

**MISE EN DEFENS SYLVO-PASTORALE POUR LA REGENERATION
DE L'ACACIA TORTILIS (F.) HAYNE SSP. RADDIANA: LES RESULTATS DE
10 ANS DE PROTECTION PAR UN AGRO-PASTEUR DE THIAMBENE TILL
[SENEGAL]**

par

Daniel ANDRE ¹, Etienne KAISIN ² et Göran BJORKDHAL ³

Résumé

Le but de la présente étude est d'évaluer la "mise en défens" de la régénération naturelle de l'Acacia tortilis effectuée par un paysan au nord-ouest du Sénégal. Quatre parcelles ont été clôturées par des haies-vives en Euphorbia balsamifera respectivement en 1986 (5,1 ha), 1988 (5,6 ha), 1990 (1,3 ha) et 1991 (2,2 ha).

Depuis 1987, le projet UNSO/SEN/89/X08 a effectué un suivi des parcelles. Les actions suivantes ont été entreprises: -inventaire de la strate herbacée; -inventaire de la strate ligneuse; -éclaircie test; -introduction et test de plantes fourragères; -estimation du bilan fourrager; -suivi de la production en gousses et fruits.

Les résultats montrent une bonne régénération des ligneux: 935 plants/ha, dont 590 avec une hauteur supérieure à 0,6 m dans la parcelle de 1986. La densité correspondante pour la parcelle de 1988 est de 1021 plants/ha (779 ont une hauteur supérieure à 0,6 m.). Les hauteurs moyennes pour les classes entre 6 et 40 dm sont de 2,2 m dans la parcelle de 1986 et à 1,8 m dans celle de 1988.

La capacité de charge animale de la parcelle de 1986 pour une période de 150 jours a été estimée à 7,9 UBT. Le paysan a obtenu des revenus de la parcelle de 1986 en vendant des perches, du bois de feu et du charbon de bois résultant de la carbonisation des produits d'éclaircie. La parcelle a été mise en location pour le fourrage et les gousses et les fruits des ligneux ont été vendus sur le marché local. L'analyse économique montre que cette parcelle a généré un bénéfice réel d'environ 45.000 F CFA/ha/an, à partir de la sixième année de mise en défens ce qui est, de loin, supérieur aux revenus issus des exploitations agricoles de la zone.

Mots clés: **Acacia tortilis, régénération naturelle, mise en défens, agro-pastoralisme, Sahel.**

¹ Directeur du Projet UNSO/SEN/89/X08, s/c PNUD B.P. 154 Dakar, Sénégal. Tél. +221 671101; Fax. +221 672301

² Coordonnateur du Programme Sahel, UNSO New York. Tél. 212 9066628

³ Conseiller technique principal, Silvi-Nova, Dakar [idem 1]



Photo 1: Mise en défens agropastorale de Thiambène Till après 2 ans de protection [Sénégal]



Photo 2: Régénération d'*Acacia tortilis* var. *raddiana* dans la parcelle agropastorale [B] mise en défens temporaire en avril 1988 après passage en éclaircie Thiambène Till, Sénégal. (Photo, E. Kaisin, 04/1992)

0. Préface

Cette étude a été effectuée dans le cadre des activités du projet "Boisements Villageois intégrés de Louga et MBacké" [PROBOVIL-UNSO/SEN/89/X08] exécuté par la Direction des Eaux, Forêts, Chasses et de la Conservation des Sols du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature [Sénégal].

L'article a été préparé pour les 10^e journées du Réseau Erosion, organisées au Centre ORSTOM de Montpellier, du 15 au 18 septembre 1993, sur le thème "Contribution de l'élevage et de l'agro-foresterie à la lutte antiérosive au niveau du terroir villageois et à la restauration de la fertilité des sols".

La participation de l'auteur aux 10^e journées du Réseau Erosion a été financée par l'UNSO [Programme Sahel UNSO/Suède]. Les relevés de biomasse ont été effectués par M. Abdou BODIAN, Ingénieur des Travaux des Eaux et Forêts au projet PROBOVIL.

