

62 83

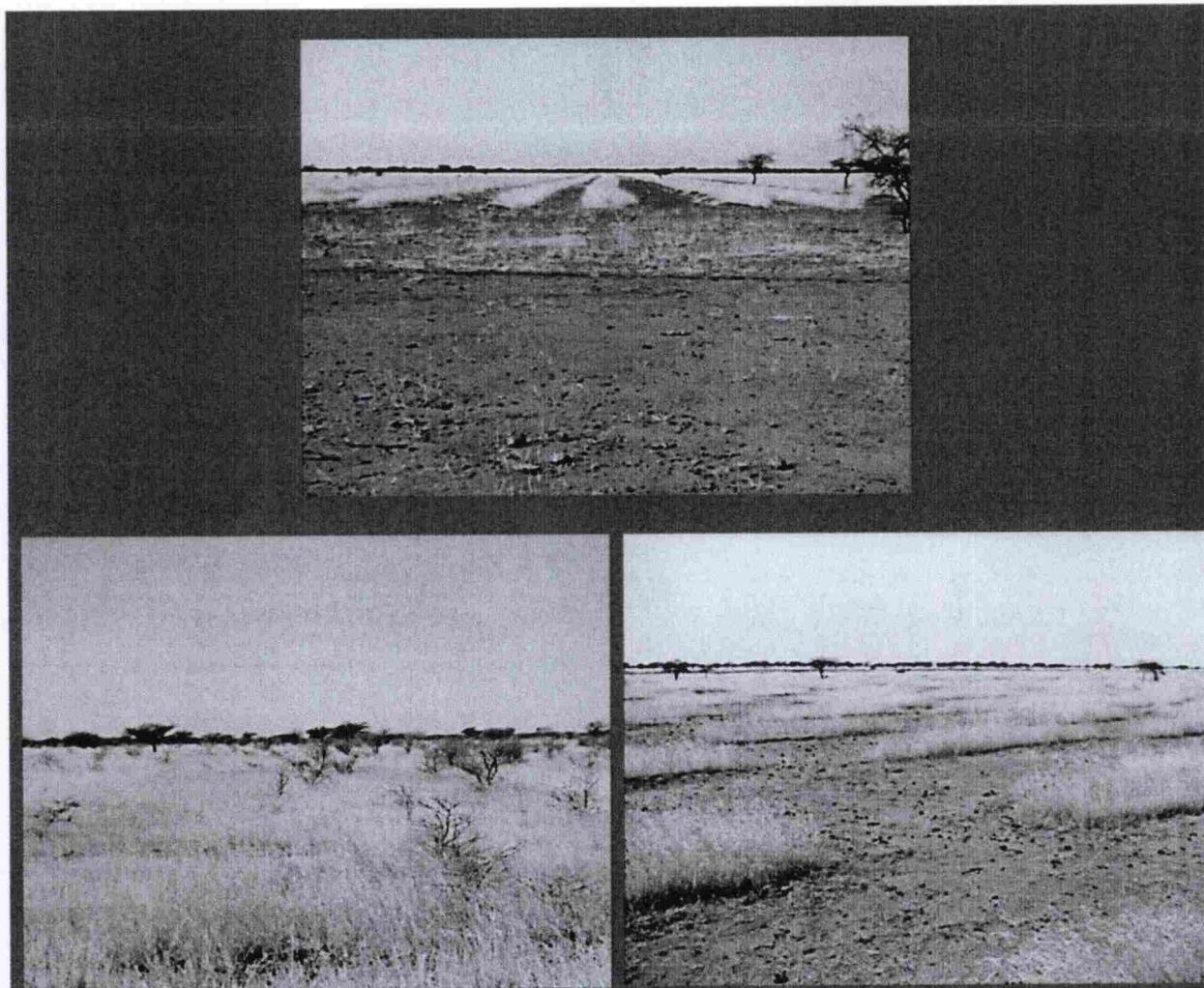


CILSS
PRA SA LCD POP DEV

Commission Européenne
DELEGATION AU BURKINA FASO
FERSOL-*Contrat de subvention FOOD/2007/144-101*



BILAN DE 30 ANS DE RESTAURATION DES PATURAGES NATURELS DANS LE SAHEL BURKINABE : quels enseignements pour l'action ?



Avril 2010

Introduction

Le Sahel Burkinabè est une région écologiquement fragile en raison des conditions climatiques peu favorables. La pluviométrie moyenne oscille entre 350 et 500 mm de pluie et s'étale sur 3 ou 4 mois (juin à septembre). La forte variabilité climatique de plus en plus forte et fréquente depuis les années 1970 a accéléré la dégradation des pâturages naturels notamment ceux des glaci limoneux où la perte peut atteindre 70 % de son potentiel (De Wispelaere, 1990 ; Grouzis, 1988). En outre, la pression de plus en plus forte liée aux activités agricoles (élevage, agriculture, exploitation anarchique du bois) ne fait qu'accentuer cette dégradation laissant de larges plages de glaci complètement dénudés et exposé à l'érosion éolienne et hydrique. Pour une région, où l'élevage constitue l'une des principales activités socio-économiques de la population, et où les besoins alimentaires des animaux sont satisfaits essentiellement par les pâturages naturels, on peut aisément imaginer le drame socio-économique que représente cette dégradation.

