main-d'oeuvre	320
Equipement	22
Intrants agricoles	<b>710</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1'052</b>
% de coûts supportés par les exploitants	56%

### Intrants d'entretien et coûts par ha et par an

Intrants	Coût (US\$)
Main-d'oeuvre	35
Equipement	<b>4</b>
Intrants agricoles	87
<b>TOTAL</b>	<b>126</b>
% de coûts supportés par les exploitants	100%

Remarque : Les semences sont donnés par le gouvernement pour la mise en place initiale. Pour l'extension de la surface et la replantation, les exploitants ont créé leurs propres pépinières. Après 2-3 ans, les coûts d'entretien diminuent de façon significative puisque la couverture herbacée se reforme et les activités d'entretien (replantation, application de compost) sont réduites ou cessent. Le salaire local est d'environ 0,70 \$ US par jour.

### Rapport bénéfice-coût

Intrants	à court terme	à long terme
Mise en place	légèrement positif	très positif
Entretien	positif	très positif

Remarque : La production de lait compense certains coûts élevés d'investissement (avant, la production était faible).

### Conditions écologiques

- Climat : humide (terme local : wett dega)
- Pluviométrie moyenne annuelle : 1'000-1'500 mm
- Paramètres du sol : bon drainage ; surtout taux moyen de MOS, en partie faible
- Pente : modérée (5-8%) à onduleuse (8-16%), en partie vallonnée (16-30%)
- Relief : crêtes et pentes de collines, en partie piedmonts
- Altitude: surtout 2'000-2'500 m

### Conditions socioéconomiques

- Surface de terre par ménage : < 1 ha
- Type d'exploitant : exploitants à petite échelle (individuel), surtout exploitants pauvres, en partie niveau moyen de richesse
- Densité de population : 200-500 habitants/km<sup>2</sup>
- Propriété foncière : Etat
- Droits fonciers : terres cultivées en individuel, pâturages en accès ouvert généralement (utilisés collectivement), sauf la zone d'étude de cas où les droits des pâturages réhabilités sont donnés à des individuels
- Orientation de la production : de subsistance (autosuffisance)
- Niveau de mécanisation : travail manuel

### Bénéfices économiques et de production

- +++ Augmentation de la production animale
- +++ Augmentation de la production et de la qualité fourragère
- ++ Augmentation des revenus (vente des animaux / leurs produits)
- + Augmentation de la production de bois

### 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

### Bénéfices socioculturels

- +++ Amélioration de l'alimentation des ménages (lait) / la santé
- +++ Renforcement des capacités institutionnelles
- +++ Volonté accrue de l'institution nationale d'aider / soutenir les groupes d'agriculteurs organisés (p. ex. institutions communautaires)
- +++ Amélioration des connaissances en conservation / érosion
- ++ Augmentation de la disponibilité des produits de l'élevage sur le marché (baisse des prix pour les consommateurs)

### Bénéfices hors site

- +++ Réduction du transport des sédiments
- ++ Réduction des inondations en aval
- ++ Réduction de l'envasement en aval
- ++ Augmentation des débits d'eau en saisons sèches

### Faiblesses → et comment les surmonter

- La phase initiale de mise en place exige une main d'œuvre intensive → utiliser des méthodes améliorées de préparation du sol (labour avec des bœufs, p. ex.).
- C'est une technologie coûteuse (disponibilité de trésorerie pour les intrants, en particulier les semis) → produire des plants d'espèces améliorées et du compost dans les jardins.
- Besoin d'une application importante d'engrais → se concentrer surtout sur les engrais organiques.
- Forte pression sur les pâturages restants → garder les animaux en stabulation (étable) ou en parc, au moins une partie de la journée et pendant la nuit et introduire plus largement l'affouragement en vert.

### Adoption

Les 50 ménages qui ont accepté la technologie dans sa phase initiale l'ont fait avec des incitations. Il leur a été fourni du matériel de plantation et des outils à main. Le taux d'adoption spontanée est très élevé. À l'heure actuelle, plus de 500 ménages ont adopté la technologie et la superficie totale couverte est d'environ 20 km<sup>2</sup>.