1. Introduction

Au Sénégal, la baisse brutale de la pluviométrie durant les deux dernières décennies cumulée à une pression anthropique croissante sur des écosystèmes par ailleurs très fragiles ont entraîné de graves problèmes écologiques et partant des retombées négatives sur le développement économique du pays.

Dans ce contexte, le PROBOVIL-Louga, dont l'objectif de développement est de lutter contre la "désertification" par la restauration des écosystèmes productifs, devait mettre au point des "paquets techniques" contribuant au développement d'une économie agro-sylvo-pastorale équilibrée, en mesure d'assurer la satisfaction des besoins essentiels et la promotion socio-économique des populations rurales des zones concernées.

Un de ces "menus techniques" développés par le projet est l'aménagement des parcelles sylvo-pastorales dont l'objectif à court terme est de contribuer à la reconstitution du couvert ligneux et herbacé. Il s'agit d'une forme de mise en défens temporaire pour la constitution d'îlots boisés pouvant assurer des stocks fourragers durant les périodes de soudure.

Aujourd'hui, si ce modèle de parcelles sylvo-pastorales est adopté par une trentaine d'agro-pasteurs de la zone, le point de départ fut l'unité sylvo-pastorale de Thiambéne Till qui sert de cadre de référence pour les différentes études de conduite de telles parcelles et de leur impact socio-économique.

2. Présentation du milieu d'étude

Située au nord-ouest du Sénégal, la zone de Thiambène Till appartient au domaine sahélien avec une pluviométrie moyenne de 244,5 mm en 15 jours de pluies (1980-1990).

Les températures y sont élevées à cause de l'harmattan (vent de nord-est chaud et sec) qui y souffle en quasi-permanence (minima 23°C; maxima 42°C).

Le relief est plat avec des sols tropicaux peu lessivés couramment appelés sols "DIOR", dégradés en surface par suite d'une exploitation arachidière très accentuée et sans jachère et fortement soumis à l'érosion éolienne.

Les bas fonds se composent de sols bruns et bruns rouges (DECK; DECK-DIOR) et sont consacrés aux cultures vivrières.

La végétation est du type savane arbustive avec une très faible densité ligneuse. Les essences dominantes sont l'Acacia tortilis ssp. raddiana, l'Acacia seyal, le Balanites aegyptiaca et les Combretum sp. Le tapis herbacé est majoritairement composé de Schoenofeldia gracilis, d'Aristides sp. et de Cenchrus biflorus.

3. Historique de la parcelle

Défrichée et mise en exploitation en 1954 pour la culture de l'arachide et du mil, la parcelle de Thiambène Till fut mise en jachère en 1980, suite à plusieurs années de sécheresse (1972, 1973, 1980). Elle fut réservée exclusivement à la constitution d'un stock de fourrage sur pied destiné à assurer l'alimentation des quelques animaux rescapés de ce fléau climatique.

En 1983, le projet a apporté son assistance, par son encadrement technique et par quelques apports en fils de fer barbelés, piquets tenseurs et la constitution d'une haie vive en Euphorbia balsamifera. Les investissements effectués par le propriétaire, M. Serigne Samb, de 1983 à nos jours, se chiffrent à 227,320 F CFA pour l'implantation de cette parcelle qui s'étend aujourd'hui sur 14,2 ha répartis en quatre blocs (cf. Carte). Ces parcelles ne possèdent aucune infrastructure hydraulique et les quelques mares d'hivernage tarissent dès le début de la saison sèche. En 1992, le cheptel du village était estimé à 40 UBT.

4. Méthodologie et données collectées

4.1 Inventaire de la couverture herbacée

Cet inventaire a été conduit selon la méthode des "points quadrats" [POISSONNET, 1985] qui permet de caractériser l'importance de chacune des espèces dans le tapis végétal en mesurant son recouvrement par l'observation de fréquences sous des points.