C'est pour inverser cette tendance, que de nombreuses actions de gestion de restauration des pâturages ont été initiées à travers l'exécution de projets et programmes de lutte contre la désertification qui s'y sont succédé depuis les années 1970.

Après plus de 30 ans d'actions de restauration de ces écosystèmes sylvo-pastoraux dégradés, une équipe du Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (CILSS) après deux séjours dans la partie septentrionale du Burkina Faso s'interroge sur l'apport de ces actions en matière d'amélioration de la productivité des systèmes de production. Elle s'interroge sur (i) le bilan qui peut être dressé de ces différentes interventions en termes d'impact écologiques? (ii) la durabilité des effets et impacts de ces interventions ou l'effet « taches d'huile » plusieurs années après ? ou enfin (iii) les leçons et enseignements à tirer pour l'aide à la décision pour les interventions futures ?

Une telle démarche s'inscrit dans le programme de capitalisation du CILSS entrepris à travers le projet FERSOL. Ce travail a été essentiellement conduit par une collecte et une exploitation de la diversité des résultats de la recherche menés dans le Sahel burkinabè. En effet, plusieurs équipes pluridisciplinaires de chercheurs essentiellement du GERDAT-CTFT (actuellement CIRAD-Forêt) et de l'ORSTOM (IRD maintenant) se sont investis sur le terrain au Sahel dans divers domaines de la recherche notamment la structure, la dynamique et le fonctionnement des sociétés, de la gestion pastorale, de l'écologie végétale, de la sylviculture ou de l'hydrologie dès le début de la grande sécheresse des années 1970 jusqu'aux sécheresses des années 80. Ces équipes ont testé également quelques techniques de conservation ou de réhabilitation des terres. A la fin des années 80, les chercheurs burkinabè se sont de plus en plus impliqués jusqu'à prendre la relève à la fin des années 90 avec de nombreux travaux d'évaluation de la performance des espèces forestières et de différentes techniques vulgarisées par les projets et programmes de développement en matière de récupération et de réhabilitation des terres par les chercheurs de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA/CNRST).

Ce travail de revue documentaire a été mené de janvier à mars 2010 dans les services techniques, projets et programmes existants et chez des personnes ressources à Ouagadougou et dans les provinces de la région du Sahel. Il se limite aux acquis enregistrés des années 80 à 2009. Il a été enrichi par des visites de réalisations effectuées dans le but de vérifier l'état actuel des effets et autres impacts des actions menées jusque là par la recherche et par le développement.

L'information ainsi compilée a été regroupée en (1) importance des réalisations au Sahel spécifiquement sur la restauration des parcours pastoraux, (2) les techniques éprouvées dans la zone et leurs impacts et enfin (3) les enseignements tirés.

1. Bilan des actions de régénération de parcours dans le sahel Burkinabè

Les actions de régénération des parcours s'inscrivent en général dans des actions plus globales de restauration des espaces sylvo-pastoraux. En effet, l'utilisation pastorale de l'espace est dominant au Sahel, toutefois il y est difficile de faire une distinction nette entre les espaces d'usage. L'espace pastoral est parsemé d'arbustes multi-usages (fourrage, médicinal, bois de feu ou de service, ...),

l'espace cultivé l'est juste le temps des 2 ou 3 mois de saison pluvieuse. Celui-ci devient, le reste du temps, l'aire de parcours animal et de parckage. Aussi, comme les projets qui, faute de faire la différence entre les utilisations spécifiques de terres, aménagent indistinctement l'ensemble de l'espace, sommes-nous confrontés à la difficulté de désagrégation des données statistiques entre les réalisations sylvo-pastorales et celles agricoles. Le présent bilan comptabilise donc l'ensemble des actions sylvo-pastorales exécutées par les projets qui se sont succédés dans le Sahel dans le domaine de la lutte contre la désertification. Par exemple, un projet qui réalise 1000 ha de sous-solage, il est impossible d'allouer une superficie aménagée à l'espace sylvo-pastoral ou agricole.

Ainsi, nos investigations conduites permettent d'estimer à environ 30 000 ha, les terres restaurées à des fins de pâturage de la fin des années 80 à la fin des années 2000. Le Programme Sahel Burkinabè de la Coopération allemande (PSB/GTZ) qui a les plus importantes réalisations dans le Sahel, aurait aménagé pendant une quinzaine d'années (1989-2004), plus de 16 750 ha selon différentes techniques (sous solage, diguettes, etc.).

Parmi les principaux projets et programmes ayant intervenu au Sahel cinq autres ont été identifiés. Leurs réalisations sont reportées dans le Tableau 1 ci-dessous.