**Contributeur principal** : Daniel Danano, Ministry of Agriculture and Rural Development, Addis Ababa, Ethiopia; ethiocat@ethionet.et

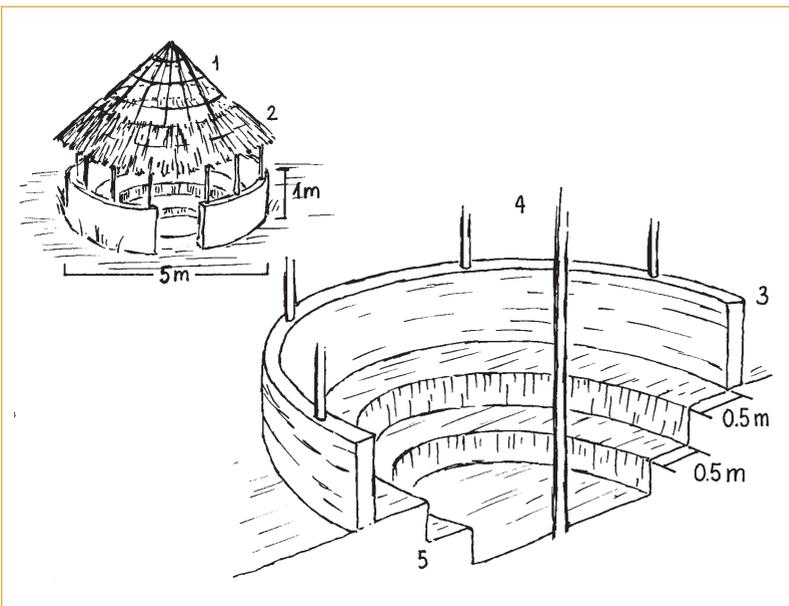
**Références clés** : Adane Dinku, Chencha Wereda, Natural Resources Management Annual Report, 2001 and 2002 ■ Danano, D (2008, unpublished): Soil and Water Conservation Practices for Sustainable Land Management. WOCAT. 2007. ■ WOCAT database on SLM technologies. www.wocat.net

## PRODUCTION DE FUMIER DU PETIT BÉTAIL - TOGO

La technologie de production de fumier du petit bétail est une méthode simple et efficace permettant de produire des engrais organiques à des fins de conservation et d'amélioration de la fertilité des sols. L'aspect principal de cette pratique est ce qu'on appelle la *fosse fumière*, une fosse circulaire de 1-2 m de profondeur et de 3-4 m de diamètre, entourée d'un mur de pierre. Cette fosse a une double fonction : elle est le lieu où le fumier est produit et elle sert de hangar pour les petits ruminants (chèvres, moutons), en particulier pour éviter le pâturage / broutage incontrôlé pendant la saison des cultures (d'avril à novembre). Les animaux sont nourris dans la fosse et y laissent leurs excréments, qui, avec les matières organiques hachées provenant de la cuisine et des activités des champs, s'entassent dans la fosse pour se décomposer.

La fosse est en partie couverte pour assurer des conditions microclimatiques optimales : un ombrage partiel, une exposition partielle au soleil et une humidification appropriée par les précipitations. A l'intérieur de la fosse, une ou plusieurs terrasses circulaires (0,5 m de haut, 0,5 m de large) servent de zone de repos pour les animaux. La contremarche de la terrasse doit être tapissée ou renforcée de pierres, notamment en cas de sol meuble, pour éviter les dégâts causés par le piétinement des animaux.

Après sa décomposition, le fumier est retiré de la fosse et réparti sur les champs au début de chaque campagne agricole (mars). La litière de paille est ensuite renouvelée et le processus repart de zéro. Pendant la saison sèche de décembre à mars, le petit bétail est laissé libre de brouter dans les champs et les pâturages.



<b>Mesure GDT</b>	Gestion et agronomique
<b>Groupe GDT</b>	Gestion intégrée agriculture - élevage
<b>Type d'utilisation des terres</b>	Mixte : agropastoralisme
<b>Dégradation concernée</b>	Déclin de la fertilité, réduction du taux de matière organique
<b>Stade d'intervention</b>	Atténuation et réhabilitation
<b>Tolérance au changement climatique</b>	Technologie peu affectée par les changements et extrêmes climatiques

### Activités de mise en place

1. Délimitation du périmètre de la fosse et de la position des marches.
2. Excavation de la fosse, façonnage de la structure en 1-3 terrasse(s) circulaire(s), de 0,5 m de haut et 0,5 m de large.
3. Construire un mur de pierres autour de la fosse, espacé de celle-ci de 0,5 m minimum, y intégrer une porte.
4. Construire un toit, qui couvre la fosse partiellement.
5. Mettre la paille au sol et parquer les animaux.
6. Après un an (avril à mars), le compost est prêt à être appliqué sur les champs.