Elle permet également l'estimation et le suivi de l'évolution de la composition floristique. La biomasse est ensuite mesurée à l'état frais et en matière sèche (MS). Ces dernières données (kg MS/ha) sont extrapolées à l'échelle de la parcelle afin de déterminer le disponible fourrager herbacé.

4.2 Inventaire des ligneux

Un échantillonnage systématique par placeaux circulaires de 100 m² a été réalisé sur la parcelle. Les distances entre placeaux sont de 35 m entre les lignes et de 70 m sur la ligne.

Dans chaque placeau, tous les sujets sont identifiés, comptés et rangés par classes de hauteur (en décimètre); le pas est de 2 jusqu'à la catégorie 40 et de 5 au-delà.

En saison sèche, les feuilles des arbres restant vertes, le fourrage ligneux est à la base de l'alimentation du bétail. La biomasse foliaire a donc été évaluée en récoltant manuellement les feuilles disponibles et accessibles par les bovins entre 0 et 1,50 m au-dessus du sol et en les pesant après séchage au soleil [POISSONNET, 1985].

4.3 Eclaircies

Le propriétaire de la parcelle s'étant opposé à l'introduction d'une forte charge de caprins sur un temps très court pour déprésser l'importante régénération dans les petites catégories de hauteur, une éclaircie a été effectuée, à titre expérimental, sur une partie du bloc A [1986]. Les sujets à conserver lors du passage en éclaircie ont été identifiés à l'aide d'un ruban; les individus non marqués ont été abattus.

Les travaux suivants ont ensuite été entrepris:

- estimation des produits d'éclaircie (enstérage);
- carbonisation de certains produits issus de la coupe;
- quantification des bois de service (nombre de piquets);
- nettoyage de la parcelle.

4.4 Test de plantes fourragères

La productivité de plusieurs espèces fourragères a été testée en vue d'augmenter quantitativement et qualitativement le stock fourrager par rapport à la production du tapis herbacés naturel (parcelle témoin: 0,75 ha). Ce test a porté sur le haricot fourrager (niebé var. 58-74) [0,5 ha], le haricot mixte (niebé var. Bambey 21) [0,5 ha] et l'Andropogon gayanus [0,25 ha]. Les mauvaises conditions pluviométriques n'ont pas permis la récolte de données et ce test sera reconduit.

4.5 Estimation du bilan fourrager

A partir de l'inventaire du tapis herbacé et des plants ligneux, on a procédé au calcul de la capacité de charge afin de quantifier le nombre d'unités de bétail tropical (UBT) pouvant être introduites dans la parcelle pour une période active de 150 jours.

4.6 Suivi de la production en gousses et fruits des ligneux

Les gousses et les fruits faisant l'objet d'un important commerce sur le marché local, une étude a été entreprise pour en quantifier la production. Le choix s'est porté sur les classes de hauteur 18 - 40 (dm), catégories regroupant les meilleurs producteurs. Les récoltes ont été effectuées trois fois par mois au moment de la production entre février et avril.

5. Résultats et discussions

5.1 Inventaire de la couverture herbacée

Cet inventaire a montré que la parcelle, issue d'une longue jachère, recèle d'excellentes potentialités pastorales. En effet, l'examen des différents relevés floristiques et l'analyse des estimations de biomasses herbacées illustrent la diversité et la richesse de ce pâturage (cf. Tableau 1).

Estimation de la biomasse herbacée :

- Superficie de la parcelle	=	14,2 ha
- Moyenne des biomasses de 30 quadrats	=	51 gr
- Biomasse/ha	=	510 kg MS
- Biomasse brute de la parcelle	=	7242 kg MS
- Biomasse utile	=	6518 kg MS

5.2 Inventaire des ligneux

5.2.1 Bloc A [1986]

La densité des tiges ligneuses est de 935 arbres/ha. La distribution de fréquence (cf. Fig.1) laisse apparaître des maxima dans les jeunes catégories (4 à 8) montrant ainsi un bloc en bon état de régénération.* La catégorie des semenciers (18 à 40) est également bien représentée. Les classes supérieures à 40 devront faire l'objet d'une éclaircie forte pour ramener la densité de ces vieux sujets à environ 10/ha. Compte tenu du caractère pastoral de la parcelle, le dépréssage des petites catégories dans les zones où le parc est déjà reconstitué, s'avère absolument nécessaire pour permettre, en hivernage, une bonne repousse du tapis herbacé.