Le projet FAO « Forêt et Sécurité Alimentaire » aurait aménagé entre 1997 et 1999, 1 322 ha à l'aide des charrues « Delphino » et « Treno » dont 409 ha dans la région de Djibo. De ces superficies aménagées, 260 ha ont été semés en espèces forestières locales sur les deux sites (Djibo et Titao), soit 141 ha en 1997 et 117 ha en 1998.

Tableau 1 : Différents intervenants et leurs réalisations physiques

Projets	Période d'intervention	Zones d'intervention	Techniques vulgarisées	Bilan des réalisations physiques
PSB/GTZ	1989 – 2004	111 villages dans les provinces du Seno et de l'Oudalan	Diguettes, Zaï, demi-lune, fosses fumières, RNA reboisement, MED, sous solage, bourgouculture, réalisation de boulis et points d'eau, protection des mares, conventions locales	14 905 ha en diguettes 1835 ha pour le sous solage 10 ha de bourgouculture (bourgoutière ?)
Projet de développement de l'élevage dans l'ORD du Sahel	1980- ??	Région de Markoye		50 ha
Le projet FAO « Forêt et Sécurité Alimentaire » (info reportée de ci-dessus)	1997-1999	Djibo et Titao	1 322 ha à l'aide des charrues « Delphino » et « Treno »	1 322 ha :
GCP/RAF/303/ITA : Forêt et Sécurité Alimentaire (FSA)	1997-2000	Titao (Provinces de Loroum), Djibo (Province du Soum (Djibo).	Décompactage de glaci à la charrue Dephino et Treno (Tapis herbacé, demi-lune, plantations, zaï)	650 ha sur les sites expérimentaux de Titao et Djibo
ONG Reach Italia	1996 à nos jours	Province de l'Oudalan	Décompactage de glaci à la charrue Dephino (tapis herbacé, demi-lune, plantation, RNA,)	4000 ha
Projet de Lutte Contre l'Ensemblement (PLCE)	2005-2010	Province du Séno et de l'oudalan	Fixation de dunes, Récupération mécanique de terres dégradées Protection de berge	4 176, 70 ha de terres sous-solé à la charrue Delphino consolidé avec 1350 ha de cordons pierreux et des plantations.
Projet de développement de l'élevage dans la région du Liptako gourma (PDEL-LG)	2005-2010	Séno, Oudalan, Soum, Yagha et Pouytenga (Kouritenga)	Sous solage Fixation de dune,	2000 ha ?, 45 ha de dunes fixées, 30 ha de bourgouculture

2. Des techniques éprouvées pour la régénération des pâturages sahéliens ...

Au Sahel, à nos jours, des référentiels techniques éprouvés et efficaces de régénération des parcours ont été mis au point. Il s'agit particulièrement de techniques de restauration des parcours dégradés qui sont vulgarisées à diverses échelles par les projets et programmes de lutte contre la désertification. On peut les regrouper en trois catégories :

- des aménagements physiques par des moyens mécaniques (sous-solage, scarifiage, demi-lune) de travail du sol ou de pose de barrières physiques (cordons pierreux, diguettes filtrantes) ;
- des aménagements biologiques tels que les mises en défens, la Régénération naturelle Assistée ou la bourgouculture ;
- et des approches de gestion comme les conventions locales.

2.1 Les aménagements physiques

a) Les techniques de travail du sol par les moyens mécaniques

L'objectif du travail du sol est de casser la couche superficielle imperméabilisée du sol afin d'améliorer le bilan hydrique et permettre la réinstallation d'un couvert végétal. Cette technique permettrait en effet de réduire le ruissellement, favorisant un meilleur stockage de l'eau. Depuis le milieu des années 1970, divers essais de travail du sol par des moyens mécaniques ont été entrepris par les chercheurs du GERDAT.

En fonction du type du sol plusieurs engins agricoles ont été utilisés pour effectuer le travail de sous solage et de scarifiage :

- Charrue à disque (glacis sableux à faible pente) ;
- Rouleau cultipacker (sur sol sableux des dunes fixées) ;
- passage de herse de 130 kg tirée par une voiture 4 x 4 (sur glacis sableux et gravillonnaires) ;
- sous solage simple ou aller-retour avec une lame munie de deux versoirs formant ainsi divers types de micro-diguettes (sur glacis à pente faible) ;
- la charrue Delphino et Treno depuis la fin des années 1970.

En fonction de la profondeur du travail du sol recherché, les techniques utilisées sont de deux trois types :

▪ *Scarifiage*

Le scarifiage ou grattage est une façon de travailler la couche superficielle avec un instrument à dents, en vue d'ameublir les 10 premiers cm du sol. Il est effectué, soit à « sec » ou en condition « humide ». Par la technique à sec, on obtient un travail très superficiel et très irrégulier. L'effet positif sur l'infiltration serait de courte durée car une croûte se reforme si le travail n'est pas suivi de labour (Vlaar, 1992 cité par Hien *et al*, 2008). En milieu humide, le travail est plus profond, et permet d'obtenir une meilleure infiltrabilité du sol.

