

LA RECHERCHE SUR L'AMENAGEMENT ANTI-EROSIF ET LA GESTION DE TERROIR AU MALI-SUD

Piet VAN DER POEL et Bocary KAYA*

RESUME

L'aménagement anti-érosif proposé au Mali-Sud s'appuie sur la construction de cordons pierreux, de haies vives en Euphorbia, de bandes enherbées, de plantation d'arbres et de régénération des endroits dégradés. D'autre part, depuis cinq ans, la lutte anti-érosive s'étend vers les villages environnants, certains types d'aides pour le transport de cailloux ont été testés et la motivation de la population pour ce travail analysée.

Un programme de gestion de terroir, mené par six villages, en collaboration avec les différents services de vulgarisation et de recherche, met en évidence certaines contraintes à résoudre pour le rendre plus efficace et applicable à grande échelle.

MOTS-CLES

Conservation de sol - Gestion de terroir - Agro-foresterie - Système de production - Communauté villageoise - Mali.

INTRODUCTION

La recherche sur les systèmes de production au Mali-Sud a été confiée, depuis 1979 au Volet Fonsébougou de la Division de Recherche sur les Systèmes de Production Rurale (DRSPR) de l'Institut d'Economie Rurale du Ministère de l'Agriculture du Mali.

Cette recherche doit permettre de développer des techniques et méthodes pour augmenter la production rurale tout en maintenant l'équilibre écologique et en proposant des innovations économiquement et socialement acceptables par les paysans.

Depuis longtemps, la DRSPR a identifié l'érosion du sol comme un obstacle important pour la productivité des terres agricoles à court et long terme (KLEENE et coll., 1989). Elle a développé et fait passer à la vulgarisation une approche de la lutte anti-érosive visant surtout la protection de la zone de cultures contre le ruissellement et l'érosion par des obstacles filtres (BÂ et coll., 1985). (L'approche pour la protection de la brousse et d'autres zones incultes n'était pas encore élaborée).

Cette lutte exécutée par les associations villageoises (AV) comprend un système d'aménagement du terroir de cordons pierreux et parfois de fossés de diversion en amont des champs (avec des exutoires naturels ou artificiels), de plantations de haies vives et d'arbres autour des exploitations, de division des champs par des haies vives et des bandes d'absorption enherbées plus ou moins perpendiculaires à la pente et d'adoption de techniques culturales freinant l'érosion (BÂ et coll., 1985; VAN CAMPEN et HALLAM, 1985).

Les thèmes de recherche établis en collaboration avec l'organisme de vulgarisation et l'équipe multi-disciplinaire de la DRSPR, portent sur certaines questions techniques et socio-économiques de cette approche commune et des mesures à prendre pour en assurer une bonne vulgarisation. Pour mieux connaître les possibilités d'amélioration des systèmes de production, des études concernant l'utilisation des terroirs villageois ont porté sur : la production de fourrage, la régénération des terrains dénudés, des études zootechniques et des plans d'aménagement.

* Chercheurs aménagement du terrain de l'Institut Royal des Tropiques (KIT), Amsterdam, Pays Bas, et de la Division de Recherche sur les Systèmes de Production Rurale (DRSPR) de l'Institut d'Economie Rurale, Mali.

Depuis les années soixante-dix, l'introduction de la culture attelée et la vulgarisation à grande échelle du coton comme culture de rente ont contribué à l'extension explosive des superficies cultivées au Mali-Sud. Ce développement des exploitations agricoles se fait d'une manière extensive par rapport au facteur terre (BERCKMOES et coll., 1990). Cette absence d'intensification de l'agriculture et la «course aux terres» épuisent rapidement les réserves en terres arables et diminuent la surface sylvo-pastorale.

Ainsi, la durée des jachères s'est beaucoup raccourcie, les terres s'érodent et s'épuisent, les récoltes diminuent, la brousse est surpâturée et la couverture végétale disparaît. Cette dégradation continue des ressources naturelles menace la productivité soutenue des systèmes de production. Un changement de ces systèmes encore basés sur la défriche sur brûlis s'avère donc nécessaire.

La lutte anti-érosive doit se développer en partant d'une protection des champs vers la gestion des terroirs villageois (HIJKOOP et VAN DER POEL, 1989).

I — LES TECHNIQUES APPLIQUEES

Les techniques recherchées depuis 1986 sont présentées par zone de paysage :

— la zone des cultures : les glacis

— la zone sylvo-pastorale : les plateaux, escarpements, colluvions et les berges du marigot.

1. La zone de cultures

La zone de cultures plus ou moins permanentes représente pour les paysans un facteur de production très important. La réduction de la durée des jachères, l'augmentation de l'étendue des superficies en culture et l'utilisation limitée de fertilisants font diminuer la fertilité et rendent les sols sensibles à l'érosion. La surexploitation des zones en amont des champs provoque un ruissellement intensif.

une surexploitation récente

JANSEN et DIARRA (1990) ont indiqué que l'extension des superficies cultivées est un phénomène assez récent. A Fonsébougou ces superficies ont augmenté annuellement de 5,3% pour la période 1978-1987, contre 0,3% entre 1952 et 1978.

Dans les zones surexploitées, les paysans s'intéressent à la lutte anti-érosive s'ils peuvent en tirer des avantages économiques (augmentation des rendements) à court terme.

La divagation des animaux pendant la saison sèche empêche le succès de certaines mesures, telles que la plantation d'arbres et de haies vives et l'installation de prairies temporaires artificielles (soles fourragères) non-clôturées.

a) Cordons

La réalisation de cordons pierreux, classique et efficace, se heurte à la disponibilité en cailloux.

Un test, mis en place en 1987 à Kaniko, a montré que des bandes constituées de tiges de coton permettaient une même régénération de la végétation que les cordons pierreux. Des bandes réalisées avec des branches, installées en 1988 à Minso dans la ZAER centrale de Tominian, supportaient une régénération comparable, mais le surpâturage des animaux en a diminué l'efficacité.

essais de bandes de tiges de coton

Ces bandes peuvent efficacement remplacer les cordons pierreux mais ni l'effet à long terme des animaux en divagation sur la végétation établie, ni les conséquences de la disparition des tiges ou branches dûe à l'activité des termites, n'ont encore été évaluées.