Tableau 1: Inventaire floristique du tapis herbacé - parcelle sylvo-pastorale de Serigne Samb (Thiambène Till).

ESPECES RELEVÉES	APPETABILITE				Observations
	trés appétées	appetées	moins apétées	refus	
Schoenefeldia gracilis	+				
Setaria barbata	+				
Chloris prieuri			+		
Digitaria horizontalis	+				
Perotis indica			+		
Cenchrus biflorus		+			
Cenchrus ciliaris		+			
Dactyloctenium aegyptiaca	+				
Cynodon dactylon		+			
Paspalon spp.			+		
Pennisetum purpureum		+			
Andropogon gayanus		+			
Eragrotis tremula		+			
Zornia glochidiata	+				
Alysicapus ovalifolius	+				
Borreria verticillata			+		
Borreria radiata				+	en vert
Stipa capensis			+		
Elitrophus spicatus		+			
Brachiaria ramosa	+				
Panicum laxum		+			
Borreria stachydea				+	en vert
Ctenium elegans	+				

La repartition des ligneux par espèce est la suivante (nbr./ha):

Acacia tortilis	:	800	(85,6%)
Acacia seyal	:	45	(4,8%)
Balanites aegyptiaca	:	25	(2,7%)
Combretum aculeatum	:	65	(6,9%)

5.2.2 Bloc B [1988]

Les conclusions tirées du bloc A sont les mêmes pour le bloc B (cf. Fig.2) qui devrait être fortement dépressé dans les classes 4 à 16. Une éclaircie assez légère dans les autres catégories aurait pour effet bénéfique de conserver le caractère pastoral et d'augmenter la productivité de la biomasse herbacée.

Fig.1 Nombre de tiges/ha par classes de hauteur dans le bloc A
[Parcelle 1986]