▪ *Sous-solage*

Le sous-solage permet un travail à une profondeur de 30 cm et même plus. Il est exécuté à l'aide d'un tracteur ou d'un bulldozer. Toutefois, la profondeur dépend de la puissance de la traction et des caractéristiques du sol. En raison des difficultés de mise en œuvre du travail du sol en sec en traction motorisée (investissement et coût élevés), et de la disponibilité limitée des tracteurs, le sous-solage comme moyen de travail est rarement appliqué.

- ***Le travail du sol par les charrues Delphino et Treno***

Dans le cadre de la récupération à grande échelle des glacis dégradés à des fins sylvo-pastoraux, la méthode Vallerani est celle vulgarisée depuis la fin des années 1970 par plusieurs projets et programmes. Cette technique a été introduite au Burkina Faso en 1997, par le projet FAO-Sécurité Alimentaire. Elle utilise un tracteur de 180-190 CV attelé soit à la charrue Delphino ou à la charrue Treno. Cet attelage permet le sous-solage en profondeur jusqu'à 40-60 cm et la confection de micro-bassins en forme de croissants sous forme de demi-lunes pour la delphino et en forme de sillons cloisonnés pour la Treno.

Chaque ouvrage permettrait selon son inventeur de stocker de 1000- 1500 litres d'eau même en cas de faibles précipitations et ce, grâce à la collecte des eaux de ruissellement.

b) Les techniques de barrières physiques

Deux techniques sont particulièrement diffusées au Sahel, les cordons pierreux et les diguettes filtrantes.

Le cordon pierreux est dispositif anti-érosif constitués de blocs de moellons assemblés par séries. Ces cailloux de taille moyenne sont disposés généralement le long d'une courbe de niveau.

La diguette filtrante est un ouvrage anti-érosif construit sur une courbe de niveau. Elle est constituée d'un assemblage de moellons avec une hauteur en crête d'environ 30-50 cm sur une largeur de deux à trois fois la hauteur (60 à 100 cm).

c) Les impacts des aménagements physiques

Impact du travail du sol sur la couverture végétale

Les travaux de régénération artificielle des pâturages dégradés reportés par Toutain et Piot (1980), Grouzis (1984), Zoubga (2002) ou CILSS (2008) montrent qu'un simple travail du sol (sous-solage et hersage) favorise l'installation de la végétation herbacée, une augmentation de la biomasse et la régénération des espèces ligneuses comme *Ziziphus mauritiana*, *Balanites aegyptiaca* particulièrement au niveau des sillons.

Déjà en 1977, les travaux de Toutain sur l'utilisation d'outils différents selon la nature du sol pour la régénération mécanique dans la région de Markoye et Gorom-Gorom avec réensemencement en espèces ligneuses avaient donné de bons résultats avec une pluviométrie moyenne de 350 mm de pluie sur quatre mois et demi. L'observation rapide des parcelles traitées montre un tapis herbacé dense et continu. En réalité les végétaux se sont bien développés uniquement dans les raies de sous-solage.

Le sous-solage améliore directement la structure superficielle du sol, favorise un bon bilan hydrique. Ce qui entraîne une augmentation du recouvrement et de la production de la strate herbacée et favorise, dès la première année, l'installation et le développement de façon impressionnante la végétation herbacée et la production de la strate herbacée. Cette biomasse produite sert à l'alimentation du bétail en saison sèche. Les résultats de différents travaux sont consignés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Quelques résultats des techniques

Effets observés	Auteurs	Commentaires
1 500 kg de matière sèche (MS) témoin 350 kg par hectare	Toutain B (1977)	Passage d'un rouleau cultipacker en bandes espacées sur sol sableux des dunes fixées
Maximum 400 kg/ha) effacé par la pluie l'année suivante	Toutain B (1977)	passage de herse de 130 kg tirée par une voiture 4 x 4 sur glacis sableux et gravillonnaire
les sillons ont retenu l'eau et favorisé l'installation de l'herbe de chaque côté, mais il aurait fallu le doubler d'un billon pour qu'il soit durable	Toutain B (1977)	sur glacis sableux de faible pente, ouverture de sillons profonds à la charrue à disque, en lignes espacées de 10 à 20 mètres
le ruissellement a effacé toute trace du travail en deux ou trois ans ; installation d'un couvert herbacé presque complet, sur la microdigue et dans l'espace inter-diguettes, et installation d'arbuste locaux sur la diguette, à partir d'apports naturels déposés par le ruissellement, ou de semis de graines réalisés dans la rayure.	Toutain Bernard (1977)	sur glacis, sous-solage simple à 30 cm de profondeur : Sous-solage simple ou aller-retour avec une lame munie de deux versoirs formant ainsi divers types de micro-diguettes
800 à 2000 kg MS/ha	Zoubga Serge (2002)	Sous solage + demi-lune à la Delphino
420 à 2090 kg/MS/ha	CILSS (2009)	Sous solage + demi-lune à la Delphino

Impact de la récupération mécanique à l'aide du système Vallerani

Le système Vallerari combine un travail du sol à la charrue Delphino ou Treno et semis direct d'espèces ligneuses.

