

**INSTITUT DE RECHERCHE
AGRONOMIQUE POUR LE
DEVELOPPEMENT
IRAD GAROUA**

**PROJET DE DEVELOPPEMENT
PAYSANAL ET GESTION DE
TERROIRS - DPGT - GAROUA**

**AMELIORATION DES AMENAGEMENTS ANTI-EROSIFS PAR
L'UTILISATION DES GRAMINEES PERENNES ET DU POIS
D'ANGOLE**

Compte rendu d'activités 1996. convention IRAD/DPGT

Patrick DUGUE
Jean-Paul OLINA
Février 1997

RESUME

Le projet DPGT (Développement Paysannal et Gestion de Terroirs) a initié depuis 1995 un volet "aménagement des zones cultivées et lutte contre l'érosion". Dans les villages situés au sud de Garoua le principe des bandes d'arrêt enherbées a été retenu. Lorsque les blocs à aménager se situent sur des terrains dégradés cultivés depuis plus de dix ans, il est procédé à un redécoupage du parcellaire selon les courbes de niveau et en unité de 0,25 ha (25 m sur 100 m).

Ce type de dispositif anti-érosif est efficace car l'enherbement des bandes d'arrêt est rapide. Mais il reste fragile car il est le plus souvent mal accepté par les paysans. Les bandes d'arrêt occupent entre 10% et 15% de l'espace anciennement cultivé. Dans le passé ce dispositif a été réduit chaque année au moment des labours des parcelles. Afin de remédier à cela le DPGT et l'IRAD ont proposé aux producteurs des techniques simples de délimitation des parcelles et des bandes enherbées : le repiquage de graminées pérennes (*Andropogon gayanus*, *Panicum maximum*, *Cenchrus ciliaris*) et le semis d'une légumineuse pluriannuelle le pois d'angole (*Cajanus cajan*).

Les premiers travaux ont été entrepris en 1995 dans la région de Garoua et se sont poursuivis en 1996. Le pois d'angole est bien apprécié des paysans pour sa production de graines qui est bien consommée actuellement. Par contre la taille du pois d'angole pour la production de fourrage n'est pas encore pratiquée par les agro-éleveurs. Malgré son intérêt alimentaire le pois d'angole est une plante fragile souvent détruite par le bétail divagant et les feux de brousse. Par contre les graminées résistent bien en saison sèche au surpâturage et même au feu. Du fait d'une faible demande en fourrage la coupe des touffes de graminées n'est pas encore pratiquée sauf dans le cas de l'*andropogon* pour la fabrication des palissades ou "seccos".

Les actions de formation des agents du DPGT et des paysans responsables des blocs aménagés devront être renforcées en 1997. On testera par ailleurs des techniques simples de semis direct d'*Andropogon gayanus* et des dispositifs en courbe de niveau avec double lignes de graminées moins consommateur d'espace.

Mots clés : aménagement anti-érosif, bande d'arrêt, graminée pérenne, *Cajanus cajan*, production fourragère formation des paysans.

1. CONTEXTE ET RAPPEL DES OBJECTIFS

Erosion et pratiques paysannes dans la région de Garoua¹

L'érosion hydrique se manifeste de plus en plus au Nord Cameroun au fur et à mesure que les hauts des glacis sont mis en culture et que les surfaces en jachère régressent. L'érosion en ravine est facilement repérable lorsque les pentes dépassent 2% de pente. L'érosion en nappe est plus difficile à observer mais elle contribue à exporter des parcelles cultivées des éléments minéraux et organiques.

Dans la région de Garoua l'érosion hydrique se manifeste surtout dans les zones cultivées dominées par des reliefs gréseux et dans les bas de glacis à proximité des mayo (figure 1).

Aucune pratique paysanne de contrôle du ruissellement et de l'érosion n'a été observée dans cette région. A l'échelle du bassin versant on observe un accroissement des surfaces cultivées, une réduction de la strate arborée et une quasi-disparition des bandes enherbées entre les parcelles. Ces bandes ont été mises en place par la Sodecoton lors de la délimitation des blocs cultivés dans les années 80-90. Les espaces de culture continuent de plus de 50 ha sont fréquents.

A l'échelle de la parcelle (0,25 ha à 1 ha dans la majorité des cas) les paysans n'ont pas développé de leur propre initiative, des pratiques de conservation des sols comme la plantation de lignes d'andropogon, la culture en courbe de niveau, le paillage,..... Au mieux ils tentent de boucher les ravines et les rigoles en y jetant les produits de nettoyage des parcelles : tiges de cotonnier, troncs et branches d'arbres,.....

Les producteurs raisonnent le sens du labour et du semis non pas par rapport à une réduction du ruissellement mais surtout pour limiter les excès d'eau. Dans ce cas ces opérations culturales se font dans le sens de la pente, le semis est précoce et le buttage est systématique. Le problème d'excès d'eau est loin d'être négligeable dans les régions situées au sud de Garoua. Il peut être limité par une réduction du ruissellement qui se déclenche sur les hauts de pente et glacis ².

Le problème de l'érosion n'est pas clairement identifié par les paysans sauf dans le cas d'un accroissement rapide d'un réseau de rigoles et de ravines (situations toutefois peu fréquentes). Par contre la diminution rapide des rendements des cultures liée à une baisse de la fertilité chimique des sols et à l'accroissement de l'enherbement, est fréquemment soulevée par les paysans.

Les aménagements anti-érosifs promus par le DPGT

Afin d'enrayer ces phénomènes de dégradation des sols cultivés, le projet DPGT intervient selon deux axes :

- dans les régions disposant de réserve en terre, **l'ouverture de nouvelles terres** se fait selon les courbes de niveau avec un réseau de bandes d'arrêt. Ces nouvelles terres fertiles où le ruissellement est bien contrôlé (réduit voir éliminé) devraient se dégrader moins rapidement.
- dans **les zones sans réserve en terre**, le projet appuie les producteurs afin qu'ils restaurent les sols érodés en disposant les parcelles selon les courbes de niveau. Selon les cas des bandes enherbées ou des cordons pierreux isohypses ralentissent le ruissellement. La mise en place des bandes d'arrêt de 2 à 3 m de large entraîne un redécoupage du parcellaire au niveau de la zone aménagée, l'unité de base

¹ ce rapport s'appuie essentiellement sur des observations réalisées dans les secteurs de Ngong, Gaschiga et Djalingo. Les situations des régions de Guider et de Touboro seront évoquées succinctement.

² d'où l'intérêt d'intervenir en priorité sur ces portions de la toposéquence

étant le quart d'hectare (25 m sur 100 m). Cette redistribution des terres peut entraîner selon les cas des conflits entre villageois, d'autant plus que le réseau de bandes d'arrêt va réduire la surface cultivée de 10 % à 15%.

Les questions posées à la recherche

En zone de savane (800-1200 mm) le dispositif de bandes d'arrêt est efficace car l'enherbement de ces espaces non cultivés est rapide. Les graminées annuelles se développent avec les premières pluies et dès la deuxième année les graminées pérennes et des arbustes apparaissent. Le dispositif si il est maintenu en état (non brûlé, non labouré), contrôle rapidement le ruissellement et l'érosion.

Il est donc nécessaire que les paysans s'approprient ces aménagements, comprennent leur utilité et puissent en tirer un profit. Pour atteindre cet objectif deux voies d'intervention sont à développer :

- **l'amélioration des rendements des parcelles cultivées** afin de de rentabiliser l'investissement en travail consenti mais surtout de compenser la perte de production due à la réduction de la surface cultivée. Pour le moment le DPGT n'a pas engagé d'action³ de vulgarisation dans ce sens hormis le labour et le semis selon les courbes de niveau.

- **la valorisation des bandes d'arrêt** afin que les paysans en retirent un produit utile et si possible commercialisable : bois, fourrage, gomme, fruit, graines. Ainsi ces bandes devenant productives pourraient être mieux protégées par les paysans

La question posée par le DPGT peut donc se résumer ainsi :

- Est-il possible de développer des productions à partir du réseau de bandes enherbées sans réduire son efficacité ;
- comment pérenniser la délimitation des bandes enherbées de façon que les paysans visualisent bien ces limites en permanence et donc ne réduisent pas la largeur des bandes au moment du labour.

2. LES PROPOSITIONS DE LA RECHERCHE

³ les opérations de vulgarisation de la fumure organique et des jachères de courte durée à base de légumineuses ne sont pas nécessairement intégrées aux actions d'aménagement anti-érosif.