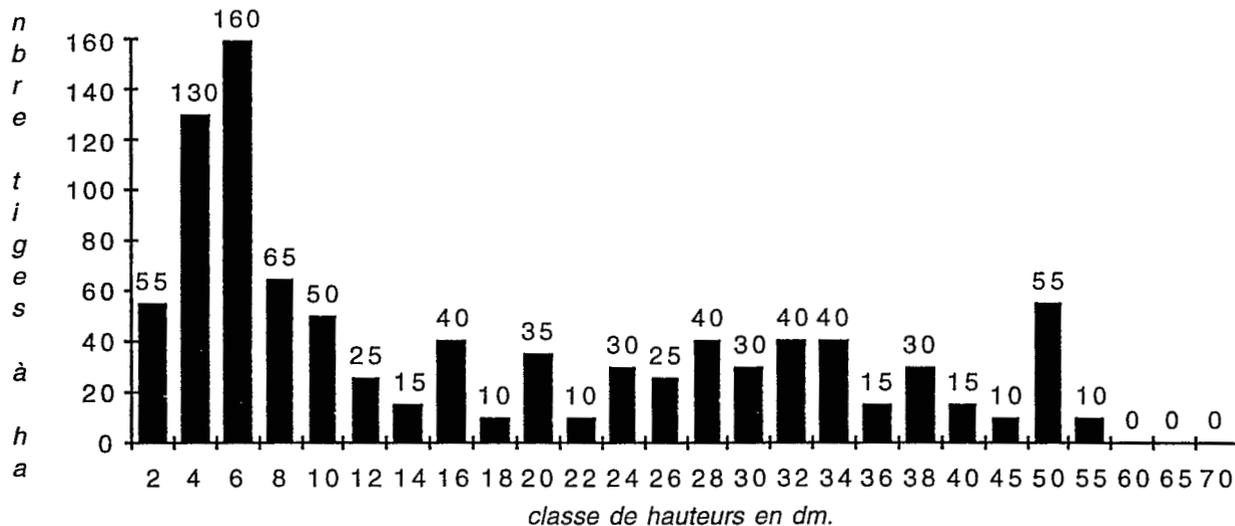
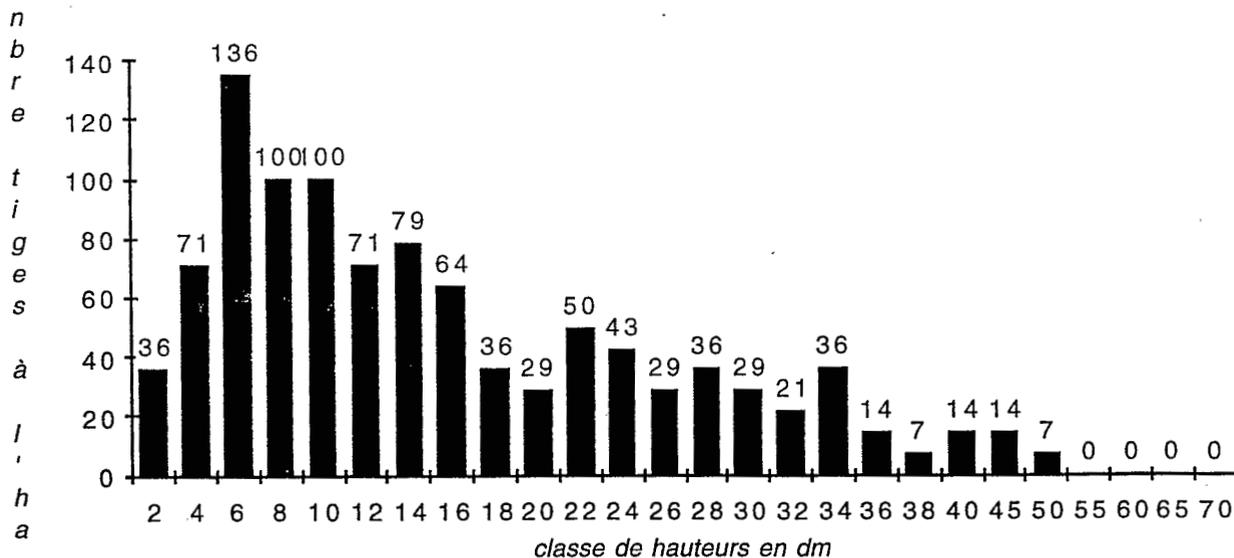


Fig.2 Nombre de tiges/ha par classes de hauteur dans le bloc B
[Parcelle 1988]



Le bloc B présente une densité de 1021 pieds à l'hectare dont la répartition par espèce est la suivante (nbr./ha):

Acacia tortilis	:	935	(91,6%)
Acacia seyal	:	21	(2,0%)
Zyziphus mauritiana	:	29	(2,8%)
Combretum aculeatum	:	36	(3,6%)

La hauteur moyenne des classes 6-40, excluant ainsi les arbres présents au moment de l'installation de la haie vive en Euphorbia balsamifera est de 2,2m pour le bloc A et de 1,8m pour le bloc B.

Nonobstant le fait que le bloc A a déjà subi un passage en éclaircie, il n'y a pas de différence significative entre les blocs A et B. Les blocs C (mise en défens de 1990) et D (1991) ont une distribution de fréquence ayant la même allure que celles des blocs A et B en ce qui concerne les classes inférieures; vu leurs jeunes âges, les classes supérieures à 20 y sont inexistantes.

A l'avenir, les éclaircies devront être moins timides car, actuellement, la spéculation forestière est privilégiée mais la potentialité de la parcelle reste sous- exploitée.