L'évaluation de cette technologie a fait l'objet de plusieurs travaux dont les plus importants sont ceux effectués dans la région du Soum (Zoubga 2003) et de l'Oudalan (CILSS 2008). Tous les travaux sont en effet unanimes sur l'impact de cette technologie qui permet non seulement d'améliorer la diversité biologique (richesse floristique) que la biomasse. En effet, les effets des aménagements sont spectaculaires sur la couverture herbacée.

En termes d'amélioration de la richesse floristique, l'étude du CILSS rapporte que les inventaires de Deserto Verde dans la région de Gorom-Gorom font ressortir 44 espèces sur les parcelles aménagées contre 24 espèces sur les parcours environnants non aménagés. Zoubga (2002) dans le soum a, quant à lui, recensé 47 espèces herbacées sur trois parcelles sylvo-pastorales aménagées dans la région de Djibo, alors que les sites témoins sont presque dépourvus de végétation herbacée.

Quant à la biomasse, l'étude du CILSS conclut que le travail du sol permet d'améliorer la production de biomasse de 5 à 30 fois par rapport aux témoins non aménagés. En effet, sur les sites aménagés, la biomasse évaluée par Deserto verde a varié de 420 à 2090 kg/MS/ha soit en moyenne de 1250 kg/ha. Sur les parcelles témoins, la biomasse évaluée varie entre 70 à 110kg/MS/ha.

Dans la région de Djibo, la biomasse herbacée sur des sites jadis complètement improductifs varie de 800 à 2000 kg MS/ha pour une pluviométrie comprise entre 300 et 400 mm (Zoubga, 2002).

La forte proportion d'espèces graminées de bonne valeur fourragère dans ces sites aménagés telle que *Panicum laetum*, *Schonefeldia gracilis* et le retour de certaines espèces de légumineuses telles que *Alysicarpus*

ovalifolius, *Zornia glochidiata*, témoignent de l'amélioration de la qualité de ces pâturages reconstitués. Il s'agit là d'espèces herbacées annuelles de type sahélien bien adaptées aux conditions pédo-écologiques.

Le travail du sol permet de créer des meilleures conditions d'humidité. La rugosité créée par le travail du sol permet en outre de piéger les semences transportées soit par le vent, soit par les eaux de ruissellement.

Sur la période des inventaires, la richesse floristique et la production de biomasse des parcelles augmentent avec l'âge de l'aménagement. Ces résultats corroborent ceux obtenus à partir d'enquêtes auprès des paysans. En effet, les enquêtes menées par KABRE (2008) font ressortir que 100% des paysans enquêtés trouvent que le sous solage ainsi que les demi-lunes accroissent la biomasse des pâturages.

Quant aux cordons pierreux, la même enquête rapporte que 52% des paysans pensent qu'ils sont efficaces pour récupérer les pâturages dégradés contre 30% qui jugent leurs effets passables et 18% nuls. La majorité des producteurs a observé que les aménagements en général induisent une plus grande diversité floristique.

Durabilité des impacts

Dans le cas du travail du sol réalisé dans la région de Markoye et Gorom-Gorom, Toutain (1977) rapporte que dans la plupart des cas, les effets se sont estompés en quelques années ?. Cependant, l'auteur rapporte que certaines micro-diguettes près de Gorom- Gorom ont été stabilisées par un couvert herbacé dense et productif (*Schoenfeldia gracilis*) et des arbustes (*Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca*) après plus de 20 ans.

Dans le cas du travail du sol à la charrue Delphino ou à la Treno, l'efficacité et la durabilité des impacts dépendent de deux facteurs principaux:

- la nature du terrain et le type de sol. La technique est efficace sur les sols argilo-sableux et argilo-gravillonnaires profond d'au moins 80 cm. Cependant elle est déconseillée sur les sols sableux;
- la qualification du tractoriste. Les compétences ou l'expérience du tractoriste et la rigueur dans l'application intégrale de la technologie notamment le respect des courbes de niveau, la profondeur du sous solage ou la distance entre les sillons sont des conditions de l'efficacité et de la durabilité de l'ouvrage.

		
Demi-lunes réalisées en 2001 et encore visibles en 2007 (village de Gargara-Gorom)	Demi-lune comblé après moins de 3 ans de réalisation	Travail à la Delphino (près de Petoye entre Gorom et Oursi) –

Les Impacts des barrières physiques

Les cordons pierreux

Une évaluation de l'impact des aménagements en cordons pierreux sur la régénération des pâturages naturels sahéliens a été entreprise par Kiema et al (2008). L'étude a porté sur un glacis aménagé en 1999, dans le village de Yakouta (village situé à une quinzaine de kilomètre de Dori sur l'axe Dori-Djibo). La dynamique de la végétation a été suivie durant six ans (1999 à 2004).