Quelques éléments sur la dynamique de la végétation sur les bandes d'arrêt

Si le ruissellement est important l'objectif recherché par les aménagements est bien de freiner les eaux qui viennent de l'amont. Dans ce cas un enherbement intense et permanent des bandes est favorable. Les observations faites depuis 1995 dans les blocs aménagés de Sanguéré Ngal et Mafa Kilda mettent en évidence la dynamique suivante :

- en 1^o année la végétation des bandes enherbées est dominée par des espèces annuelles⁴ : prédominance de graminées (*Pennisetum pedicellatum*) à Sanguéré Ngal sur les blocs 1995 et 96 et de dicotylédones à Mafa Kilda (principalement *Hyptis spcigera*, *Acanthospermum hispidum*, *Cleome viscosa*). En saison sèche ces espèces ne sont quasiment pas consommées par le bétail.
- à partir de la deuxième année et en l'absence de feu en saison sèche les espèces pérennes apparaissent, principalement *Andropogon gayanus* pour les graminées et des combrétacées pour les ligneux. A la fin de la deuxième année les arbustes peuvent atteindre 1,5 m de hauteur. Il s'agit de sujet isolés noyés dans une végétation de graminées. *Pennisetum pedicellatum* reste dominant et les dicotylédones se raréfient.

Sur un site comme "Sanguéré Ngal 1995" où les graminées pérennes étaient déjà présentes lors de l'installation des aménagements, on observe une colonisation rapide des bandes enherbées par *Andropogon gayanus*. Dans la plupart des parcelles de ce bloc, l'objectif de limiter le ruissellement est atteint. Quelques passages d'eau demeurent et méritent des travaux spécifiques mais localisés (cordons de pierres, repiquage intense de graminées). A noter que depuis novembre 1995 aucun feu n'est passé sur ce bloc et que la pression du bétail en saison sèche est pratiquement nulle.

Face à cette dynamique est-il nécessaire d'introduire des végétaux ?

2.1 La plantation d'arbres

L'introduction d'arbres dans les bandes enherbées s'avère délicate :

- pour se développer le jeune arbre nécessite d'être bien sarclé et protégé du feu. Pour cela il faudrait éliminer la végétation sur un rayon d'au moins un mètre autour du plant durant deux années consécutives ;
- le contrôle permanent du feu deviendrait indispensable ;
- un sarclage systématique de la bande devenue "bande boisée" réduirait considérablement son effet anti-érosif ;

La gestion de deux strates (figure 2), l'une de graminées afin de ralentir le ruissellement et l'autre d'arbres à raison d'un pied tous les 5 m, n'est pas totalement impossible mais nécessiterait un investissement important en travail (sarclage, contrôle des feux). Pour l'instant les paysans ne sont pas prêts à s'investir selon ce type d'aménagement et préfèrent planter quelques arbres en plein champs. De ce fait aucune action visant à intégrer l'arbre dans les bandes d'arrêt n'a été proposée par la recherche.

⁴ en 1^o année il s'agit pratiquement d'une flore d'adventices puisque les bandes d'arrêt sont installées sur des sols cultivés l'année précédente.

2.2 La végétalisation des limites des bandes d'arrêt

Les bandes d'arrêt ont une largeur d'au moins 2 m. Les propriétaires des parcelles ne contrôlent pas toujours les travaux réalisés sur leurs terres en cas de location de la parcelle ou de réalisation de travaux par des manoeuvres (labour). Une délimitation des parcelles par des bornes est couteuse et ne matérialise que les 4 coins. Il paraissait donc intéressant de proposer aux paysans une technique simple de marquage des limites : La végétalisation avec des espèces pérennes ou pluriannuelles.

Deux techniques ont été proposées :

- l'implantation de graminées pérennes avec au choix quatre espèces : deux graminées locales, *Andropogon gayanus* et *Vetiver nigrina* et deux espèces introduites, *Panicum maximum* et *Cenchrus ciliaris*.
- le semis du pois d'angole (*Cajanus cajan*).

Dans les deux cas les plantes devaient être semées ou repiquées sur la limite entre la bande d'arrêt et la parcelle cultivée.

Techniques d'implantation des espèces recommandées

(extrait de la fiche technique en annexe 1)

En semis direct :

- le pois d'angole, si possible en même temps que la culture, à raison d'un 1 poquet tous les 80 cm. Le semis devant être réalisé au plus tard le 15 juillet.

Par repiquage de boutures ou éclats de souche :

- *Panicum maximum*, *Cenchrus ciliaris*, *Andropogon gayanus* provenant de pépinières villageoises (cas de Sanguéré Ngal) ou de plantations de l'IRAD.
- *Vetiver nigrina* et *Andropogon gayanus* prélevés sur des peuplements naturels à proximité des blocs aménagés.

Pour toutes ces graminées, le repiquage (une bouture tous les 50 cm) est à réaliser durant la 1^{re} quinzaine de juillet, période généralement pluvieuse.

Le choix de ce matériel végétal a été motivé par le fait que les paysans pouvaient retirer dès la 2^e année (parfois la 1^{re}) des produits consommables par les hommes (les graines de pois d'angole) et le bétail (fourrage de pois d'angole et de graminées) ainsi que des tiges d'andropogon servant à fabriquer les seccos.

3. EVALUATION DES PLANTATIONS REALISEES EN 1995 ET 1996.

Les propositions en matière de végétalisation des limites de parcelles ont été rassemblées dans une fiche technique rédigée à l'intention des agents de terrain du DPGT (Annexe 1). Une formation de ces agents a été réalisée en avril 1996.

Aucun dispositif expérimental n'a été installé sur les blocs aménagés. Des observations qualitatives ont été réalisées sur différents sites dans les secteurs de Ngong, Djalingo, Pitoa et Gaschiga et plus particulièrement sur le site de Sanguéré Ngal "bloc aménagé en 1995" (Annexe 2). En 1996 un test comparant différentes techniques de semis direct de graminées a été installé sur le bloc "Sanguéré Ngal 1996" (Annexe 3)

3.1 Les lignes de pois d'angole

Une diffusion en progression : du "café" à la consommation des graines

Le pois d'angole est l'espèce la plus diffusée pour délimiter les parcelles aménagées. Les paysans apprécient sa facilité d'implantation par semis et la possibilité de récolter et de consommer ses graines. La récolte, la conservation et la distribution des semences ne posent pas de problème.

Pendant de nombreuses années les graines de pois d'angole torréfiées étaient uniquement consommées en poudre sous forme d'ersatz de café. La consommation des graines (en sauce) est de plus en plus fréquente et très appréciée. Les quantités récoltées ne dépassent pas 10 à 20 kg par exploitation et sont totalement autoconsommées. Toutefois les plus gros producteurs de Sanguéré Ngal ont été encouragés à proposer cette légumineuse sur le marché de Ngong. En dehors des blocs aménagés le pois d'angole est rarissime en plein champs. Mais on le rencontre fréquemment dans les concessions aux abords de l'axe Garoua Guidjiba Ngaoundéré.

Pois d'angole, plante fourragère ?

L'utilisation du pois d'angole comme fourrage n'a pas été rencontrée⁵ même dans les villages où les paysans avaient été informés de ce type d'utilisation. Ceci a pour conséquence un développement important en hauteur des plantes en 2^e année et donc une forte sensibilité au vent d'où un déchaussage des plantes mal enracinées. La taille des pieds de 2 et 3 ans en novembre et avril favorise leur résistance à la sécheresse et au vent et limite les dégâts dus au bétail en saison sèche.

Comportement des plantes

1^o saison des pluies

Après la levée, les plantes se développent lentement et sont sensibles aux adventices. Si le semis est réalisé juste en limite de la bande enherbée (comme cela est préconisé) et si aucun sarclage n'est réalisé les plantes resteront petites et ne produiront pas de graine la première année.

Par contre si le semis est précoce (avant le 1^o juillet) et si les lignes de pois d'angole sont normalement entretenues, la production de graines en première année peut être importante. Elle dépendra surtout du niveau d'infestation par les insectes ravageurs des fleurs et des gousses en formation. Des traitements insecticides seraient envisageables si la production de graines était commercialisée.