Ces inventaires ont également permis de déterminer la contribution des ligneux dans l'alimentation du bétail (en kg MS/ha après séchage au soleil):

Biomasse foliaire sèche par arbre :

Acacia tortilis	:	0,120 kg
Acacia seyal	:	0,080 kg
Ziziphus mauritiana	:	0,037 kg
Combretum aculeatum	:	0,030 kg
Balanites aegyptiaca	:	0,010 kg

Biomasse foliaire à l'hectare :

Acacia tortilis	:	104,10 kg
Acacia seyal	:	2,64 kg
Ziziphus mauritiana	:	0,53 kg
Combretum aculeatum	:	1,52 kg
Balanites aegyptiaca	:	0,13 kg

Biomasse foliaire totale accessible : 108,92 kg/ha

Contribution des ligneux (Toutes parcelles) : 1547 kg.

5.3 Eclaircies

Les éclaircies ont permis de dégager :

- ▶ Bois de service = 700 perches
- ▶ Bois de chauffe = 12,8 st (2 charrettes)
- ▶ Charbon = 17 sacs.

5.4 Capacité de charge

5.4.1 Contribution des herbacées

Selon BOUDET [1984], le poids des bovins tropicaux oscille entre 200 à 400 kg ce qui permet de définir l'unité bovin tropical (UBT) comme correspondant à un bovin de 250 kg à l'entretien.

En estimant à 6,25 kg la consommation journalière en matière sèche de l'UBT, le nombre de journées de pâture potentielle d'une UBT sera de :

$$(6518)/(6,25) = 1043 \text{ journées}$$

Les pertes par piétinement et la nécessité de maintenir un minimum de couverture herbacée (protection du sol contre l'érosion) réduisent la part consommable à environ un tiers de la production potentielle annuelle. Selon le Département de l'Agriculture des Etats-Unis [1967], cette production potentielle pourrait être exploitée entre 40% et 60%

$$1043 \text{ journées} * 40\% = 417 \text{ journées}$$

Ceci correspond, pour une période d'exploitation de la parcelle de 150 jours, à une charge de 2,78 UBT.

5.4.2 Contribution des ligneux

La consommation/U.B.T. en ligneux est estimée à 2 kg/j.

Nombre de journées de pâture de l'U.B.T. :

$$(108,92 \text{ kg/ha}) / (2\text{kg/j}) = 54 \text{ journées/ha.}$$

Charge en U.B.T./ha pour une période active de 150 jours :

$$(54 \text{ journées})/(150) = 0,36 \text{ U.B.T./ha (pér.active)}$$

Charge en U.B.T. sur la parcelle pour une période active de 150 jours :

$$(0,36) * (14,2) = 5,11 \text{ U.B.T.}$$

En cumulant la contribution des ligneux et celle du tapis herbacé on obtient une capacité de charge réelle sur la parcelle, et pour une période active de 150 jours, de 7,89 UBT.

Le propriétaire de cette unité pastorale possède 30 bovins et 6 bovins soit 10,2 UBT qu'il pourrait régulièrement introduire dans la parcelle durant 100 jours si l'on tient compte d'une erreur d'échantillonnage de 15% sur les estimations de biomasse. Son troupeau n'est malheureusement pas régulièrement introduit dans cette mise en défens pour son utilisation optimale, ce qui explique le sous-pâturage entraînant une régression de la qualité de la composition floristique des herbacées au profit d'espèces peu appréciées ainsi qu'une très forte régénération naturelle des espèces ligneuses.

5.5 Production de gousses et fruits des ligneux

La densité des classes de hauteurs située entre 18 et 40 dm est de 343 tiges/ha et est considérée comme celle des producteurs de gousses. La production moyenne/tige mesurée pour l'Acacia tortilis se chiffre à 2,750 kg ce qui correspond, pour l'ensemble des parcelles mises en défens (14,2 ha) à 13394,15 kg. En ce qui concerne le Zizizphus mauritiana on estime la production moyenne à 225 grammes/tiges soit, pour la mise en défens, une production de fruit de 105,75 kg. Enfin, la production totale de gousses et de fruits des autres espèces est évaluée à 2814 kg.