Du point de vue de l'impact sur la biodiversité, les cordons pierreux ont permis le doublement du nombre d'espèces par rapport au témoin. Le nombre d'espèces présentes sur la parcelle aménagée a augmenté de 40 % dès la première année et de 90 % en troisième année, puis n'évolue plus jusqu'en 2004. La progression des effectifs des espèces telles que *Panicum laetum* et *Eragrostis tenella* semble avoir été favorisée par les aménagements. Ces espèces qui sont de très bonnes espèces fourragères améliorent la qualité du pâturage.

Cependant des espèces telles que *Schoenfeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Digitaria horizontalis* et *Borreria radiata* ont par contre régressé. On note également la présence de *Cassia obtusifolia* au niveau du site aménagé, une espèce témoin de milieu fragile. En revanche, l'espèce contribue, par son port assez élevé et son enracinement très profond à améliorer la fertilité des sols et à favoriser l'installation par la suite de bonnes espèces fourragères écologiquement plus exigeantes.

Les cordons pierreux ont aussi permis un développement significatif de la végétation. Cela s'est traduit par une augmentation de la production d'au moins 3 fois pour la partie aménagée. La biomasse étant de 107,9 g de MS/m² en septembre dans les parcelles aménagées contre seulement 38,3 g de MS/m². La végétation s'est particulièrement développée aux pieds des cordons où le niveau de biomasse a augmenté de plus de 4 fois par rapport au témoin.

Les résultats montrent que l'aménagement en cordon pierreux a permis d'augmenter en moyenne de 2,8 fois (+ 697 kg de matière sèche/ha en septembre) le niveau de production fourragère.

Impact sur les Caractéristiques physico-chimiques du sol

Après 5 années d'aménagement, les cordons pierreux ont permis d'améliorer la texture du sol (augmentation du taux de matière organique par rapport au témoin, augmentation significative de la teneur du sol en éléments fins (argiles), ce qui traduit une diminution de l'érosion en nappes.

Les sables s'accumulent à proximité immédiate des cordons pierreux.

Efficacité/coût

Les marges bénéficiaires ont été évaluées à 17 144 F CFA (26,136 euros) net pour les parcelles aménagées en cordons pierreux contre 9 153 F CFA (13,354 euros) pour le témoin. L'aménagement permet alors d'améliorer les gains du producteur. Par cette étude, il ressort que les principaux paramètres de la production de fourrage sont confortés de façon durable avec la mise en place des cordons pierreux sur ce type d'unité de végétation.

Durabilité des impacts

L'effet des cordons est positif dès la première année. L'amélioration du recouvrement par rapport au témoin s'est maintenue au cours des années malgré les déficits pluviométriques enregistrés par rapport aux normales de la région.

Après six années d'aménagement, les effets des cordons pierreux sur la biomasse permettent de conclure que cet aménagement a des effets durables pour les zones pastorales. Aussi, il ressort que les potentialités d'amélioration par les aménagements sont totalement exprimées dès les premières années. Les variations interannuelles constatées sont surtout le fait de la pluviométrie et de l'exploitation pastorale durant la saison de pluies, le site ne faisant l'objet d'aucune protection contre le bétail.

Les cordons pierreux engendrent une augmentation du recouvrement global de la végétation herbacée sur les parcelles aménagées mais ce recouvrement baisse au cours du temps. Les observations ont montré que l'évolution de la végétation sur les parcelles aménagées était tributaire (ou proportionnel) de la pluviométrie au cours des années de suivi. Sur les mêmes parcelles, la production fourragère a varié d'au moins 1,5 fois entre la campagne la plus pluvieuse et la moins arrosée. Les caractéristiques édaphiques du site (pourcentage de placages sableux) et le niveau topographique (haut ou bas de pente) déterminent toujours cette variation malgré les travaux d'aménagement.

Les digues filtrantes

La digue filtrante est un ouvrage simple en pierres libres (c'est-à dire non maçonées ni rejointées) qui est construite dans un cours d'eau à écoulement temporaire, dans un bas-fond ou dans un axe de drainage. Elle ne bloque pas la crue mais la freine en l'obligeant à filtrer à travers les pierres et en laissant l'eau excédentaire passer par dessus (Rochette, 1989). Sa longueur dépend des dimensions du bas-fond ou de l'axe de drainage et varie habituellement de 20 à 400 m; sa hauteur est comprise entre 0,2 et 1,00 m et sa largeur entre 0,50 et 2,00 m. C'est un ouvrage anti-érosif utilisé également pour le traitement des rivières.

Impact des digues filtrantes sur le tapis herbacé

L'impact de ce type d'ouvrage a été évalué par Kiema *et al* (2007) à Sambangou, village situé dans la province du Yagha. Deux inventaires de la végétation effectuée en septembre 1999 et en août 2003 ont montré que ce type d'aménagement a un effet positif sur la dynamique de la végétation qui se maintient cinq années après l'aménagement. Cette amélioration concerne aussi bien la composition floristique que la biomasse.