Le pois d'angole est très sensible au démariage et dans bien des cas il n'est pas réalisé. Les poquets comportant 4 ou 5 pieds résisteront moins bien au stress hydrique de saison sèche que

⁵ la coupe du pois d'angole à des fins fourragères a été observée sur des démonstrations "légumineuses" réalisées par les paysans avec l'appui des zootechniciens secteur DPGT.

ceux qui ne comptent que 2 pieds.

1° saison sèche

Des plantes mêmes petites (< 1 m) résistent bien à la saison sèche. Trois facteurs sont cause de mortalité durant cette période de l'année :

- les termites qui attaquent les racines et le collet de la plante dès la fin des pluies. Dans ce cas on ne peut conseiller aux paysans que la coupe des plantes avant qu'elles ne périssent totalement afin de constituer des stocks fourragers (cas de l'aménagement de Djibrila à N'Dola) ;
- les feux non contrôlés sont malheureusement canalisés par les bandes enherbées et détruisent facilement les pieds de pois d'angole, quel que soit leur âge (aménagements 1996 de Laïndé Massa et Ouro Donka).
- le bétail et principalement les chèvres qui apprécient tout particulièrement les feuilles de pois d'angole. En tirant sur les branches le bétail blesse les plantes qui finissent par mourir.

Selon les villages et les pratiques des paysans et des éleveurs, la mortalité du pois d'angole en saison sèche sera plus ou moins forte. Ainsi à Sanguéré Ngal elle est relativement faible car les feux et les troupeaux bovins ne pénètrent pas dans les blocs aménagés. Les caprins font quelques dégâts dans les parcelles à proximité du village. Par contre dans des villages très fréquentés par les éleveurs transhumants (Oourolabo III) ou possédant un important cheptel (Héri près de Gatouguel) il n'est pas possible de maintenir en vie le pois d'angole en saison sèche si on ne le protège pas.

La 2° saison des pluies

Dès le retour des pluies le pois d'angole émet de nouvelles feuilles et poursuit son développement. Si le pied est bien développé en 1° année (plus de 2 m) il peut être déraciné par les tempêtes de début de saison des pluies.

Le pois d'angole est une plante pluriannuelle qui peut rester en place trois ans voire plus si elle est bien gérée. Outre la protection contre le bétail la 1° année et le feu en permanence, le pois d'angole restera en vie plus longtemps si on procède à une taille⁶ au moins une fois par an.

Malgré ces recommandations **aucune taille n'a été observée sur le bloc aménagé de Sanguéré Ngal** qui comportait en Janvier 1996 une forte densité de pois d'angole (présence de pois d'angole sur 53% des parcelles du bloc, Annexe 3). Alors que le feu et le gros bétail n'avaient pas pénétré sur ce site, on observe de janvier à décembre 1996 des pertes importantes en pois d'angole (Annexe 3). Elles sont dues entre autres au déracinement par le vent, à l'absence d'entretien (sarclage, émondage) et à la concurrence due aux céréales (maïs et sorgho), plus marquée que celle due au cotonnier en 1995.

Sur ce même bloc aucun semis de pois d'angole n'a été observé en 1996. Il s'avère qu'il est plus facile de semer et d'entretenir cette légumineuse en bordure d'une parcelle de coton ou d'arachide qu'aux abords de cultures de grande taille comme le maïs et surtout le sorgho.

Evaluation par les paysans

⁶ coupe à 1,2 m de hauteur en novembre ou avril afin de récupérer le fourrage

Les paysans sont plus intéressés par le semis de pois d'angole que par l'introduction des graminées dans les parcelles aménagées. La production de graines⁷ est surtout recherchée alors que la récolte du fourrage est négligée par méconnaissance ou manque de temps ou d'intérêt pour ce type de produit.

L'absence de marché pour les graines et le faible rendement obtenu la première année constitue pour les paysans les principales contraintes à la diffusion de cette culture. Leurs connaissances sur la biologie de la plante (son caractère pluriannuel), les techniques de gestion et d'utilisation sont encore très réduites même dans les villages où le projet intervient depuis une ou deux années. Les paysans considèrent le pois d'angole comme une culture annuelle alors que son atout majeur est bien son caractère pluriannuel.

Le pois d'angole reste la plante des projets⁸ qui la présentent comme une culture pouvant améliorer la fertilité des sols mais sans vraiment apporter tous les éléments d'information permettant sa bonne gestion.

La large diffusion du pois d'angole dépendra surtout des possibilités de commercialiser les graines et de l'intérêt que les paysans porteront à la production de fourrage issue de la taille de cette plante. Bien entretenu et maintenu à l'abri du feu et du surpâturage⁹, le pois d'angole peut fournir en 2^e année une production appréciable de graine ou de fourrage¹⁰.

3.2 Les lignes de graminées pérennes

Une diffusion encore très limitée

L'utilisation des graminées pérennes a débuté en juin 1995 à Sanguéré Ngal où les paysans avaient mis en place une pépinière de *Panicum maximum* et de *Cenchrus ciliaris*. Les semis en pépinière sont réalisés fin avril et l'arrosage doit être effectué très régulièrement durant les 3 premières semaines pour assurer une bonne levée. Le *Cenchrus ciliaris* lève plus difficilement, par ailleurs au stade plantule, il est sensible à des maladies foliaires.

En 1996 le même groupe de paysans a mis en place à nouveau une pépinière comportant du *Panicum maximum* et de l'*Andropogon gayanus*. Un suivi rapproché de cette pépinière a été nécessaire pour que les travaux d'entretien et surtout d'arrosage soient réalisés régulièrement.

En dehors de site, le DPGT a distribué des pieds de *Panicum* et de *Cenchrus* dans plusieurs

⁷ pour la variété traditionnelle à petit grain marron et à gousse non déhiscente, la récolte peut se faire durant toute la saison sèche et bien après celle du coton

⁸ les premiers essais d'introduction au Nord-Cameroun remontent aux années 80

⁹ non protégé mais taillé le pois d'angole résiste bien à des passages peu fréquents des troupeaux de boeufs (observations faites à Mayo Dadi, secteur de Djalingo et dans le SEB).

¹⁰ il faut choisir les plantes les mieux fleuries pour la production de graines et les autres pour la production de fourrage. Le rendement moyen en graine en 2^e année était de 1440 kg/ha sur des essais menés à Mayo Dadi.

villages autour de Garoua issus de parcelles de multiplication gérées par l'IRAD¹¹. Les souches de graminées ont été transportées en remorque sur plusieurs dizaines de km et le repiquage a souvent été réalisé plusieurs jours après l'arrachage des plantes. Ces travaux ont été réalisés en juillet 96, mois particulièrement peu pluvieux¹² surtout dans les secteurs de Ngong et Djalingo. La diffusion de ces graminées est donc encore très limitée.

Une pépinière a été installée tardivement dans la région de Touboro, elle permettra la diffusion de ce type de matériel végétal en 1997. Quelques souches de *Panicum* ont été apportées depuis Garoua début juillet pour observer leur comportement dans cette région.

Dans tous les cas ces graminées ont été repiquées en sol humide durant le mois de juillet sur les limites des bandes d'arrêt. Aucun produit antitermite n'a été utilisé. La grosseur des éclats de souche au moment du repiquage n'a pu être contrôlée.

Une utilisation fourragère méconnue

Le *Panicum maximum* et le *Cenchrus ciliaris* sont des graminées fourragères. *Andropogon gayanus*, espèce locale, est traditionnellement utilisé pour la fabrication des palissades en paille appelées "secco".

Seuls les paysans de Sanguéré Ngal pouvaient exploiter en novembre 1996 les graminées repiquées en juillet 1995. Pour exploiter le fourrage il faut attendre la deuxième année lorsque les touffes ont bien tallé. Un seul paysan sur la vingtaine qui disposaient de graminées pérennes, a coupé quelques touffes de *Panicum* pour nourrir ces petits ruminants. Comme pour le pois d'angole, la demande en fourrage est limitée voire inexistante.

Par ailleurs l'exploitation des graminées ne peut se faire que durant une période bien précise. Durant la saison des pluies il est possible de couper les feuilles avant floraison mais les besoins en fourrage à cette période sont réduits et la fenaison est difficile à réaliser du fait des pluies assez fréquentes. La période propice à la fabrication de foin de graminées est comprise entre le 20 octobre et le 15 novembre. Ensuite le fourrage produit est de mauvaise qualité du fait d'une forte proportion de tiges en floraison.