Le test réalisé à Minso a également permis de comparer l'efficacité des cordons composés d'une seule ligne de cailloux (15 à 20 cm de largeur et 10 cm de hauteur) avec celle des cordons plus grands et composés de cailloux entassés (30 x 20 cm et 40 x 30 cm). La régénération est identique mais leur fragilité (cassures dues aux animaux de passage) exige un entretien régulier.

b) Haies vives

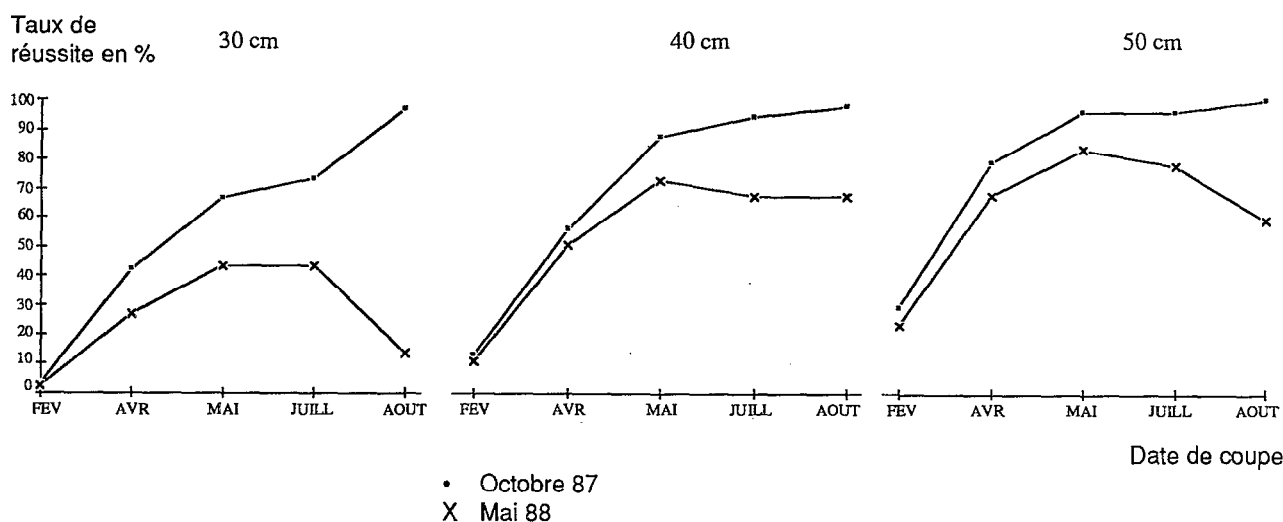
Les haies vives d'*Euphorbia balsamifera* sont vulgarisées comme plantation sur les limites des champs et parcelles. La question était de savoir quelle était la meilleure méthode de plantation de boutures d'*Euphorbia*, et si son stockage pendant quelques mois était possible pour faciliter l'organisation du transport des boutures aux villages n'en ayant pas assez.

recherches de
méthodes de
plantation de
boutures d'*Euphorbia*

Pendant la campagne 1987/88 un test a été réalisé à Kaniko pour évaluer le taux de réussite des boutures d'*Euphorbia*. Elles ont été plantées mi-février, début avril, mi-mai, début juillet ou mi-août, après avoir été stockées pendant 0, 1,5, 3 ou 4,5 mois. L'influence de la longueur des boutures (30, 40 et 50 cm), de la profondeur de plantation (7,5 et 15 cm) et du diamètre des boutures (1,3 à 5,0 cm) a également été évaluée.

Les résultats (VAN DER POEL et coll., 1988; Fig. 1) montrent que les boutures coupées en mai et plantées en mai, celles coupées en mai et plantées en juillet et celles coupées en juillet et plantées en juillet ont donné les taux de réussite les plus élevés après un an : 60 à 70 %. Pour les boutures coupées en avril et plantées en avril ou mai, le taux tourne autour de 50 %. Les boutures plantées en février ont subi des attaques de termites et celles stockées depuis février l'effet de dessèchement et de pourriture après les premières pluies. Celles plantées à la mi-août n'ont pas pu développer suffisamment de racines pour survivre à la saison sèche: le taux de réussite à la fin de la saison pluvieuse (oct. 1987) était de 94 % mais à la fin de la saison sèche (mai 88) il ne restait que 44 % des boutures.

Fig. 1 — Influence de la date de coupe sur les boutures d'*Euphorbia*



Les boutures plus longues ont un taux de réussite plus élevé (48 % pour les boutures de 50 cm contre 20 % pour les boutures de 30 cm). L'influence de la profondeur de plantation et du diamètre est limitée et le stockage des boutures pendant 1 à 2 mois ne modifie pas le taux de réussite.

Les services de vulgarisation conseillent donc de couper et planter les boutures à partir de la fin de la saison sèche (mai) jusqu'au début de la saison pluvieuse (juin, début juillet) en utilisant des boutures de 40 à 50 cm de longueur et en les plantant à 15 cm de profondeur.

D'autres espèces que l'on peut planter en boutures ou semer directement pourraient aussi être utilisées comme fourrage ou comme bois de chauffage.

Les espèces testées incluent *Cajanus cajan* (pois d'Angole), *Leucaena leucocephala*, *Ziziphus mauritiana* (boutures), *Jatropha curcas* (pougrhère, boutures et semis direct), *Citrus limon* (citron),

Parkinsonia aculeata, *Prosopis chilensis*, *Prosopis juliflora*, *Balanites aegyptiaca* et *Agave sisalana* (sisal, bulbilles).

ou d'autres espèces utiles

Pourghère et pois d'Angole, semés directement, ont des taux de réussite acceptables (30 à 50%), mais le premier croît lentement (15 à 25 cm de hauteur à la fin de la première saison pluvieuse), et survit quand il n'est pas écrasé par les troupeaux. Les boutures de pourghère comme le pois d'Angola sont aussi attaquées par les termites et pourrissent assez vite en cas d'humidité élevée.

Le sisal a un taux de réussite assez bon (45 % à Fonsébougou), mais les paysans le craignent près des cases (serpents) et au milieu des champs (invasion). Il est donc rejeté aux limites des champs.

Les autres espèces ont eu des taux de réussite généralement bas. Cependant, quelques paysans ont obtenu de bons résultats avec certaines de ces espèces: *Parkinsonia* au centre de la zone, et *Leucaena* dans le Sud.

Le semis direct pose aussi quelques problèmes :

- semis en concurrence avec l'installation de cultures,
- non-respect des lignes de jeunes plantes peu visibles pendant l'exécution des travaux champêtres (coupe des jeunes plantes des haies vives),
- manque de désherbage et par conséquent étouffement des jeunes plantes par les mauvaises herbes,
- élimination d'un grand nombre de plantes pendant la saison sèche suivante, soit par le broutage ou le piétinement des troupeaux en divagation, soit par le dessèchement.

c) Bandes d'absorption enherbées

Les bandes d'absorption enherbées servent à diminuer le ruissellement dans les champs et à les séparer. Des tests avec le niébe (*Vigna anguiculata*), le fonio (*Digitaria exilis*) et le *Brachiaria ruziziensis* effectués en 1985 et 1986 ont pris en compte les suggestions des paysans de réduire la largeur des bandes de 5 à 3 m. La perte de superficie a été réduite à 6% maximum (au cas où les bandes sont à un intervalle de 50 m). L'érosion a diminué, certaines rigoles ont disparu, l'humidité a augmenté (DIARRA, 1986).

et d'association végétale pour des bandes d'absorption les plus étroites possibles

En 1987, une comparaison entre six espèces pérennes, a montré le bon comportement en première année, de *Brachiaria ruziziensis* (BAGAYOGO, 1987 ; HIJKOOP et coll., 1988), mais la deuxième année la repousse des souches varie en fonction du pâturage, de la durée de la saison sèche et d'autres facteurs. Par contre, le *Stylosanthes hamata* se régénère mieux en deuxième année, suivi par le *Brachiaria* (KAYA et VAN DER POEL, 1989).