Les listes floristiques des herbacées issues de ces inventaires comptent 35 espèces en 1999 pour 32 en 2003 sur les parcelles aménagées contre respectivement 25 et 17 sur le témoin, soit un taux d'accroissement de 17% à 31% par rapport au témoin. Cet accroissement s'effectue suivant un gradient décroissant par rapport à la digue filtrante. D'une manière générale, la digue filtrante permet d'améliorer la qualité des pâturages aménagés avec le développement de bonnes espèces fourragères telles que *Panicum laetum* et *Schoenfeldia gracilis*.

L'aménagement a aussi favorisé l'installation de *Cassia obtusifolia* dont la valeur fourragère est jugée moins intéressante. Mais cette appréciation doit être relativisée dans la mesure où cette espèce qui n'est pas en frais pendant la saison de pluies par les animaux est bien appréciée en saison

sèche et notamment les gousses et rameaux. Le foin de cette espèce serait aussi très bien accepté par les animaux (Ranjhan et al. cité par Kiema et al (2007). Par ailleurs l'espèce joue un rôle essentiel dans l'amélioration du coefficient d'encombrement. Du point de vue écologique, son port racinaire puissant permet à d'autres espèces fourragères de s'installer.

Les aménagements avec les digues filtrantes a permis de multiplier par trois (3) la production fourragère. L'impact de l'aménagement est plus important en amont (2,69 tonnes de MS/ha/an) qu'en aval (1,5 tonnes de MS/ha/an). Elle est plus importante à proximité de la digue (0 à 20m). Cette biomasse est essentiellement constituée par *Cassia obtusifolia* dont la contribution en biomasse varie avec la distance de la digue ; 73,8% à 0 m de la digue contre 25,7% à 20 m. Sur le témoin, la biomasse de *Cassia obtusifolia* est plus faible (14% de la production totale). La biomasse ainsi produite permet d'améliorer la capacité de charge de 3,14 à 4,5 fois par rapport à l'espace non aménagé.

Impact sur la fertilité

Les analyses des sols effectuées par Kiema (2007) par unité de surface font ressortir que les immobilisations minérales (N et P) induites par les aménagements en digues filtrantes ont été améliorées significativement. Le suivi de ces paramètres s'avère nécessaire afin que les aménagements des zones pastorales n'aient des effets collatéraux négatifs pouvant causer des problèmes de fertilité à long terme. En effet, si les productions de N et de P obtenues sont totalement exportées, il est évident que les sols aménagés se dégraderont à moyen terme.

Durabilité des impacts

Après la première année de l'aménagement, la composition floristique n'est pas stable avec le temps. Pendant que certaines espèces régressent d'autres progressent. Parmi les espèces favorisées par la mise en place de la digue filtrante se trouvent surtout *Panicum laetum*, *Setaria pallide-fusca*, *Cassia obtusifolia*, *Zornia glochidiata*. Les espèces en régression sont surtout composées de *Eragrostis tremula*, *Brachiaria distichophylla*, *Schoenfeldia gracilis*, *Loudetia togoensis*, *Microchloa indica*.

La biomasse, généralement abondante l'année de l'aménagement a tendance à régresser avec l'âge de l'aménagement et la pluviométrie. Pour le cas présent, la diminution entre les deux périodes d'observation (1999 et 2003) a été de 34,5%. En effet, la biomasse a été évaluée à 4,150 tonnes de MS/ha/an en 1999 et 2,021 tonnes de MS/ha/an en 2003 sur la parcelle aménagée. Durant cette même période, le témoin s'est également dégradé autant (1,383 en 1999 et 0,65 tonnes de MS/ha/an en 2003). Ceci indique que dans les plans d'aménagement, les calculs de productions devraient tenir compte de la pluviométrie comme de l'âge des aménagements.

Rentabilité économique des aménagements

Sur la base des charges de transport estimées à 600 FCFA/m et de la main-d'oeuvre de 1.365 FCFA/m, le coût de réalisation d'une digue revient en moyenne à 1.965 FCFA/m. Lorsqu'on tient compte de la durée probable d'amortissement des digues filtrantes estimée à 20 ans, le coût de réalisation serait en moyenne de 98,25 FCFA/m/an. Avec les niveaux de production fourragère obtenue (2.021 à 4.150 kg de MS/ha/an) et les prix de vente du fourrage en saison sèche qui sont de 60 FCFA/kg, l'aménagement se montre ainsi économiquement rentable.

en effet donné partout des résultats extraordinaires sur le couvert herbacé. En outre, elles permettent une installation des arbustes. Les opérations d'ensemencement des espèces fourragères notamment *Panicum sp* ou *Alysicarpus sp*, permettent surtout d'améliorer la diversité floristique et améliore la qualité du fourrage, si non, les semences d'herbes sont abondantes dans la nature.

Malgré ces preuves, des exemples d'opérations d'envergure de régénération de parcours manquent encore pour différentes raisons :

- des mentalités encore difficiles à changer et des résistances sociologiques : tout comme la culture du fourrage, l'amélioration des pâturages naturels n'est pas encore totalement rentrée dans les habitudes des éleveurs ou agropasteurs du Sahel ;
- les règles d'usage collectif des terres et notamment les conditions juridiques et sociales indispensables pour soutenir les décisions dans la durée ;
- La plupart des techniques vulgarisées qui permettent un travail efficace du sol nécessite des investissements financiers lourds qui ne sont pas à la portée des associations des producteurs sans l'appui technique et financier des projets.