Le comportement des différentes espèces de graminées

Implantation par repiquage

Le repiquage des graminées après une grosse pluie (> 20 mm) donne de bons résultats quelle que soit l'espèce et si il n'y a pas d'interruption de la pluviométrie durant les deux ou trois semaines suivantes. La reprise est meilleure si les éclats de souches ne sont pas trop petits.

Un stress hydrique marqué après le repiquage entraîne une mortalité importante des boutures associée ou non au développement des attaques de termites.

Si l'on dispose d'éclats de souche sur la parcelle, le repiquage est une opération qui demande peu de temps (environ une matinée pour implanter deux lignes de 50 m). Mais en première année il est nécessaire de transporter des éclats depuis la pépinière ou un peuplement naturel (cas de

¹¹ à Oroulabo III et Mayo Dadi en bordure de mayo. Aucun pied n'a été prélevé à Héri (près de Gatouguel) pour les aménagements réalisés dans la région de Guider.

¹² 10 mm du 9/07 au 30/07

l'andropogon) ce qui rend le travail beaucoup plus pénible. En 2^o année il est conseillé de prélever les éclats sur les pieds qui ont été implantés l'année précédente ce qui réduit le temps de transport.

Le semis direct

Le semis d'*Andropogon gayanus* est déjà pratiqué en Afrique de l'Ouest¹³. Le test mis en place à Sanguéré Ngal (Annexe 2) confirme l'intérêt de cette technique pour cette espèce. Lorsque les semis sont réalisés en poquet (1 poquet tous les 50 cm) on a observé un taux de survie de 50% en début de saison sèche.

6 mois après le semis certains pieds d'andropogon ont fleuri et ont été coupés pour la fabrication de seccos. Le semis en ligne continue donne de moins bons résultats. Il faut noter qu'après semis les paysans n'ont pas entretenu les lignes de graminées et dans certains cas ils ont même éliminé les jeunes plantes au moment du sarclage ou du buttage de la culture.

Le semis direct de *Panicum maximum* donne des résultats peu satisfaisants. La levée est assez bonne mais les plantes restent chétives et ne tallent pas. En début de saison sèche la mortalité est très forte. Du fait des difficultés à récolter la semence de *Panicum maximum* (annexe 4) il est préférable pour cette graminée de réaliser le semis en pépinière avant de repiquer en bordure de parcelle. Le semis direct de *Cenchrus ciliaris* est encore plus décevant.

Le mois de juillet 1996 (seulement 10 mm du 9/07 au 30/07) n'a pas été favorable aux semis directs de graminées d'où la nécessité de reconduire cette action en 1997 en associant mieux les propriétaires des parcelles. Cette technique d'implantation est rapide mais implique après la levée des graminées un suivi rapproché et un minimum d'entretien (ressemis, sarclage, démariage si levée trop dense).

Comportement en saison sèche

En saison sèche ces graminées ont la capacité de rester en vie (émission de feuilles pour *Panicum maximum*) ou de rentrer en dormance (dessèchement de la plante pour *Andropogon gayanus* et *Cenchrus ciliaris*). Le broutage¹⁴ et même le feu déclenchent l'émission de nouvelles pousses. De ce fait ces graminées pérennes sont particulièrement indiquées pour constituer les bandes enherbées antiérosives. En cas de feu, la bande enherbée reste efficace du fait de la reprise des souches avant la saison des pluies qui constituent une forte rugosité ralentissant les eaux de ruissellement.

Ainsi on a pu observer à Laïndé Massa et Ouro Donka des bandes enherbées totalement brûlées en décembre 1996 où le pois d'angole avait péri mais **avec des repousses** de *Panicum maximum*. Le feu affaiblit tout de même les souches et peut compromettre leur survie en saison sèche

Comportement durant la 2^o saison des pluies

Après un cumul pluviométrique d'une centaine de mm, les touffes de graminées reverdissent rapidement en émettant des feuilles et des nouvelles talles. Dès la fin mai et si les touffes sont

¹³ au Burkina Faso le semis direct en amont des cordons pierreux donne de bons résultats dans les zones semi-arides (500 mm). En zone cotonnière (800-1000 mm) les courbes de niveau sont matérialisées par de simples semis d'andropogon sur des bandes labourées.

¹⁴ dans le village de Héri (Guider) de 1200 ha comprenant plus de 1000 petits ruminants et 400 bovins, le *Panicum maximum* installé dans les exutoires (rigoles et ravines) est surpâturé durant toute la saison sèche mais ne périt pas.

assez serrées sur la ligne (1 touffe tous les 50 cm), elles constituent déjà un filtre efficace qui limite le ruissellement. A la même période la végétation annuelle de graminées et de dicotylédones est beaucoup moins développée et agit moins efficacement contre le ruissellement.

La reprise des graminées pérennes semblent plus rapide si les touffes ont été coupées ou broutées par le bétail.

Malgré le fait qu'aucun paysan de Sanguéré Ngal ne soit intervenu pour rabattre les touffes de graminées durant la saison sèche 1995/96, la reprise du *Panicum maximum* en mai 1996 a été très satisfaisante (Annexe 3). On n'a pas observé pour cette espèce de mortalité de souche mais dans certains cas un développement réduit par un fort enherbement de la bande d'arrêt.

Le comportement de *Cenchrus ciliaris* est par contre décevant : reprise plus lente, développement réduit par une maladie foliaire. Cette graminée stolonifère ne constitue pas des touffes aussi vigoureuses que celles de *Panicum maximum*. Cette graminée semble plus adaptée aux régions moins pluvieuses et devrait être testée dans la province de l'Extrême Nord.

La diffusion du *Panicum maximum* par ressemis naturel a été observée à Sanguéré Ngal mais reste anecdotique. Le bon développement de cette graminée qui peut produire un fourrage de qualité nécessite un minimum de travail d'entretien : coupe, nettoyage minimum autour des touffes. Une simple exploitation du fourrage favoriserait le tallage et la pérennité des souches.

Andropogon gayanus se développe naturellement par semis dans les bandes enherbées. L'installation de cette graminée par semis ou repiquage va favoriser sa dissémination dans les bandes surtout dans les villages où cette espèce est en voie de disparition.

Evaluation par les paysans

Plusieurs paysans interrogés sur les sites de Laïndé Massa et Ouro Donka ignorent l'intérêt de ces graminées et surtout leur utilisation possible pour l'alimentation du bétail. Il est vrai qu'après seulement 5 mois de végétation les graminées repiquées ont un développement très réduit et ne sont pas encore exploitables.

A Sanguéré Ngal les paysans sont très surpris du comportement du *Panicum maximum* qui reste vert durant toute la saison sèche. Le *Panicum* n'est plus vraiment une graminée inconnue même si son adoption reste encore limitée aux opérations encadrées par le DPGT et l'IRAD. Sur les aménagements plus anciens (1994 et 1995) le repiquage des graminées à partir des touffes déjà en place est quasi inexistant, seuls quelques pieds ont été repiqués en 1996. L'intérêt pour l'*Andropogon gayanus* est moindre car cette graminée est présente en grande quantité dans le terroir villageois.

A Héri (région de Guider) une dizaine de paysans ont utilisé ces graminées dans le cadre d'une opération de contrôle du ravinement menée avec l'appui de l'IRAD. Les paysans ont surtout apprécié le repiquage de l'*andropogon* qui a quasiment disparu du village caractérisé par une forte densité de population et de bétail. La présence dans ce terroir d'une petite parcelle de *Panicum maximum* clôturée et toujours verte intrigue les paysans de ce village. En 1996 et pour la première fois l'un d'entre eux a demandé des éclats de souche de *Panicum* afin de les repiquer dans une parcelle érodée.

3.3 Largeur des bandes enherbées et diversification des aménagements.

Le relevé de la largeur des bandes enherbées en 1995 et 1996 sur 34 parcelles aménagées à Sanguéré Ngal montre que les paysans gardent en état le dispositif anti-érosif même si peu d'améliorations ont été apporté durant la deuxième saison des pluies : peu de travaux de correction des rigoles encore en place , pas de repiquage de graminées,.....

	1995	1996
largeur moyenne des bandes	3,85 m	3,75 m
Evolution 95 --> 96	22% des cas les bandes sont moins larges en 1996 34% des cas les bandes sont plus larges en 1996 44% des cas, pas de changement	

Le DPGT a pour l'instant focalisé sur la lutte contre l'érosion hydrique. Sans remettre en cause ce choix il est envisageable d'apporter d'autres types d'appui en matière d'aménagement de l'espace. La délimitation des zones de parcours et surtout des pistes à bétail est souvent demandé par les éleveurs mais aussi les agriculteurs possédant du bétail. Des végétaux comme une graminée *Vetiver nigriflora* et des épineux peuvent être implantés pour cela. L'amélioration de la qualité de ces parcours est aussi primordial (pâturage contrôlé, ensemencement avec du *Stylosanthes hamata* ?).