Le service de vulgarisation a donc conseillé d'associer les espèces *Brachiaria ruziziensis* et *Stylosanthes hamata*. Cette association est plus viable en terme de temps que chacune des espèces prise séparément. L'*Andropogon gayanus*, en souche ou semé directement, bien que difficile à implanter, demeure plus longtemps.

2. La zone sylvo-pastorale

a) Dégradation

Cette zone de plateaux et de terrains en amont des champs ainsi que de bas-fonds et de berges des marigots non-cultivés subit une dégradation alarmante due aux surpâturages, à la coupe excessive du bois, aux défrichements de ses terres marginales et aux feux de brousse.

alarmante

JANSEN et DIARRA (1989) à partir de photos aériennes (1952-1987) ont étudié la dégradation des terroirs de trois villages. Ils distinguent quatre classes basées sur la réflectivité du terrain et des signes d'érosion visibles sur les photos aériennes à l'échelle 1:15 000 à 1:50 000. (Fig. 2).

Fig. 2 — Degré de dégradation de 3 terroirs entre 1952 et 1987, exprimé en pourcentage de la superficie du terroir par classe de dégradation.

Classe de dégradation*	Fonsébougou			Kaniko			Minso-Sokoro		
	1952	1978	1987	1952	1983	1987	1952	1970	1987
non dégradé	0	0	0	0	2	2	0	0	0
peu dégradé	84	71	57	82	4	4	95	48	20
dégradé	16	25	28	18	56	60	5	52	51
très dégradé	0	4	15	0	38	34	0	0	28

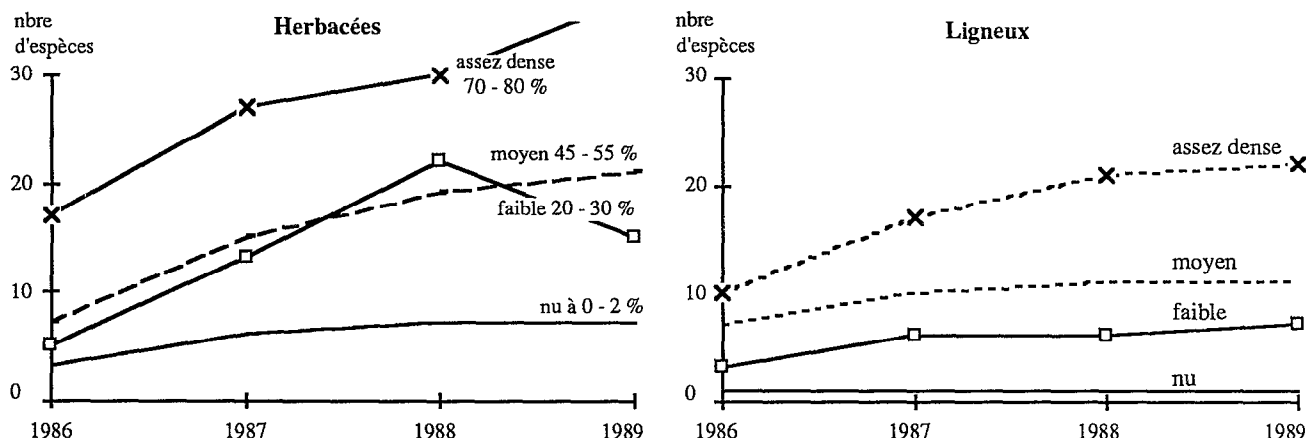
* JANSEN et DIARRA (1989) distinguent ces classes comme : peu, moyennement, fortement et très fortement dégradé.

b) Régénération de la végétation par la mise en défens

Parcelles sur la berge du marigot à Kaniko.

Ces 4 parcelles de 10 X 10 m, clôturées en 1985, avaient un recouvrement allant de presque totalement nu à assez dense. Depuis 1986, des inventaires ont été faits de toutes les espèces présentes dans les parcelles (Fig. 3).

Fig. 3 — Evolution du nombre d'espèces herbacées et ligneuses présentes dans les parcelles clôturées de 100 m² sur la berge du marigot à Kaniko.



On note une augmentation du nombre d'espèces de presque 100 % de 1986 à 1987 et une augmentation limitée de 1987 à 1989. Néanmoins la parcelle qui était nue en 1985 est toujours presque totalement nue, tandis que les autres parcelles ont atteint un recouvrement assez dense.

Parcelles sur le plateau à Kaniko

Ces quatre parcelles de 50 X 100 m, ont été installées en 1986 de la façon suivante:

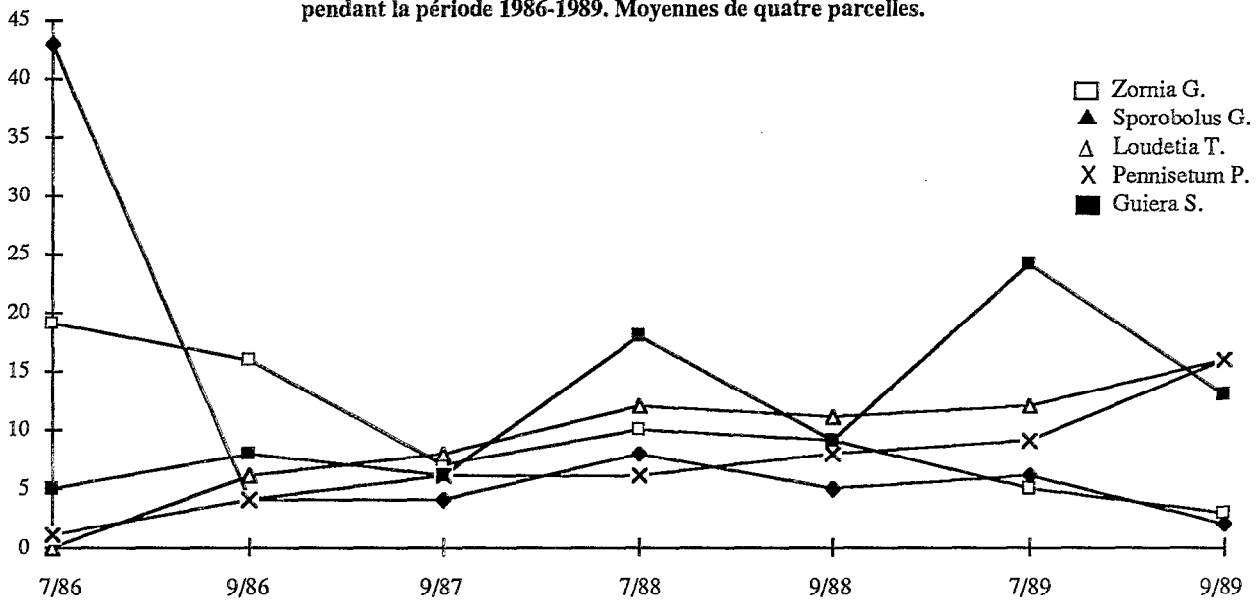
- parcelle 1 : clôturée, non aménagée ;
- parcelle 2 : non-clôturée, non aménagée ;
- parcelle 3 : clôturée, aménagée ;
- parcelle 4 : non-clôturée, aménagée.