5.6 Analyse économique

5.6.1 Eclaircies

- Dépenses

Délimitation	:	16 HJ	
Identification arbres	:	40 HJ	
Coupe et nettoyage	:	16 HJ	
Travail du sol	:	6 HJ	
Total	:	78 HJ	[96.018 FCFA] ²

- Revenus

Bois de service 700 perches * 500	:	350.000 F CFA
Bois de chauffe 2 charettes	:	7.500 F CFA
Charbon 17 sacs * 1000 FCFA	:	17.000 F CFA
Total	:	374.500 F CFA

- Bénéfice : 278.482 FCFA

²

En application du salaire minimum garanti dans le secteur agricole qui correspond à 1231 F CFA/jour.

5.6.2 Cultures fourragères

- Dépenses

Achat de semences	:	4000 F CFA
Préparation du sol	:	2461 (estimé)
Entretien	:	1231 (estimé)
Total	:	7692 F CFA

- Revenus potentiels

Production paille	:	26400 F CFA
Production graine	:	31250 F CFA
Total	:	57650 FCFA

- **Bénéfice : 49 958 F CFA**

5.6.3 Bilan fourrager

- Dépenses : Néant

- Revenus

Location de 5,6 ha	:	70000 F CFA
Revenu non exploité	:	107500 F CFA

- **Bénéfice : 177 500 F CFA**

5.6.4 Suivi des productions en gousses

- Dépenses

Production de Ziziphus	:	25000 F CFA (estimé)
Plantation	:	12310 F CFA (estimé)
Entretien	:	36930 F CFA (estimé)
Total	:	74240 F CFA (estimé)

- Revenus

Vente de gousse	:	401825 F CFA
Vente fruits Ziziphus	:	3250 F CFA

- **Bénéfice : 405 075 F CFA**

5.6.5 Bilan financier

Des analyses économiques réalisées sur les produits issus de l'ensemble de ces parcelles il ressort que le coût des différents aménagements et de l'achat des intrants s'élève à un total de **455 270 F CFA** et ce, depuis le début de la mise en défens de 1986.

Les recettes réalisées pour l'année d'observation uniquement (1992) s'élèvent quant à elles à **1 014 725 F CFA** (y compris les revenus potentiels des cultures fourragères sur les parcelles test).

Le revenu net annuel, à partir de la sixième année (y inclus la vente des produits d'éclaircie), s'élève donc à **45 387 F CFA/ha/an**.