Les zones hydromorphes proches des points d'eau permanent sont de plus en plus recherchées pour les cultures de saison sèche sur nappe (manioc, patate,...). L'aménagement de ces bas-fonds n'est pas toujours nécessaire mais les besoins en clôture sont importants. La vulgarisation des haies vives à base d'*Acacia nilotica*¹⁵ semés ou plantés pourrait être lancée dans les sites où les paysans sont demandeurs.

4. PROPOSITIONS POUR UNE DIFFUSION PLUS LARGE DES TECHNIQUES DE VEGETALISATION

LE POINT DES ACQUIS

A partir des acquis obtenus en 1995 et 1996, on peut retenir pour la délimitation des bandes d'arrêt les techniques et les espèces suivantes :

- semis en poquet du pois d'angle sur la ligne avec protection contre le feu, taille et contrôle du pâturage;
- repiquage de *Panicum maximum* et *Andropogon gayanus* durant le mois de juillet avec une coupe au minimum par an pour favoriser le tallage;
- semis direct d'*Andropogon gayanus* début juillet en sol humide avec au minimum un sarclage un mois après la levée.

¹⁵ des tests menés à Ourolabo montrent la supériorité d'*Acacia nilotica* sur *Ziziphus mauritiana* qui est brouté au stade juvénile. Le semis direct d'*Acacia nilotica* nécessite un entretien soutenu la première année.

Le *Cenchrus ciliaris* pourrait être testé dans la province de l'Extrême Nord. Le *Vetiver nigrifolius* qui n'est quasiment pas consommé par le bétail peut être réservé au bornage des parcelles, au contrôle de l'érosion en ravine et sur les berges.

Actuellement les paysans se sont peu investis dans ces actions qui restent pilotées par les agents du projet.

FAUT IL POURSUIVRE LA DIFFUSION DE CES TECHNIQUES ?

Dans la mesure où les bandes enherbées vont s'enrichir naturellement en *Andropogon gayanus* on peut se demander si il est bien nécessaire de délimiter les bandes d'arrêt. Si les paysans sont convaincus de l'intérêt du dispositif anti-érosif ils devraient préserver les bandes enherbées. Une implantation limitée de graminées pérennes (1 touffe tous les 5 m) suffirait à matérialiser les limites des parcelles.

Néanmoins l'introduction de graminées pérennes dans les villages où elles ont disparu doit être très motivant pour des populations qui sont toujours à la recherche de paille pour la fabrication des seccos. Dans ces situations il faut mettre l'accent sur l'implantation par semis ou repiquage de l'*andropogon*.

Les touffes de graminées améliorent l'efficacité du dispositif anti-érosif et doivent surtout être implantées dans les zones où le ruissellement est intense et dans les ravines en formation. Ce travail devra être réalisé en deuxième année après que le dispositif en bandes d'arrêt a fonctionné durant une saison des pluies.

Dans les villages où les pentes sont faibles (de l'ordre de 1%) et où la terre manque il serait possible de substituer aux bandes enherbées de 2 m de large une double ligne de graminée qui suivrait la courbe de niveau lissée. Ainsi la perte en terre cultivable serait bien moindre et mieux acceptée par les paysans (voir infra).

On peut être plus réservé sur l'intérêt du pois d'angle qui du fait de sa sensibilité au feu et au broutage disparaît rapidement. Son rôle est réduit à la délimitation des parcelles et des bandes d'arrêt. Il n'intervient pas directement sur le ruissellement. Mais dans la mesure où cette plante est facilement valorisable (les graines sont déjà bien consommées, le fourrage est facile à récolter) il est souhaitable de poursuivre la diffusion de cette culture en renforçant les actions de formation pour améliorer sa gestion.

LES CONDITIONS NÉCESSAIRES À L'ADOPTION DE CES TECHNIQUES PAR LES PAYSANS

Valoriser les végétaux introduits

La végétalisation des bandes d'arrêt constitue un travail supplémentaire pour le paysan durant la saison agricole. Pour que cet investissement en travail soit accepté, il faut qu'il procure un surplus de production, ce qui n'est pas toujours le cas :

- la limitation du ruissellement n'entraînera pas directement un gain de production à court terme surtout lorsque l'érosion n'est pas accentuée;
- les végétaux implantés vont renforcer le dispositif anti-érosif et concourir à sa pérennisation mais là encore l'effet sur la production agricole dépendra de l'importance du ruissellement et du type d'érosion.

- la production vivrière et fourragère issue de ces végétaux n'est pas recherchée en priorité pour le moment. Seules les graines de pois d'angole commencent à être bien appréciées et pourraient faire l'objet d'une commercialisation dans les années à venir.

L'adoption des techniques de végétalisation implique d'une part une meilleure information des producteurs sur la lutte contre l'érosion et d'autre part, une valorisation économique des produits obtenus : graines de pois d'angole, fourrage de graminées.

Former les agents de terrain du projet et les paysans utilisateurs

L'absence de séance de démonstration sur la mise en place et la gestion des végétaux proposés aux paysans a limité le taux d'adoption des techniques de végétalisation.

Il faudrait prévoir au moins 4 séances de formation pour les paysans :

- en juillet : repiquage et semis direct des graminées et du pois d'angole
- en août : entretien des plantations (sarclage, démariage du pois d'angole,...)
- en novembre : taille¹⁶, récolte du fourrage, protection contre le feu
- avril : préparation des pépinières, taille des plantes non rabattues en novembre, préparation culinaire des graines de pois d'angole.

Les agents de terrain du volet "aménagement" du DPGT sont peu nombreux et doivent faire face à une forte demande en topographie et piquetage. Jusqu'à maintenant ils ne se sont pas vraiment appropriés les techniques de végétalisation et de valorisation des bandes enherbées. La priorité a été accordée à la délimitation des blocs aménagés et au contrôle du respect des bandes d'arrêt durant la première saison des pluies. En deuxième année les blocs aménagés ne sont plus suivis faute de personnel.

Outre la formation des agents du projet, il faut prévoir de responsabiliser des paysans à la gestion des aménagements. Ces paysans relais du projet et choisis par les villageois seraient dans un premier temps formés sur des sites où les acquis sont démonstratifs (comme celui de Sanguéré Ngal). Ensuite ils auraient la charge d'organiser dans leur village respectif les séances de formation.

Un couplage des actions menées sur l'association agriculture-élevage et sur la diffusion du pois d'angole et des graminées fourragères est indispensable¹⁷ :

- la fumure organique serait mieux valorisée dans les parcelles aménagées où le ruissellement est bien maîtrisé ;
- ces blocs aménagés pourraient fournir des quantités importantes de fourrage utilisables dans les étables et parcs améliorés.

Enfin le DPGT s'il envisage de poursuivre ces actions de végétalisation doit s'organiser pour produire les semences qui seront distribuées dans les villages. Le problème se pose principalement pour *Panicum maximum* dont la récolte nécessite une certaine technicité (Annexe 4).

¹⁶ prévoir un matériel performant : sécateur, cisaille,...

¹⁷ actuellement ces actions sont menées d'une part par les zootechniciens de secteur et d'autre part, les agents d'aménagement.

Simplifier les techniques vulgarisées

Afin de réduire l'investissement en travail le DPGT et l'IRAD envisagent de tester sur un ou deux blocs des techniques simples et rapides d'implantation de graminées.

Le semis direct d'*Andropogon gayanus*¹⁸ s'effectuera selon deux modalités :

- semis en sec avant les pluies en jetant des semences traitées dans le sillon de la sous-soleuse qui délimite les bandes d'arrêt;
- semis en humide en début de saison des pluies en poquet.

Afin de réduire les pertes en terre dues à la présence des bandes enherbées de 2 ou 3 m de large, il est prévu de remplacer ces bandes par une double ligne de graminées implantées par semis ou repiquage (*andropogon* et *panicum*). Selon le même principe on pourra substituer aux graminées un sorgho blanc à grosses tiges (proposition de E.ROOSE). Après récolte des épis de sorgho, les tiges seront coupées à 80 cm de hauteur et mises en andains entre les deux lignes de sorgho (Figure 3). Ces techniques de végétalisation ont surtout pour objectif de bien matérialiser les courbes de niveau afin de guider les paysans pour le labour et le semis. Ces dispositifs doivent être réservés aux situations où le ruissellement est limité.