L'aménagement se compose de trois cordons pierreux tous les 30 m avec des boutures d'*Euphorbia balsamifera* en amont. Pendant 4 ans des observations ont été faites sur la distribution des espèces et la production de biomasse dans les parcelles.

TRAORÉ et VAN DER POEL (1989) indiquent durant cette période un changement de la composition des espèces. En 1986, les parcelles étaient dominées par *Zornia glochidiata* et *Sporobolus granularis*, indicateurs d'un milieu dégradé. En 1989, ces espèces ont été largement

remplacées par *Elionurus elegans* et *Pennisetum pedicellatum* accompagnées d'un début de retour des graminées pérennes dans les parcelles clôturées, et un début d'embroussaillage surtout de *Guiera senegalensis* (Fig. 4).

Fig. 4 — Evolution des espèces dans les parcelles installées sur le plateau à Kaniko, pendant la période 1986-1989. Moyennes de quatre parcelles.

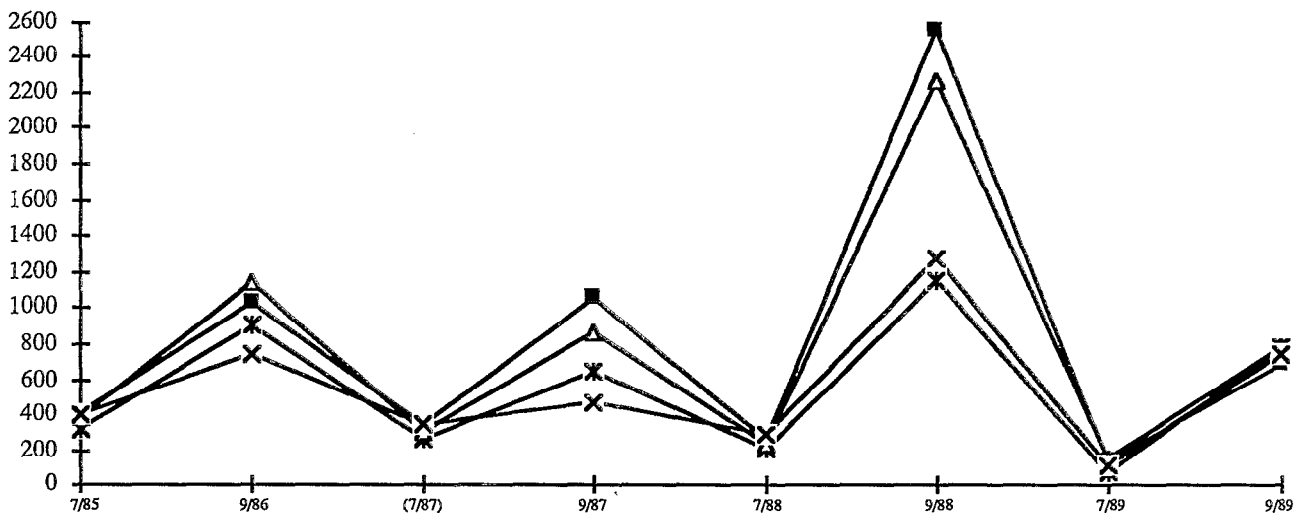


Cette amélioration de la qualité du tapis herbacé a été accompagnée, surtout dans les parcelles clôturées, d'une diminution du pourcentage de sol nu et d'une augmentation, de 1986 à 1988, de la biomasse appétible produite. La faible production de biomasse en 1989 (Fig. 5) pourrait s'expliquer par une grande quantité de litière en début d'année entraînant une mauvaise germination. Une mise en défens pendant une période assez longue peut donc avoir des effets négatifs sur la production si elle n'est pas accompagnée d'un pâturage, nettoyage ou éclaircissement de la végétation.

amélioration qualitative et quantitative

Fig. 5 — Evolution de la biomasse appétible sur les parcelles de plateau à Kaniko.

Δ Clotur./Amen.
 ■ Clot.
 ✕ Tém/amén.
 X Témoin



Toute la zone autour des parcelles étant désignée comme zone de mise en défens par le village de Kaniko la différence entre parcelles clôturées et celles non-clôturées diminue.

L'influence des aménagements s'observe juste en amont des dispositifs (sédimentation) et, est plus nette au début de la saison des pluies du fait d'une reprise plus rapide de la végétation, mais son influence sur les parcelles reste limitée.

c) Régénération de la végétation

Sur la berge dénudée du marigot à Kaniko, cinq dispositifs de régénération ont été installés dans trois parcelles. Chaque parcelle a été clôturée et comprenait trois ensembles suivant les courbes de niveau :

comparer des aménagements

- cordons pierreux de 20 cm de haut et 30 cm de large,
- bandes en tiges de coton d'un mètre de large,
- deux lignes de demi-lunes de 2m de large, en quinconce,
- deux lignes en *Euphorbia balsamifera* (30 cm) entre les lignes et entre les boutures,
- bandes semées en *Cenchrus ciliaris* et *Stylosanthes hamata* après un labour.

Le taux de recouvrement le long des lignes juste en amont des dispositifs en cailloux et en tiges était de 45 à 50 % en septembre 1987 et de 100 % en septembre 1988 et 1989 (Fig. 6). Quant à leur influence en terme d'espace, l'effet de ces deux traitements reste limité à une bande enherbée de quelques 2m qui ne s'étend que lentement. On a noté aussi une augmentation de l'importance des graminées, surtout *Pennisetum pedicellatum*, et une diminution en particulier de la plante pionnière *Cyanotus lanata*.

A la fin de la première année les taux d'humidité juste en amont des cordons pierreux et des bandes en tiges de coton étaient respectivement de 10.9 et 9.1 %, ce qui est significativement mieux que les taux d'humidité du témoin et des lignes en *Euphorbia* (4.1 et 5.9 %) (TRAORÉ, 1987).

sur plusieurs années

La troisième année, les tiges de coton sont totalement rongées par les termites mais les bandes se sont transformées en bourrelets bas et enherbés. Ces bourrelets, qui protégés contre les animaux, résistent bien aux eaux de ruissellement.