Toutes les activités sont réalisées manuellement.

### Entretien / activités récurrentes

1. Dépôt continu et amas de matériel végétal (excréments, déchets de cuisine, résidus de récolte).
2. Laisser se décomposer la matière organique dans la fosse (pendant une année). Deux fois par an (entre avril et nov.), le matériel est activement mélangé pour l'aérer.
3. Répartir le fumier sur les champs (durant la saison des pluies).

### Exigence en main-d'œuvre

Pour la mise en place : élevée

Pour l'entretien : modérée

### Exigence en connaissances

Pour les conseillers : modérée

Pour les exploitants : modérée

La technologie était au départ traditionnelle et transmise de père en fils. Elle a été améliorée en 1987.

**Photo 1 :** Production de fumier avec les petits ruminants (Idrissou Bouraima)

**Dessin technique :** principaux composants : (1) partie ouverte du toit ; (2) partie couverte du toit ; (3) mur du parc ; (4) poteaux (soutenant le toit) ; (5) terrasses (où les animaux peuvent se reposer). (Idrissou Bouraima)

## Zone d'étude de cas : Lassa, Kara, Togo



### Intrants de mise en place et coûts par ha

Intrants	Coût (US\$)
Main-d'oeuvre : 36 personnes-jours	200
Equipement*	182
Intrants agricoles	0
TOTAL	382
% de coûts supportés par les exploitants	100%

\*poteaux, traverses, pierres/briques, corde, etc.

### Intrants d'entretien et coûts par ha et par an

Intrants	Coût (US\$)
Main-d'oeuvre	150
Equipement	0
Intrants agricoles	0
TOTAL	150
% de coûts supportés par les exploitants	100%

Remarque : Le principal facteur de coût est la main-d'oeuvre. Les matériaux comme les pierres et la paille sont disponibles sur l'exploitation (sans frais).

### Rapport bénéfice-coût

Intrants	à court terme	à long terme
Mise en place	légèrement positif	positif
Entretien	légèrement positif	positif

Remarque : La production de lait compense certains coûts élevés d'investissement (avant, la production était faible).

### Conditions écologiques

- Climat : subhumide
- Pluviométrie moyenne annuelle : 1'000-1'500 mm
- Paramètres du sol : bon drainage; faible taux de MOS
- Pente : surtout plate (0-2%), parfois faible (2-5%)
- Relief : surtout plateaux / plaines, quelques piedmonts
- Altitude : < 100 m

### Conditions socioéconomiques

- Surface de terre par ménage : 1-2 ha
- Type d'exploitant : exploitants à petite échelle, surtout niveau moyen de richesse, en partie riches exploitants
- Densité de population : 300 habitants/km<sup>2</sup> dans la région
- Propriété foncière : individuel, titre de propriété
- Droit foncier : la plupart louée, quelques individuels
- Niveau de mécanisation : travail manuel
- Orientation de la production : surtout mixte (de subsistance et commercial), en partie de subsistance

### Bénéfices économiques et de production

- + Augmentation des rendements agricoles
- + Augmentation des revenus agricoles

### Bénéfices écologiques

- ++ Augmentation de la fertilité / matière organique du sol
- + Augmentation de l'humidité du sol

### Bénéfices socioculturels

- ++ Augmentation des connaissances en conservation/ érosion
- + Amélioration de la sécurité alimentaire

### Faiblesses → et comment les surmonter

- La construction manuelle nécessite une main d'œuvre très intensive → excavation mécanisée.
- Pollution atmosphérique due aux déjections animales odorantes → ajouter des produits qui atténuent les odeurs ; installer les fosses fumières en dehors des zones résidentielles.
- Risque d'accident pour les enfants → installer les fosses fumières en dehors des zones résidentielles.

### Adoption

La technologie occupe une superficie de 0,15 km<sup>2</sup>. Tous les exploitants agricoles de la zone d'étude (60 au total) ont adopté la technologie volontairement, sans aucune aide extérieure autre que l'assistance technique. Il existe une tendance modérée à l'adoption spontanée par les autres exploitants (environ 60%), en fonction principalement de la disponibilité du bétail.