¹⁸ la semence d'*andropogon* peut se récolter facilement dans les villages où cette graminée est bien implantée.

ANNEXE 1 : FICHE TECHNIQUE IRAD/DPGT 1996

AMELIORATION DES AMENAGEMENTS ANTIEROSIFS PAR L'UTILISATION DE VEGETAUX PERENNES

1. OBJECTIFS

Les aménagements antiérosifs sont coûteux à réaliser (topographie, mobilisation de main-d'oeuvre et de matériel,). Ils doivent donc être efficace et rester en place pendant une longue période.

L'emploi de végétaux pérennes ou "végétalisation" des aménagements antiérosifs a plusieurs objectifs :

Le premier est de préserver le tracé et les limites des aménagements, en particulier des bandes antiérosives. Pour cela on peut utiliser des bornes mais elles sont coûteuses et difficiles à transporter. Divers végétaux peuvent bien marquer ces limites.

Le deuxième objectif est de pérenniser les ouvrages, c'est à dire de les garder fonctionnels le plus longtemps possible. Pour cela il faut entretenir les fossés, consolider les cordons pierreux, réparer les bourrelets en terre, lutter contre les feux,.... Dans certaines situations les végétaux pérennes seront très utiles.

Enfin les végétaux employer pour la lutte contre l'érosion ont très souvent d'autres utilités :

- alimentation humaine : graines de pois d'angole par exemple.
- alimentation animale : fourrage de graminées.

2. LES VEGETAUX RETENUS ET LEURS UTILISATIONS

Une plante pérenne par définition reste en vie durant plusieurs années voire plusieurs décennies. Il peut s'agir de plantes ligneuses (arbres ou arbustes) ou herbacées (graminées principalement). On a retenu deux types de végétaux dont les utilisations sont détaillées dans les fiches techniques suivantes :

- **le pois d'angole** (*Cajanus cajan*) qui peut rester vivant durant trois années pour délimiter les parcelles cultivées et les bandes enherbées ;
- **les graminées pérennes** (*Panicum maximum*, *Cenchrus ciliaris*, *Andropogon gayanus*, *Vetiver* sp.) pour fixer les ouvrages en terre (bourrelet) et en pierres (cordons pierreux, digue,...) et délimiter les bandes antiérosives.

A cela pourrait s'ajouter plusieurs espèces d'arbres ou d'arbustes qui peuvent aboutir aux mêmes objectifs fixés (ceux-ci ne font pas encore l'objet de fiche technique).

UTILISATION DU POIS D'ANGOLE DANS LES AMENAGEMENTS ANTIEROSIFS

1. OBJECTIFS

Le pois d'angole est une plante facile à planter par semis et qui peut rester en place deux ou trois ans si elle est bien entretenue.

On peut ainsi matérialiser les limites des bandes enherbées des aménagements antiérosifs de façon à ce que le paysan retrouve facilement l'année suivante ces limites.

Le pois d'angole peut aussi servir à matérialiser et à fixer les bourrelets antiérosifs que certains paysans ont tendance à détruire et à mettre en culture.

Le pois d'angole ainsi installé va aussi produire une petite quantité de graine et/ou de fourrage utile pour le paysan.

2. CARACTÉRISTIQUES ET UTILISATIONS DU POIS D'ANGOLE

Nom scientifique : *Cajanus cajan* ;

Légumineuse à cycle long (160 jours à 180 jours) à port érigé et fixant l'azote de l'air ;

Plante pluriannuelle (3 ans maximum) si entretien et recépage chaque année;

Fleurs et gousses pouvant être attaquées en fin de cycle par des insectes (attaques d'intensité variable selon les villages).

Les utilisations possibles du pois d'angole sont :

- graine pour la consommation humaine (très recherchée en Asie et Océan Indien ainsi qu'au Togo) se consomme comme le niébé.
- graine grillée consommée sous forme de café (région de Ngong)
- fourrage en vert ou séché pour les ruminants
- jachère améliorante si enfouissement dans le sol ou biomasse laissée en saison sèche
- délimitation de parcelle et de bande antiérosive, plante fixatrice des bourrelets

Seul ce dernier point sera abordé dans cette fiche technique.

3. MISE EN PLACE ET ENTRETIEN EN ANNÉE 1

Semer le pois d'angole si possible tôt courant juin en limite des parcelles, le long de la bande enherbée. Il est plus simple de semer le pois d'angole en même temps que la culture de la parcelle concernée. Le semis du mois de mai est possible dans le cas des parcelles de djigari et arachide.

Semis sur la limite de la parcelle en amont et en aval (voir dessin),
1 poquet avec 3 ou 4 graines tous les 80 cm (traiter les semences au thioral ou au sémevin).

Lignes de pois d'angole en bordure aval amont des parcelles aménagées	Coupe du pois d'angole (Novembre, Mai)
---	--

Démariage à 1 ou 2 plants/poquet. L'absence de démariage nuit beaucoup au développement de la plante et à sa survie l'année suivante.

Sarclages à la demande; **attention le pois d'angole est très sensible à l'enherbement les 2 premiers mois.**

Si le semis a été précoce le paysan pourra dès la 1^o année soit :

- récolter des graines pour sa propre consommation dès le mois de décembre/ janvier
- récolter du fourrage en coupant la plante (si elle est bien développée) à 1,2 m de hauteur (voir dessin). Le fourrage séché et stocké fournira un excellent aliment d'appoint pour les boeufs de trait en saison sèche.

La coupe en novembre des pieds bien développés peut favoriser leur survie durant la saison sèche : la plante "émondée" demande moins d'eau et elle est moins "attaquée" par les animaux d'élevage.

Après la fin Novembre il est déconseillé de couper le pois d'angole.

4. LE POIS D'ANGOLE EN ANNEE 2 : GESTION ET UTILISATION.

Les pieds qui ont survécu à la saison sèche, aux termites et aux passages des animaux vont reprendre leur croissance dès les premières pluies en avril ou mai.

Pour limiter la casse engendrée par les vents de début de saison des pluies, il est conseillé de couper les pieds bien développés à 1,2 m de hauteur si cela n'a pas été fait durant le mois de

novembre précédent . Attention une coupe trop basse pourrait entraîner la mort des pieds.

Pour les pieds encore petits en début de saison des pluies (moins de 1,5m) les laisser tel quel se développer. Sarcler les pois d'angole en même temps que la culture en place dans la parcelle.

En fin d'année on pourra procéder aux mêmes types de récolte que celles exposées pour l'année 1. La production des pieds de 2 ans étant évidemment bien supérieure tant pour les graines que pour le fourrage.

Le pois d'angole en bref

Atouts :

- facilité d'implantation (semis)
- utilisations diverses de plus en appréciées des paysans de la région de Garoua
- peu se conserver deux ou trois années de suite
- en dernière année fournit du bois utilisable en cuisine

Contraintes :

- développement assez lent les 2 premiers mois
- fleurs et gousses sensibles à certains insectes
- sensible aux termites en saison sèche
- s'il n'est pas émondé, peut devenir gênant pour les autres cultures et devient très sensible au vent (déracinement).

DES GRAMINEES PERENNES POUR FIXER LES AMENAGEMENTS ANTIEROSIFS

Les aménagements antiérosifs sont coûteux à réaliser (topographie, passage d'un tracteur,...). Il est donc important de les entretenir et de les conserver. Divers végétaux permettent de renforcer ces aménagements et surtout de bien marquer les limites des bandes enherbées antiérosives : les arbres et arbustes, le pois d'angle et les graminées pérennes.

1. GRAMINEES PERENNES

Un peu de biologie

La famille des graminées (ou Poacées) rassemble tous les plantes herbacées ayant des feuilles longues et peu larges. On distingue dans cette famille :

- les graminées annuelles qui ne se multiplient que par les semences et qui meurent dès la fin de la saison des pluies. On les trouve dans les parcours ou dans les champs (mauvaises herbes);
- les graminées pérennes se multiplient par les semences mais peuvent aussi rester en place en saison sèche sous la forme de touffes plus ou moins dormantes. Après le passage du feu ces graminées reverdissent en émettant des jeunes pousses très recherchées par les éleveurs.