Les cordons pierreux sont généralement plus difficiles à installer que les bandes en tiges, mais ils sont plus solides et aussi efficaces.

Fig. 6 — Evolution de la végétation en fonction du type d'aménagements

Traitement	Tiges de coton			Cordons pierreux			Demi-lunes			Euphorbia balsamif.			Cenchrus + Stylo.			Témoin		
ANNEE	87	88	89	87	88	89	87	88	89	87	88	89	87	88	89	87	88	89
% recouvrement	45	100	98	48	100	98	2	77	52	0	8	5	+	0	+	0	0	0
% graminées	37	56	70	27	58	74	0	24	62	-	59	50	0	-	0	-	-	-
% légumineuses	10	13	11	15	14	11	6	28	9	-	18	8	0	-	0	-	-	-
% autres	53	31	19	58	28	15	94	48	29	-	23	44	100	-	100	-	-	-

+ = entre 0 et 0,5 %

Les demi-lunes qui ont été renforcées la deuxième année ont généré une couverture végétale appréciable mais discontinue. Le développement de la composition de leur végétation montre environ un an de retard par rapport aux tiges et cailloux.

Euphorbia balsamifera survit difficilement sur la berge dégradée (pH de 4.0 ; 45% de mortalité en première année). Son effet sur la régénération reste très limité. En combinaison avec des tiges placées en amont, la survie des boutures et la régénération pourraient être nettement améliorées.

Le labour suivi par un semis de *Cenchrus ciliaris* et *Stylosanthes hamata* n'a presque pas eu d'effet. Ce traitement ne diffère du témoin que par quelques touffes de *Cenchrus ciliaris*.

Le témoin reste, après 3 années de clôture, totalement nu.

Les bandes "en tiges" et les cordons pierreux permettant une bonne régénération, sont un moyen pour récupérer certaines zones dégradées. Le choix doit être fait en fonction de la disponibilité des matériaux, des distances, des moyens de transport et du degré de protection que l'on peut garantir.

Test en milieu non-clos

en mettant en défens
certaines parcelles

Les deux méthodes les plus performantes la première année ont été introduites, en 1988, sur des parcelles non-protégées, à Kaniko et à Minso (près de Tominian). Les deux premières années montrent une régénération plus lente, se traduisant dans une composition différente des espèces. Au lieu de *Pennisetum pedicellatum*, qui domine dans les parcelles clôturées, ce sont *Brachiaria ramosa* + *B. sp.* (CSP 56%) et *Zornia glochidiata* (CSP 29%) qui dominent en milieu non-clôts.

L'investissement dans le grillage pour clôturer des endroits à régénérer n'étant pas à la portée des paysans, il faut que les bergers laissent ces endroits traités hors pâture pour au moins quelques années. Des mesures pouvant apporter des bénéfices aux paysans telles que la plantation en semis direct d'*Anacardium occidentale* (pommier d'acajou) devraient être combinées avec les mesures de régénération.

d) Plantation d'arbres

Depuis 1986 les paysans de Kaniko ont essayé d'enrichir la végétation ligneuse du plateau. Les plants ne sont pas protégés et ont généralement de faibles taux de réussite. *Sclerocarya birrea*, *Balanites aegyptiaca* et *Albizia lebbek* sont les espèces les plus indiquées avec un taux de réussite d'environ 40%.

compromis par les
troupeaux

La croissance des arbres est limitée par le broutage et le piétinement des troupeaux. Les arbres plantés en 1987 et 1988 ne dépassent généralement pas une taille de 30 à 40 cm, et plus de la moitié des pieds ont été cassés. En 1989 des demi-lunes renforcées par des cailloux ont été construites juste en aval de la moitié des pieds, tandis que des cailloux ont été placés autour de leur base.

D'après BALTISSEN et COULIBALY (1988) les plantations à grande échelle seront difficiles à réaliser (investissements nécessaires en temps et financement), la régénération naturelle de la végétation ligneuse semble une option plus réelle pour couvrir les besoins en bois des villageois, mais la divagation des animaux doit être totalement maîtrisée.

2 — LES SUIVIS SOCIO-ECONOMIQUES

1. Adoption des mesures anti-érosives

Faire accepter la lutte anti-érosive par les paysans des 4000 villages du Mali-Sud exige des mesures efficaces, adoptées rapidement par les paysans.

Une enquête a été faite pour évaluer l'effet des actions de vulgarisation de la lutte anti-érosive, menées depuis 1984 à Kaniko et Try, dans les sept villages voisins (VAN DER POEL et KAYA, 1989a).

une information
incomplète

Cinquante pour cent des 68 paysans enquêtés étaient bien au courant des travaux de lutte anti-érosive entrepris dans les villages de Kaniko et Try. Vingt cinq pour cent n'avaient été mis au courant qu'à travers les causeries entre villageois, et le reste, soit 25%, ignoraient son existence. Les villages situés à l'est de Kaniko/Try par lesquels les paysans passent en allant au marché de Koutiala étaient les mieux informés. Des liens historiques jouent aussi un rôle.

Des mesures vulgarisées, ce sont surtout les haies vives d'*Euphorbia* qui sont adoptées par les paysans des villages voisins et en moindre mesure les seuils en pierres sèches pour le traitement des rigoles. Les raisons mentionnées pour l'adoption des haies vives d'*Euphorbia* sont la délimitation des propriétés, la protection de champs contre le bétail et la diminution de l'érosion. Les rigoles occupent une partie des champs considérée perdue pour la culture, que les paysans veulent récupérer.

De nombreux obstacles à l'adoption des mesures de lutte anti-érosive sont cités par les paysans (Fig. 7). Il s'agit de paysans qui, bien que connaissant les mesures et les jugeant efficaces, ne les ont pas (encore) essayées ou pratiquées.

une adoption par les paysans souvent bloquée

Le principal obstacle est le manque de matériel. Il peut s'agir de charrettes pour le transport de cailloux ou de charrues pour entasser la terre pour la construction de diguettes en terre ou pour labourer la terre avant l'installation de bandes d'absorption enherbées. Des plants, des semences, des boutures, ou même des cailloux peuvent aussi faire défaut.

De plus les techniques d'installation ne sont pas toujours claires pour les paysans (comme l'endroit et la période d'installation, le choix de matériel...).

Enfin ils déclarent manquer de main-d'œuvre et de temps nécessaire à l'exécution des mesures anti-érosives. Ces investissements en temps et main-d'œuvre n'apportant pas à court terme d'importants bénéfices, les paysans préfèrent investir dans des travaux qui leur apportent des bénéfices immédiats.

Fig. 7 — Principaux obstacles et raisons pour la non-exécution des mesures anti-érosives, indiquées par les paysans (en % de réponses).

(Les réponses telles que : pas de problèmes d'érosion, pas encore pensé à le faire, et pense à le faire, ne figurent pas dans le tableau.)