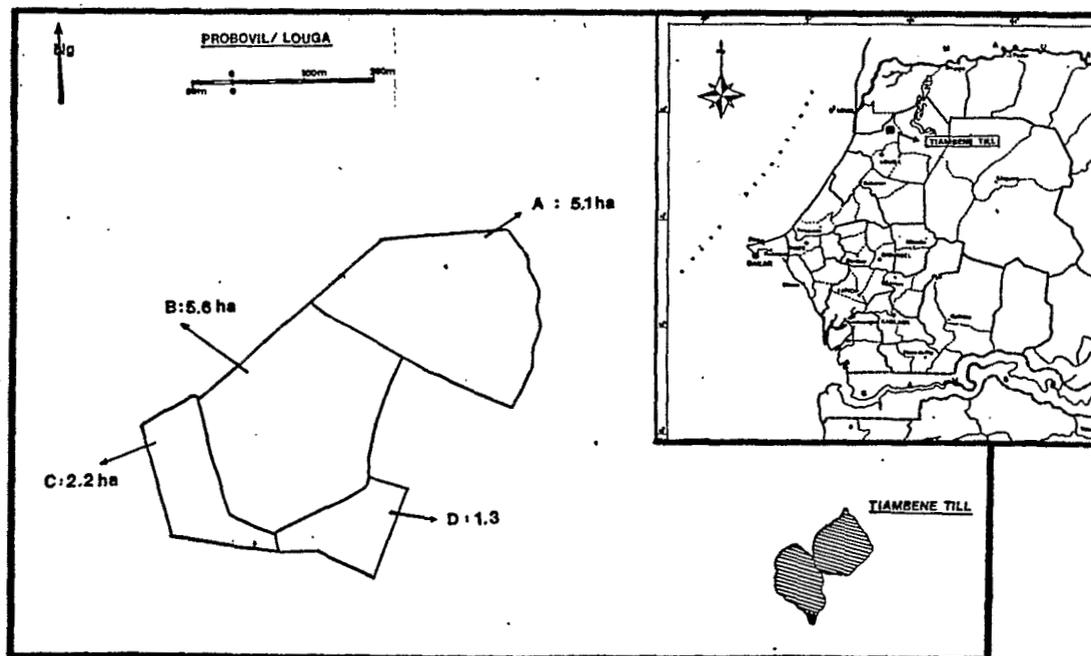
6. Conclusions

Cette étude, loin d'être exhaustive, montre que les parcelles pastorales exploitées judicieusement peuvent générer des bénéfices substantiels de loin supérieurs à une exploitation agricole sous les mêmes conditions climatiques. De plus, le coût réduit et la simplicité d'installation et de gestion de telles parcelles constituent un paquet technique facilement utilisable dans le cadre de la défense et de la restauration des sols en milieu villageois.

Comparé aux plantations artificielles dans les mêmes conditions et avec les essences généralement utilisées (Prosopis juliflora, Acacia holocericea, etc.) il est assez facile, devant les faibles taux de réussite de ces dernières, d'avancer que la "mise en défens temporaire" représente un intérêt certains.

Cependant, ce système connaît des limites dans sa vulgarisation à grande échelle en raison de la faible disponibilité en terre de la plupart des détenteurs de maîtrise foncière mais aussi à cause de la difficulté de coordonner les actions lorsqu'il s'agit d'adopter un tel modèle d'aménagement sylvo-pastoral sur des parcours communs à plusieurs villages et, qui plus est, sont annuellement traversés par des pasteurs en simple transhumance.

Cartes: Situation géographique et plans des parcelles



BIBLIOGRAPHIE

- [1] Berhaut, J. Flore du Sénégal, 2^e édition. Editions Clairafrique, Dakar 1967, 485 p.
- [2] Boudet, G. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. 4^e édition. Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 1984, 266 p.
- [3] Coulomb, J. et Al. L'élevage en pays sahéliens. Presse Universitaire de France, 1980, 192 p.
- [4] Kaisin, E. Restauration des sols par l'enrichissement champêtre en zone sahélienne. FAO, GCP/SEN/C24/SWE. Document de travail n° 2, 1989, 17 p.
- [5] Le Houérou, H.N. Les fourrages ligneux en Afrique. Etat actuel des connaissances. Centre International pour l'Elevage en Afrique, 1980, 481 p.
- [6] USDA, National Handbook for Range and Related Grazing Lands, U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service: S.C.S. Range, 7-67, 1967, 77 p.
- [7] Poissonet, J. et Al. Aide-mémoire méthodologique pour l'étude des pâturages sahéliens. Formation en Aménagement pastoral intégré au Sénégal (FAPIS), 1985, 28 p.
- [8] UNICEF/UNSO Sociétés pastorales à la croisée des chemins. Survie et développement du pastoralisme africain. Projet UNICEF/UNSO pour les pasteurs nomades d'Afrique - NOPA, 1992, document interne, 106 p.
- [9] Von Maydell, H.J. Arbres et arbustes du Sahel. Leurs caractéristiques et leurs utilisations. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1983, 531 p.



Pour citer cet article / How to cite this article

André, D.; Kaisin, E. F. P.; Bjorkdhal, G. - Mise en défense sylvo-pastorale pour la régénération de l'Acacia tortilis (Forsskal) Hayne ssp. raddiana : les résultats de 10 ans de protection par un agro-pasteur de Thiambene Till (Sénégal), pp. 319-332, Bulletin du RESEAU EROSION n° 14, 1994.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : beep@ird.fr