Seules les graminées pérennes nous intéressent ici car elles fixent bien le sol et sont très utiles pour lutter contre l'érosion.

Caractéristiques des graminées pérennes :

les graminées pérennes forment des touffes (ou souches) qui se développent en saison des pluies. Certaines espèces donnent des tiges de plus de 2 m de hauteur (Andropogon gayanus ou herbe à secco) d'autres donnent surtout de feuilles (Panicum maximum).

En saison sèche les touffes peuvent rentrer en dormance et rester totalement sèche. Dans certains cas les touffes restent vertes mais ne se développent presque pas faute de ressources en eau suffisante.

Les graminées pérennes sont plus exigeantes en eau que les graminées annuelles, on les trouvent généralement sur les sols profonds parfois en zone humide près du mayo (cas du vetiver). Sur sols caillouteux ou peu profond certaines espèces de graminées pérennes se développent mal et meurent en saison sèche.

Les graminées pérennes peuvent se multiplier par semis ou par bouturage/repiquage à partir des éclats de souches.

Leur résistance au feu, au surpâturage et à l'inondation varie selon les espèces. L'andropogon résiste bien au feu, le Cenchrus ciliaris (originaire d'Australie) résiste bien à la sécheresse alors que le panicum maximum (originaire des zones forestières) est exigeant en eau et résiste mal au pâturage répété.

Intérêts pour la lutte contre l'érosion.

Les graminées pérennes sont des bons marqueurs de limite ; ainsi les touffes de vetiver sont assez

fréquentes en brousse pour la délimitation des parcelles.

Les touffes de graminées ont deux intérêts :

- fixer le sol grâce à un système racinaire dense, large et superficiel;
- limiter la vitesse des eaux de ruissellement lorsque les touffes sont disposées selon les courbes de niveau.

Les espèces retenues :

4 espèces de graminées pérennes sont adaptées aux conditions climatiques de la Province du Nord

Nom scientifique	Points forts	Points faibles
Andropogon gayanus	<ul style="list-style-type: none">- autochtone- bon fourrager- très utile pour les constructions (secco)	<ul style="list-style-type: none">- repiquage difficile : boutures sensibles à la sécheresse et aux termites
Vetiver sp.	<ul style="list-style-type: none">- autochtone- très résistant à la sécheresse, au piétinement	<ul style="list-style-type: none">- peu fourrager- adapté aux zones humides
Cenchrus ciliaris	<ul style="list-style-type: none">- très résistant à la sécheresse- bon fourrager- semence facile à récolter	<ul style="list-style-type: none">- les touffes se développent peu- production de fourrage faible
Panicum maximum	<ul style="list-style-type: none">- très bon fourrage- repiquage facile- bon développement des touffes	<ul style="list-style-type: none">- semences difficiles à récolter- exigeant en eau (sol profond)

2. LES UTILISATIONS DES GRAMINEES PERENNES POUR LUTTER CONTRE L'EROSION.

La délimitation et le renforcement des bandes enherbées antiérosives :

Il est facile par repiquage ou même semis direct d'implanter ces graminées pérennes en limite de parcelle juste au bord de la bande enherbée (voir dessin). Ainsi le paysan retrouvera facilement chaque année la limite des bandes et il hésitera à faire passer la charrue sur les touffes de graminées. Si les touffes se développent bien elles vont constituer une sorte de filtres qui va ralentir le ruissellement et ainsi renforcer l'action de la bande enherbée surtout si leur largeur est limitée à 2 m. Cet effet est important même en début de saison car les touffes de graminées pérennes sont bien présentes dès la première pluie. Il faut prévoir de repiquer une touffe tous les 40 cm environ. Espèces recommandées : Andropogon, Panicum et Cenchrus.

Plantation des graminées en limite de parcelle en bordure de bandes enherbées

Fonctionnement des bandes enherbées renforcées par des graminées pérennes

La fixation des bourrelets

Les bourrelets de terre antiérosifs disparaissent assez rapidement par manque d'entretien. les paysans ne remontent pas les bourrelets chaque année et dans certains cas ils les détruisent et cultivent dessus.

Pour stabiliser le bourrelet et bien souligner sa présence aux paysans on peut planter dessus une ou deux rangées de graminées pérennes. La bordure amont, la plus humide pourra recevoir les 4 espèces de graminées retenues avec de grandes chances de réussite. La bordure aval est plus sèche et ne sera pas nécessairement "végétalisée".

L'implantation des graminées peut se faire par repiquage ou par semis direct.

Fixation des bourrelets par des graminées pérennes

Les bandes enherbées de faible largeur

Dans les zones de culture où la pente est faible (de l'ordre de 1%) on peut réduire la vitesse de l'eau en installant simplement une double ligne de graminées pérennes comme l'*Andropogon gayanus* (expérience concluante en zone cotonnière du Burkina Faso). Après avoir tracé la courbe de niveau on se contentera de travailler sur 60 cm de large en implantant deux lignes de graminées pérennes par repiquage ou semis direct. Le semis direct doit s'effectuer en Juillet sur sol humide et labouré pour éviter la concurrence des mauvaises herbes. Cette technique d'implantation nécessite de soigner la préparation des semences d'*Andropogon* (voir § pépinière) et l'entretien des semis : souvent les paysans refusent de sarcler l'herbe qu'ils ont semée !

Double ligne de graminées pour ralentir le ruissellement sur pente modérée

Le renforcement des ouvrages en pierre

Dans les régions où les pierres sont dans les champs il est facile de réaliser les ouvrages antiérosifs avec des pierres : cordons pierreux, biefs,...

Ces pierres ont tendance à s'enfoncer dans le sol sous le fait de leur poids ou plus simplement par enfouissement par la terre qui se dépose au pied de ces ouvrages. La végétalisation de ces ouvrages par repiquage de graminées permet de les conserver en état plus longtemps. On peut repiquer en amont des ouvrages les différentes graminées proposées. Le semis direct est déconseillé car les dépôts de sable et de terre vont enfouir les semences qui sont très petites.

Renforcement des ouvrages en pierre par la plantation de graminées pérennes.

chemin d'eau

cordons pierreux

La fixation des talus et des bords de mare

Les talus et bords de mare ont des pentes assez marquées (jusqu'à 30%) qui s'érodent facilement. On peut les fixer en repiquant du Vetiver qui résiste bien à la sécheresse et surtout aux passages répétés des troupeaux fréquents autour des mares. Les autres graminées sont plus fragiles.

3. L'IMPLANTATION DES GRAMINEES PERENNES

Toutes ces graminées peuvent être installées par repiquage soit à partir de jeunes pieds de 2 mois issus de pépinière soit partir d'éclats provenant de touffes d'au moins un an. Le semis direct est possible pour *Andropogon gayanus*, *Cenchrus ciliaris* et *Panicum maximum*.

La pépinière.

Dans un village qui ne dispose d'aucune plantation de ces graminées il est nécessaire au moins en première année d'installer une pépinière.

La pépinière doit être installée près d'un point d'eau et protégée des animaux divagants (une clôture de branches d'épineux suffit). La surface est variable selon les besoins du village, du groupement, du paysan,.... (10 m sur 10 m suffisent largement).

On prépare à la daba des planches de 1 m de large sur 5 m de long. Bien ameubler le sol, bien le nettoyer. Semer les graminées dans le sens de la largeur des planches en lignes espacées de 40 cm. Les graminées seront semées dans de petits sillons de moins de 1 cm de profondeur. Bien recouvrir les semences et tasser un peu la terre.

Arroser amplement les planches après semis puis deux fois par jour sauf les jours de pluie. La régularité des arrosages est très important pour assurer une bonne levée. Pour bien réussir la levée il est préférable d'arroser 3 fois par jour (matin, midi, soir) jusqu'à la levée complète ensuite on peut passer à 2 arrosages quotidiens.

Avant semis les semences doivent être traitées au thioral ou sémevin. Les semences de *Panicum maximum* et de *Cenchrus ciliaris* ne nécessitent pas de traitement particulier. Par contre les semences

d'*Andropogon gayanus* doivent être préparées avant semis en les frottant vigoureusement avec du sable ou de la terre : mettre dans une cuvette 2 volumes de sable pour 1 volume de semences d'*andropogon*.

Le repiquage

Le repiquage des graminées pérennes est la technique qui donne les meilleurs résultats. les boutures reprennent très facilement si une pluies survient quelques jours après le repiquage.