MESURES Obst./raisons	Cordons pierreux	fossé de protect.	exutoire artific.	levée de terre	seuil en pierres	barr. en pieux tiges	haies vives				Bandes Citr.	d'ab- sorp- t. en- herb.
							Eup	Pou- rgh	Si- sal			
Manque de main d'oeuvre	16	28	24	39	18	27	11	14	24	10	15	
Manque de temps	13	3	19	9	21	5	11	21	10	19	5	
Manque de maté- riel + type	11 char.	3 attel.	-	9 attel.	4 char.	5 char.	-	-	-	-	19 attel.	
Manque de semences/ boutures	-	-	-	-	-	-	17	-	5	5	24	
Travail lourd/ difficile	7	21	10	18	4	-	-	-	-	-	-	
Technique pas connue	18	3	10	-	18	9	17	7	14	14	33	
Autres	24	-	-	3	7	-	6	14	38	24	5	
Nbre réponses	45	29	21	33	28	22	18	14	21	21	21	

Le système vulgarisation serait plus efficace en diminuant le thème "cordons pierreux", bien que cette mesure ait une place centrale dans la sensibilisation commune des villageois, et, parallèlement il devrait mettre plus l'accent sur :

le système de vulgarisation doit aussi proposer d'autres mesures valorisantes "à court terme"

- les mesures augmentant les rendements à court terme, comme le billonnage isohypse et cloisonné,
- les mesures représentant un gain de temps dans les périodes de pointe du calendrier agricole, comme le grattage en sec,
- les mesures qui ont d'autres fonctions positives en plus de la diminution de l'érosion, comme les haies vives d'euphorbia et pourghère, qui servent aussi à clôturer et délimiter les champs,
- les mesures qui sont rapidement adoptées par d'autres paysans, telles que les haies vives et les seuils en pierres sèches.

Il faudra encore un grand effort de sensibilisation et de vulgarisation, dans lequel les moyens de communication de masse peuvent jouer un grand rôle pour atteindre beaucoup plus de paysans dans les 4 000 villages du Mali-Sud.

2. Aide pour le transport de cailloux

En 1988 et 1989, des aides et subventions aux villages pour augmenter la confection des cordons pierreux (VAN DER POEL et KAYA, 1989c) ont été attribuées (Fig. 8) afin de déterminer l'évolution de la motivation des villageois (indicateur de la motivation : nombre d'heures de travail par habitant) et l'efficacité du travail (augmentation de la distance en cordons pierreux réalisée par heure de travail par personne).

Fig. 8 — Réalisation des cordons pierreux en 1988 et 1989

Village	Type d'aide	Distance cordons réalisée (m)	Longueur réalisée /hom hr	Nombre d'heures de travail /habitant
<u>1988</u>				
Daga	voiture pick-up, 10 pioches	598	0,45	4,0
Dinké	rien	122	1,31	0,6
Minso	10 brouettes, 10 pioches	1130	0,70	6,0
Parou	rien	0	-	0,0
Sokoro	10 brouettes, 10 pioches	640	0,96	2,7
Sonina	rien	795	0,90	2,8
<u>1989</u>				
Daga	5 brouettes, 5 pioches	176	0,83	0,6
Dinké	rien	25	0,08 ¹	1,5
Minso	camion, 5 brouettes, 5 pioches	819	1,29	2,3
Parou	rien	135	0,43	1,0
Sokoro	5 brouettes, 5 pioches	410	2,32 ²	0,7
Sonina	camion, 5 brouettes	1959	1,09	4,7
Total / moyenne	1988	3285	0,72	2,6

1 cailloux transportés, mais très peu mis en place.

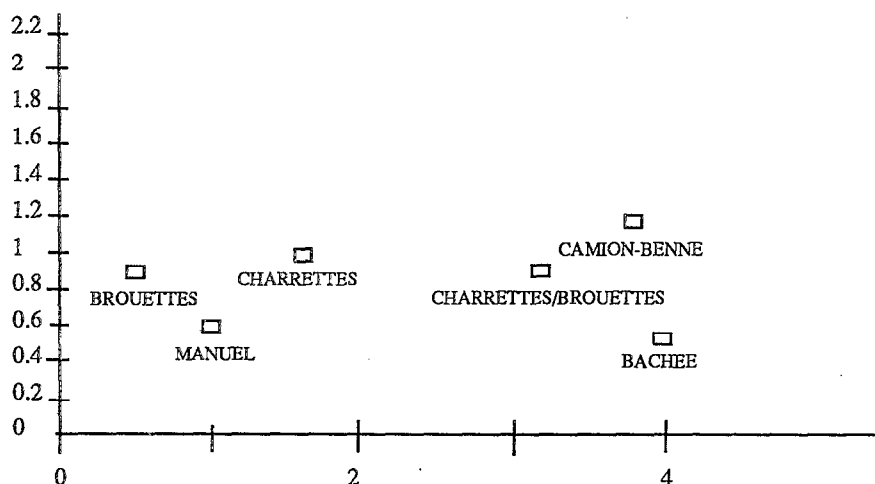
2 cailloux disponibles d'un dynamitage d'un contrepuit

Tous les villages qui n'ont pas eu l'aide d'un moyen de transport (sauf Daga et Parou en 1989), ont utilisé leurs propres charrettes pour le transport de cailloux.

Les aides (Fig. 8) ont, surtout la première année, fait augmenter le nombre d'heures travaillées par habitant. La deuxième année seulement les villages aidés par camion-benne ont dépassé les 2 heures de travail par habitant, soit quelques jours de travail par homme actif présent.

Les longueurs de cordons pierreux réalisés par heure de travail sont très variables (Fig. 9). Un pick-up est en effet trop petit pour transporter efficacement des cailloux, aussi les travailleurs se reposent plus qu'ils ne travaillent. Le transport manuel avec des paniers, s'avère également peu efficace (DAGA et PAROU, 1989).

Fig. 9 — Confection de cordons pierreux



**un matériel
inadéquat et fragile**

L'efficacité du travail quand les cailloux sont transportés par camion-benne semble seulement un peu plus élevée qu'avec des charrettes. Le ramassage des cailloux à l'avance est un travail inutile qui prend beaucoup de temps et fait diminuer l'efficacité: avec un ramassage préalable les villages construisaient 0,7 m de cordon pierreux par heure de travail, tandis qu'ils en construisaient 2.1 m sans ramassage préalable.

S'il n'y a pas de ramassage préalable, le travail avec l'aide d'un camion est deux fois plus efficace qu'avec des charrettes et 3 à 4 fois plus efficace que manuellement.