Des effets fortement dépendants de la pluviométrie

La qualité et la disponibilité des fourrages, notamment les fourrages herbacés, connaissent une grande variabilité due aux fluctuations pluviométriques. Quelque soit les impacts positifs des aménagements, la production végétale montre une grande variabilité liée à la pluviométrie. Le nombre de jours de pluies est, au même titre que l'abondance des pluies, un facteur important de variation du recouvrement herbacé.

La régénération des pâturages au Sahel : une opération au-delà de la technique

Le statut communautaire des pâturages naturels peut constituer une entrave à leur amélioration. En effet si l'opération de régénération ne repose pas sur une volonté collective autour de l'objectif, elle ne peut qu'être non durable. Il faut réunir les conditions de pérennité des aménagements. Dans le cas contraire, l'opération de régénération n'aura été qu'une entreprise sans lendemain. Pour cela, il faut que la population puissent édicter des règles de gestion et d'usage à même :

- De lever les causes de surpâturage et donc de dégradation par une réglementation assez stricte de l'accès au périmètre aménagé ;
- De protéger l'aménagement vis-à-vis des troupeaux pendant les premières années de leur installation pour favoriser sa pérennité ;
- De lutter et de protéger les aménagements contre les incendies.



BIBLIOGRAPHIE

- CILSS, 2009. Récupération des sols fortement dégradés à des fins sylvo-pastorales. Une évaluation quantitative des aménagements mécaniques à partir de la charrue Delfino réalisés par l'ONG REACH au Burkina Faso
- Ganaba S, Kiema A, 2000. Impact des aménagements anti-érosifs sur la diversité biologique végétale en région sahélienne du Burkina Faso. Ouagadougou : Institut de l'environnement et de recherches agricoles (Inera) ; Projet de gestion des ressources naturelles dans le Séno-Yagha (PGRN-SY), 2000.
- Grouzis M. , 1984. Restauration des pâturages sahéliens : effet du travail du sol et/ou la mise en défens sur le recouvrement, la composition floristique et la biomasse herbacée (Markoye). Projet FED : développement de l'élevage dans l'ORD du Sahel. Ouagadougou : centre Orstom
- Grouzis M, Maiga M ; Nignan S., 1984. Restauration des pâturages sahéliens. Synthèse des travaux de reboisement dans la région de Markoye.
- Hien V. et al ?, 2004. Projet 83-Recherche sur des technologies de lutte contre la désertification au sahel et étude de leur impact agro écologique. RAPPORT FINAL
- Kiema A, Ouédraogo T, Nianogo AJ, Sanou S., 2001. Effets des cordons pierreux et du scarifiage sur la régénération des pâturages naturelles en région sahélienne du Burkina Faso. *Rev Science et Technique Ser. Sci Nat Agro* 2001 ; 25 : 99-113
- Kiema A. & Sano H.O, 2006. Régénération des pâturages naturels en région sahélienne par le labour et l'ensemencement d'*Alysicarpus ovalifolius*. Cahiers Agricultures vol. 15, n° 5, septembre-octobre 2006 ; pp 417-424
- KIEMA A. , Kaboré-Zoungrana C. Yvette Nianogo, A.J. . 2007. Effets des digues filtrantes sur la productivité des pâturages naturels en région sahélienne du Burkina Faso TROPICULTURA, 2007, 25, 2, 97-102
- Kiema A, Nianogo AJ., Ouedraogo T. 2008. Effets des cordons pierreux sur la régénération d'un pâturage naturel de glacis au Sahel. Cahiers Agricultures vol. 17, n° 3, pp. 281-288
- Toutain B, 1977. Essais de régénération mécanique de quelques parcours sahéliens dégradés. *Rev Elev Med Vet Pays Trop* 1977 ; 30 : 191-8.
- Toutain B., Guerville T., Le Masson A., Roberge G.. 2006. Leçons de quelques essais de régénération des parcours en région sahélienne. *Sécheresse*, 17 (1-2, éd) : 72-75.
- Toutain B, Piot J. Mise en défens et possibilités de régénération des ressources fourragères sahéliennes. Études expérimentales dans le bassin de la mare d'Oursi (Haute-Volta). Rapport Gerdat-CTFT. Maison-Alfort; Nogent-sur-Marne : Institut d'élevage et de médecine vétérinaire tropicale (IEMVT) ; Centre technique forestier tropical (CTFT), 1980
- TOUTAIN (B.), PIOT (J.). - Mise en défens et possibilités de régénération des ressources fourragères sahéliennes. Etudes expérimentales dans le bassin de la mare d'Oursi (Haute-Volta). - Maisons-Alfort, IEMVT/CTFT, 1980, 156 p.