Apporter les touffes sur la parcelle, préparer les boutures comme dans le cas du repiquage du sorgho :

- couper le bout des feuilles et des racines ;
- préparer des boutures comprenant 5 à 10 tiges;
- éliminer les tiges mortes de l'année précédente pour ne pas attirer les termites.
- repiquer une bouture tous les 50 cm et bien tasser le sol pour améliorer le contact sol/racines;

Préparation des boutures	Repiquage

Le semis direct

Le semis direct ne demande pas de réaliser une pépinière mais nécessite un entretien soigné après la levée afin d'éliminer les mauvaises herbes qui pourraient étouffer les jeunes graminées.

Il faut d'abord préparer le sol à la charrue ou à la daba pour semer sur terrain propre sans adventice. Le semis doit être réalisé tôt, fin Juin ou début juillet.

Le semis peut se faire en ligne continue ou par poquets espacés de 30 cm chacun. Les semences doivent être traitées et frotter au sable pour l'*andropogon* (voir pépinière).

15 à 20 jours après la levée il faut réaliser un sarclage pour dégager les mauvaises herbes. En l'absence de sarclage les jeunes pousses de graminées vont disparaître.

4. ENTRETIEN ET UTILISATIONS

En première année l'entretien se limite aux sarclages autour des lignes de semis directs ou autour des boutures repiquées.

Les graminées doivent se développer suffisamment durant la saison des pluies pour faire des réserves stockées au pied de la touffes dans les racines. On ne peut pas couper ou faire pâturer ces graminées en 1^o année. Il faut même veiller à ce que le feu ne détruise pas les touffes en saison sèche. De même de pas laisser les troupeaux divaguer sur les parcelles comprenant les graminées pérennes.

En fin de 2^o année on pourra couper les touffes d'andropogon pour fabriquer des seccos. De même il sera possible de couper les touffes de panicum et cenchrus ciliaris pour faire du foin qui sera stocké pour la saison sèche.

Foin de graminées

Le foin correspond à de l'herbe coupée encore verte (si possible avant l'épiaison) que l'on fait sécher deux ou trois jours au soleil avant de la stocker en bottes.

Il est difficile de faire du foin avant la fin des pluies. Il est préférable d'attendre fin octobre début novembre pour couper les touffes de graminées (Panicum maximum et Cenchrus ciliaris) pour éviter les pertes occasionnées par de grosses pluies.

Pour avoir de belles touffes de graminées avec beaucoup de feuilles et peu de tiges à floraison, il est conseillé de les couper au mois d'Août à 25 cm de hauteur. L'herbe verte coupée à cette période peut être donnée aux bovins de trait.

ANNEXE 2 : TEST DE SEMIS DIRECT DE GRAMINÉES

Site : bloc aménagé en 1996 à Sanguéré Ngal

Dispositif en ligne de 50 m par traitement

Date de semis des graminées : 3^e décade de juillet

Type de semis :

* en poquets = une pincée de semences enfouies dans le sol humide tous les 50 cm

* en ligne continue = ouverture d'un sillon et enfouissement sur toute la longueur des semences.

Pluviométrie en juillet :

1^e décade = 100 mm

2^e décade = 7 mm (10 mm du 9/07 au 30/07)

3^e décade = 42 mm

Espèces semées : *Andropogon gayanus*

Panicum maximum

Cenchrus ciliaris

Semences non traitées, non humidifiées

Evaluation en janvier 1997

Espèces et situation	Type de semis	taux de levée	taux de survie 01/97	observation
<i>Panicum m.</i> lignes 1 à 3	en poquets	80 à 60%	20 à 35%	inférieur à 20 cm, associé à pois d'angole sur L1
<i>Panicum m.</i> ligne 12	en ligne continue	20%	10%	concurrencé par pois d'angole
<i>Andropogon gayanus</i> lignes 4,6 et 10	en poquets	40 à 70%	50%	très bon développement bon tallage floraison
<i>Andropogon gayanus</i> ligne 7, 10	en ligne continue	?	0% à 20%	17 sarclé par le paysan, 110 survie à 20%
<i>Cenchrus ciliaris</i> ligne 8	en poquets	?	0%	absence totale de pieds en janv. 97
<i>Cenchrus ciliaris</i> ligne 9	en ligne continue	?	0%	absence totale de pieds en janv. 97

ANNEXE 3 : EVALUATION DES TRAVAUX DE VÉGÉTALISATION MENÉS PAR LES PAYSANS DE SANGUÉRÉ NGAL, BLOC AMÉNAGÉ EN 1995.

Situation en décembre 1995 après une campagne agricole

L'évaluation a été réalisée sur l'ensemble des parcelles unitaires de 0,25 ha soit : 116 parcelles de coton, 9 en culture vivrières et 9 parcelles non exploitées.

Taux de fréquence des couples culture x plantation en %

Végétaux implantés -----Culture	Pois d'angole (semis)	Panicum maximum (repiquage)	Cenchrus ciliaris (repiquage)	Arbres (plantation) **	rien
COTON *	51%	10%	2%	28%	23%
VIVRIER	1%	0	0	0	6%
NON CULTIVE	0	0	0	0	7%

* Il était prévu par le groupement de producteurs que le bloc aménagé serait cultivé en coton en 1995

** les graminées et le pois d'angole sont implantés sur les limites amont et aval des parcelles cultivées, les arbres (eucalyptus et Cassia siamea) sont généralement plantés dans les parcelles.

Situation en Janvier 1997 après deux campagnes agricoles

L'évaluation a porté seulement sur 34 parcelles sur une zone du bloc où les plantations avaient été nombreuses en 1995.

Fréquence des situations par rapport à l'ensemble des parcelles

évolution 95 ---> 96	végétaux disparus	densité très inférieure	densité inférieure	même densité	plantation en plus en 1996
Panicum maximum	0%	0%	8%	12%	0%
Cenchrus ciliaris	0%	0%	5%	0%	0%
Pois d'angole	18%	15%	29%	3%	0%
Arbres	0% *	0%	0%	52% **	31% ***

* sur une parcelle il n'y a jamais disparition de tous les arbres plantés en 1995

** au total arbres plantés en 1995 sur 18 parcelles :

45 Cassia siamea vivants

23 Cassia siamea morts

80 eucalyptus vivants

17 eucalyptus morts

*** arbres plantés en 1996 sur 10 parcelles :

105 Cassia siamea

164 eucalyptus

ANNEXE 4 : PRODUCTION DE SEMENCES DE POIS D'ANGOLE ET DE GRAMINÉES PÉRENNES

POIS D'ANGOLE

La récolte de pois d'angole ne pose pas de problème. Des vers peuvent attaquer les stocks de graines et il est préférable de les traiter à l'actellic (ou produit équivalent)

Il serait intéressant de tester avec les paysans la gamme de variétés de pois d'angole actuellement disponible au Nord Cameroun afin de sélectionner celles qui répondent le mieux aux attentes des populations : couleur de la graine, importance du feuillage, sensibilité à la déhiscence, résistance à la sécheresse, longueur de cycle.

Toutefois les premières observations de cette variabilité montrent la faible stabilité des caractères évoqués ci-dessus.

ANDROPOGON GAYANUS

La récolte des semences est facile. Afin d'obtenir une bonne qualité de semences et peu d'impuretés il est préférable de les récolter sur les épis durant le mois de novembre. Dans le cas contraire on peut les ramasser à terre dans les sites où le peuplement d'andropogon est dense.

CENCHRUS CILIARIS

La récolte se fait simplement en arrachant les semences à maturité sur les tiges. Il ne faut pas trop attendre car à la longue les semences tombent à terre. La récolte est facile et rapide.

VETIVER NIGRITANA

Aucun essai de récolte et de semis n'a été réalisé avec cette espèce

PANICUM MAXIMUM

A maturité les semences tombent à terre, étant très fines il est impossible de les récolter au sol.

Afin de grouper la floraison il est bon de rabattre les touffes durant le mois d'août. A partir du 15 octobre (si possible après la dernière pluie) on place des sacs sur les touffes en prenant soin d'y faire rentrer le maximum d'épis en cours de maturité. Après 3 semaines à 1 mois on coupe les tiges, on frappe légèrement les fleurs dans le sac afin de récupérer le maximum de semences. pour obtenir un kg de semences il faut intervenir sur au moins 50 touffes bien développées.