Les brouettes, achetées localement, ne sont pas assez solides pour le transport de cailloux. Pourtant elles allègent le travail sans pour autant le rendre plus efficace. Subventionner le transport de cailloux peut accélérer la réalisation des cordons pierreux et augmenter la motivation et l'efficacité du travail des villageois. Mais pour rendre la lutte contre la désertification plus efficace il faudra que :

- l'aide soit disponible pour tous les villages prêts à entreprendre des actions,
- l'organisme de vulgarisation dans la zone soit capable d'exécuter, suivre et contrôler les actions sans augmentation de personnel (gestion des matériaux et fonds et le contrôle des travaux assez simples),
- la responsabilité d'exécution des travaux et de l'entretien soit sous la responsabilité des villageois.

Dans le nord du Mali-Sud, dans les conditions actuelles, la réalisation des cordons pierreux prendra des dizaines d'années. L'utilisation optimale et contrôlée des camions permettrait de construire au moins 500m de cordons pierreux par jour de transport . Une contribution des villageois en fonction de leurs possibilités (par exemple 5 000 à 15 000 FCFA par jour de travail) pourrait garantir leur responsabilité dans l'exécution et l'entretien des travaux.

3 — LA GESTION DE TERROIR

La lutte contre l'érosion protège la zone de cultures mais n'apporte pas de solutions pour la zone sylvo-pastorale mais la surexploitation grave des ressources naturelles a fait sentir l'urgence d'une approche globale de la lutte contre la dégradation.

**2 villages ont
expérimenté la
collaboration**

Depuis plusieurs années les populations de Kaniko et de Try ont entrepris des actions de mise en défens de certaines parties de leur brousse. L'effet de ces actions reste limité du fait que d'autres utilisateurs peuvent se servir des ressources de la brousse sans en demander la permission aux villages. Ces villages semblaient bien indiqués pour initier une expérience d'autogestion des terroirs villageois.

Le but du programme de gestion et aménagement du terroir est d'élaborer et de tester une démarche pour arriver à une meilleure gestion du terroir par les villageois basée sur une utilisation soutenue des ressources naturelles.

1. Réunions entre services et avec les villageois

Après des réunions de discussions entre la DRSPR et le PLAE au début de 1989, la formation et la section élevage de la région de Koutiala de la CMDT, le cantonnement de Koutiala des Eaux et Forêts et le secteur Elevage de Koutiala ont été invités à collaborer à la mise en oeuvre d'un programme de gestion de terroir pour un certain nombre de villages autour de Kaniko. Au cours d'une première réunion, à Kaniko, avec des représentants des villages environnants le but du programme a été expliqué et la collaboration des villages a été sollicitée.

**les présentations et
discussions se
déroulent avec les
villageois**

Ensuite des réunions ont été organisées dans chacun des six villages pour mieux connaître l'opinion des villageois sur les problèmes, les options et les contraintes d'une gestion du terroir. Dans chaque réunion ont été présentées l'histoire de la lutte anti-érosive dans les villages Kaniko et Try, les tentatives de Kaniko pour gérer son terroir et pour discuter avec les villages voisins les conclusions de la réunion de Kaniko avec des représentants des villages voisins sur la gestion et l'aménagement du terroir. Ensuite les villageois ont discuté les changements de l'environnement dans les dernières décennies et leurs conséquences pour le futur, ainsi que les options et contraintes de l'aménagement et de la gestion des zones agricoles, sylvicoles et pastorales du terroir.

qui sont conscients des problèmes

Les villageois sont conscients des changements profonds de leur environnement pour leurs enfants si des mesures ne sont pas prises dès aujourd'hui.

recherchent les causes

Les causes de ces changements indiquées par les villageois incluent :

- la pression démographique,
- la sécheresse,
- les défrichements, l'agrandissement des superficies cultivées rendu possible par la mécanisation de l'agriculture et la disponibilité limitée de la surface cultivable,
- l'augmentation de l'effectif du cheptel,
- les feux de brousse et l'interdiction des feux précoces,
- l'éclatement des familles et l'apparition de nouveaux besoins (habillement, logement, loisirs, etc...).

proposent des moyens

Les villageois proposent la lutte anti-érosive, le reboisement et la gestion du bois et la diminution du surpâturage.

et spécifient les obstacles

Ils évoquent deux problèmes : les charretiers de Koutiala qui coupent du bois sur leurs terroirs, les troupeaux des commerçants de Koutiala qui augmentent considérablement la pression sur les pâturages de leurs terroirs.

Des obstacles sont mis en évidence : aucun des villages n'est prêt à indiquer les limites de leur terroir, plusieurs villages se méfient de Kaniko à cause des problèmes historiques ou assez récents (guerres, la visite du président, la caisse d'épargne), l'aide demandée par Kaniko sera-t-elle réciproque ?

Cependant, une collaboration dans la gestion des zones incluant les terroirs de plusieurs villages est possible si les travaux physiques des villageois se limitent à leur propre terroir.

Par la suite des réunions mensuelles permettent de discuter du déroulement des activités, des problèmes rencontrés et des activités pour les mois à venir. L'administration locale a été invitée à participer à ces réunions. Des réunions avec les villageois sont tenues au moins chaque trois mois. La DRSPR s'attache plus à la recherche, au suivi des actions et à leurs effets sur l'environnement et sur l'attitude des villageois.

2. Propositions pour la gestion de terroir

des actions précises sont mises en œuvre

Sur la base des discussions dans les villages il a été proposé de prendre comme zone d'intervention pour la gestion de terroir des zones comprenant des parties de terroirs de plusieurs villages plutôt qu'un terroir villageois. Ceci pour éviter les problèmes d'une délimitation des terroirs villageois. Ainsi des limites «naturelles» telles que des routes servent de limites pour la zone de gestion des terroirs.

Si les villages font des efforts véritables pour gérer leurs terroirs, ils bénéficieront de certaines mesures telles que l'interdiction de coupe de bois dans toute la zone de gestion par des étrangers, une souplesse en matière d'amendes aux villages en cas de transgressions incidentelles, et un effort pour convaincre les éleveurs de Koutiala de retirer volontairement leur troupeaux de la zone de gestion.

Des actions telles que la lutte anti-érosive, la plantation de haies vives et d'arbres, les feux de brousse, la coupe de bois et la divagation de bétail ont été décidées et sont mises en œuvre. La zone a été interdite pour la coupe de bois par les charretiers de Koutiala, et certains grands éleveurs de Koutiala y ont retiré leur troupeaux.

4 — CONCLUSION

Les axes principaux de la recherche sur les systèmes de production au Mali-Sud sont la lutte contre la dégradation de l'écosystème et l'intensification de l'agriculture et l'élevage.

Un accent particulier a été mis sur l'agroforesterie et l'association agriculture - élevage.

La lutte anti-érosive a été mise en route par une approche applicable dans la plus grande partie des villages du Mali-Sud, et les premiers pas vers une vraie gestion de terroir ont été faits. Il faut continuer l'effort, l'ajuster et le soutenir là où c'est nécessaire. La recherche doit suivre, analyser et guider cette démarche en détail, du point de vue technique aussi bien que socio-économique.

Une accélération de l'exécution des travaux anti-érosifs sera nécessaire pour arrêter la dégradation de l'écosystème. Des investissements financiers, qui pourraient être à la portée de l'organisme de vulgarisation (CMDT) devraient être considérés, aussi bien au niveau de l'exploitation qu'au niveau du village. La rentabilité de l'approche ainsi que des techniques joue un rôle important dans les choix à faire.

Les préalables de l'auto-gestion du terroir par les villageois doivent être réalisés dans les plus brefs délais, d'abord pour l'expérimenter à une plus grande échelle, et ensuite si l'approche le mérite pour l'étendre à tout le pays. Un changement des droits fonciers, en faveur des villageois, est un premier pas nécessaire.

BIBLIOGRAPHIE

BÂ L., VAN CAMPEN W., HALLAM G., VIERSTRA G., 1985. La lutte anti-érosive et la conservation des sols, activités de la DRSPR dans la zone de Fonsébougou et de la ZAER de Kaniko. *DRSPR, Sikasso*.

BAGAYOGO L., 1987. Dispositif anti-érosif: étude sur l'établissement et les effets des bandes enherbées dans les conditions écologiques du Mali-Sud. *Rapport de fin de cycle. Katibougou : IPR*.

BALTISSSEN G., COULIBALY L., 1988. Plan d'aménagement du terroir villageois de Kaniko. Koutiala : *PLAE/CMDT, / Université agronomique de Wageningen. Sikasso : DRSPR*.

CAMPEN W., VAN HALLAM G., 1985. Réactions aux plaintes des paysans concernant l'érosion du sol dans les zones d'activités agricoles intensives au Mali-Sud: des réponses fixes aux propositions flexibles. *Sikasso : DRSPR*, . (document exposé à la IVème conférence Internationale de la Conservation du sol, Maracay, Vénézuéla du 3-9 novembre 1985).

CAMPEN W., VAN KÉBÉ D., 1986. Lutte anti-érosive dans la zone cotonnière au Mali-Sud. In : *Aménagements Hydro-agricoles et Systèmes de production. Actes du IIIème séminaire 16-19 décembre 1986. (Collection Documents systèmes agraires n° 6) DSA/CIRAD : Montpellier, France*.

DIARRA S. B., 1986. Impacts des dispositifs anti-érosifs utilisés chez les paysans: «cas des bandes enherbées». *Mémoire de fin d'études. Katibougou : IPR*.

DRSPR/V-Fsb, 1985. Enquête sur le programme lutte contre l'érosion. *Sikasso : DRSPR*.

HIJKOOP J., VAN DER POEL P., 1989. Mali-Sud, D'un aménagement anti-érosif des champs à la gestion de l'espace rural. In : *Bulletin de l'Institut Royal des Tropiques (KIT) No. 317, KIT/CMDT/IER, Pays Bas/ Mali*.

HIJKOOP J., VAN DER POEL P., KAYA B., 1988. Compartimentation de la zone en culture avec haies vives et bandes enherbées comme mesure anti-érosive - Une expérience au Mali-Sud. *Koutiala : PLAE. DRSPR : Sikasso*.

JANSEN L., DIARRA S., 1990. Le Mali-Sud vu «superficiellement» - quantification des superficies agricoles et de la dégradation pour quatre terroirs villageois entre 1952 et 1987. *Sikasso : DRSPR/V-Fsb, / Université de Wageningen*.

KAYA B., VAN DER POEL P., 1988. Les bandes enherbées: une méthode de lutte contre le ruissellement à l'intérieur des champs - Expérience de la DRSPR au Mali-Sud. *Sikasso : DRSPR*.

KLEENE P., SANOGO B., VIERSTRA G., 1989. A partir de Fonsébougou...: présentation, objectifs et méthodologie du Volet Fonsébougou (1977-1987). *IER/KIT, Bamako/Amsterdam, 1989. (Collection: systèmes de production rurale au Mali, vol I)*

LELOUP S., TRAORÉ M., 1989. La situation fourragère dans le sud-est du Mali - une étude agro-écologique. *Sikasso : DRSPR - CRZ - CABO*.

VAN DER POEL P., KAYA B., 1989a. Adoption des mesures de lutte anti-érosive par des paysans de villages non-encadrés autour de Kaniko et Try en zone Mali-Sud. *Sikasso : DRSPR*.

VAN DER POEL P., KAYA B., 1989b. La régénération de la végétation sur des terrains dénudés - Tests sur les berges du marigot à Kaniko, Mali-Sud. *Sikasso : DRSPR.*

VAN DER POEL P., KAYA B., 1989c. Faut-il subventionner les travaux de lutte anti-érosive? - Le transport des cailloux pour la confection des cordons pierreux à Tominian. *Sikasso : DRSPR.*

VAN DER POEL P., KAYA B., COULIBALY A., 1988. Méthodes de plantation de boutures de l'Euphorbia. , *Sikasso : DRSPR.*

TRAORÉ B., 1987. Etude des méthodes de régénération de végétation sur la berge. *Mémoire de fin de cycle. Katibougou. : IPR.*

TRAORÉ M., VAN DER POEL P., 1989 (provisoire). La régénération des pâturages dégradés à Kaniko. *Sikasso : DRSPR.*

Research on erosion control development and local land management in southern Mali.— P. VAN DER POEL, B. KAYA.

The erosion control development proposed in southern Mali is based on the construction of stone earth retaining walls, live hedges of Euphorbiaceae, grass strips, tree planting and the restoration of degraded areas. In the past five years, erosion control has been extended to nearby villages, a number of types of ways of helping to haul stones have been tested and the motivation of the population for the work has been analysed. A local land management programme handled by six villages in collaboration with the various extension and research services shows that various constraints remain to be overcome to make operations more effective and suitable for large-scale application.

Key words: Soil conservation, local land management, agroforestry, farming system, village community, Mali

Investigación sobre dispositivos anti-erosivos y manejo de terrenos en el sur de Mali.— P. VAN DER POEL, B. KAYA

Los dispositivos anti-erosivos propuestos en Mali contemplan la construcción de hileras de piedras, setos vivos de Euphorbia, fajas de hierbas, siembra de árboles y recuperación de zonas erosionadas. Por otra parte y desde cinco años, la lucha anti-erosiva se ha extendido hacia los pueblos circundantes; se han experimentado algunos tipos de ayudas para el transporte de las piedras y se analizó la motivación de la población para llevar a cabo el trabajo correspondiente. Un programa de manejo del terreno, realizado por seis poblados de la zona, en colaboración con los distintos servicios de vulgarización y de investigación, pone de evidencia algunos factores limitantes que quedan por resolverse para que sea más eficiente dicho programa y extensible a gran escala.

Palabras Claves: Conservación de suelos, manejo de terreno, agro-forestería, sistema de producción, comunidad rural, Mali.