

# **AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE DES SOLS PAR LA COMBINAISON DES HAIES VIVES AVEC LES PHOSPHATES NATURELS (Mali)**

**Brehima KONE**

ICRAF/SALWA BP. 320 Bamako, Mali ; Fax : (223)228 683

---

## **Résumé**

La haie vive traditionnelle n'a intéressé que récemment les chercheurs. Pourtant, on dispose de nombreux résultats et idées et on peut se demander pourquoi elles sont rarement appliquées sur de grandes surfaces en milieu réel. Dans cette étude diagnostique, une enquête a été menée dans 8 villages dans deux zones agro-climatiques (soudanienne et sahélienne) à partir d'interview individuels dans des parcs agroforestiers : elles ont permis de cerner les connaissances et perceptions paysannes sur les haies.

Les résultats de l'enquête montrent que les paysans s'intéressent à des techniques d'installation simples, peu contraignantes et faciles à vulgariser comme le semis direct. Malheureusement le semis direct ne donne que des résultats aléatoires en fonction des pluies aléatoires dans la zone semi-aride. Il faut donc utiliser des plants élevés en pépinière. Les recherches menées en partenariat ont été concluantes. Mais pour une extension à grande échelle, il faut encore réduire certaines contraintes humaines comme la production de semences et de plants, la protection contre la divagation des animaux en saison sèche et contre les feux de brousse, le droit foncier et la plantation d'arbres par les locataires, etc...

Autre problème, la restauration de la fertilité des sols après défrichage et culture. Si l'azote peut être fourni par les légumineuses par fixation symbiotique, le phosphore manque cruellement, car les sols sont pauvres en minéraux phosphatés. Une bonne solution serait d'associer l'apport de phosphates naturels broyés aux compost formés des émondes des haies.

**Mots -clé : Mali, Haies vives, Perception paysanne, Enquête, Phosphates broyés**

## **Abstract**

Traditional living hedges interested researchers recently. Nevertheless, there are already a lot of ideas and data available in extension centers, but very few are used on the field by the farmers. In this study an inquiry was made in 8 villages in sudanian and sahelian zones : it has permitted to recognize traditional knowledges and farmers perceptions about living hedges.

It appears that farmers and extensionists are looking for simple technology easy to vulgarize, like direct drilling. But in these semi arid areas, direct drilling is hazardous like the rainfalls. It is necessary to plant trees grown in nursery. But to succeed a large extension of living hedges, it remains many difficulties to overpass : seeds and plants production, protection against animals and fire, permission for farmers to plant trees in rented fields, etc...

Another important problem concern the soil fertility restoration : nitrogen could be restored by leguminous fixing nitrogen from the air, but assimilable phosphorus is missing. A good solution should be to mixt phosphate rocks powder with prunings composted.

**Key-words : Mali, Living hedges ; Farmers perception, Inquiry, Phosphate rock powder**

# AMÉLIORATION DE LA PRODUCTIVITÉ DES SOLS PAR LA COMBINAISON DES ÉMONDES DES HAIES VIVES AVEC LES PHOSPHATES NATURELS.

## I. Introduction

Les savanes occupent 65 % du continent Africain. Les espaces cultivés sont caractérisés par la prédominance des systèmes parcs dans lesquels les agriculteurs associent en fonction de la zone écologique et de leur appartenance culturelle des arbres aux cultures.

La quasi-totalité des systèmes écologiques est donc caractérisée par la coexistence de l'arbre et de l'herbe ; cela démontre l'importance de l'étude de leur interaction pour d'une part, mieux comprendre leur fonctionnement et leur dynamique et d'autre part, pour mesurer les conséquences agronomiques du maintien ou de l'introduction de l'arbre dans le paysage agricole. L'utilisation des haies mortes est la pratique traditionnelle en vue de protéger les superficies agricoles exploitées en saison sèche contre la divagation animale et pour la confection d'enclos pour les animaux et les habitations. Depuis plusieurs décennies l'installation de haies vives faites d'*Euphorbiacées* (*Euphorbia balsamifera*, *Jatropha curcas*) est couramment pratiquée par les populations rurales dans d'innombrables endroits et peut être considérée comme pratiques traditionnelles paysannes.

Longtemps restée sous sa forme traditionnelle la haie vive a suscité récemment l'intérêt de la part de la recherche. Selon les conclusions de Diarra (1992) "technologie agroforestière traditionnelle, les haies vives n'ont pas fait l'objet de recherches approfondies au Mali. Force est de constater que les recherches actuellement mises en oeuvre ne sont pas menées sous un angle multidisciplinaire et ne résultent pas toujours d'un diagnostic des contraintes et des besoins des populations".

Les expérimentations ont surtout porté sur le comportement et la sélection des espèces les plus appropriées, la mise au point des techniques d'installation et de propagation, la gestion des espèces sélectionnées et la vulgarisation des connaissances acquises. De ce fait les besoins de connaissances sur les haies vives sont en conséquence importants ; le domaine d'investigation étant particulièrement large en fonction des rôles multiples attendus des haies vives. Néanmoins une masse importante d'idées et de résultats sont disponibles aussi bien au niveau des paysans que des structures de recherche et de développement.

Les revues bibliographiques tentent de faire l'état des connaissances sur l'effet de l'arbre sur les conditions édapho-climatiques et sur le fonctionnement (composition floristique, phénologie, production, absorption minérale) de la strate herbacée, spontanée ou cultivée. L'analyse des travaux fait apparaître qu'en général l'arbre améliore les conditions de milieu. Il favorise la production dans les zones caractérisées par des situations d'aridité de pauvretées en *N* et en *P* (zone sahélienne).

Si par le passé, la recherche agroforestière a concentré ses efforts sur le rétablissement de la fertilité des sols par le biais de la fixation biologique de l'Azote et qu'outre sa fixation par les légumineuses, l'Azote peut être recyclé grâce aux ligneux et arbustes dotés de système racinaires profonds pouvant capturer les nitrates dans les couches profondes du sol, par contre le phosphore ne peut être ni fixé à partir de l'atmosphère ni prélevé dans les couches profondes du sol. Il faut s'attacher à présent à combiner les intrants organiques fournis par les arbres et arbustes avec les phosphates naturels disponibles localement afin de reconstituer les réserves en phosphore des sols.

## **2. Présentation de la zone des parcs agroforestiers :**

Dans la classification des technologies agroforestières en vigueur à l'ICRAF, les parcs agroforestiers dénommés aussi "arbres dispersés dans les parcelles agricoles" appartiennent à la technologie des cultures sous couvert arboré".

Le système de production agricole le plus répandu dans les zones semi-arides de l'Afrique de l'Ouest et particulièrement au Mali est le système des parcs agroforestiers dans lequel le paysan préserve des arbres dispersés dans les champs de culture. Ces arbres contribuent à la protection de l'environnement et pourvoient l'économie familiale et nationale de nombreux produits utiles. Ils résultent d'un long processus de transformation par des techniques d'aménagement capitalisées sur plusieurs générations et maîtrisées du point de vue écologique, agronomique et socio-économique.

Les caractéristiques structurales des parcs sont celles des "cultures sous couvert arboré" par la cohabitation de composantes ligneuses et agricoles et ou animales (systèmes agrosylviculturaux ou agrosylvopastoraux).

### **a) Localisation**

Au Mali, les parcs agroforestiers constituent le paysage agricole majeur des zones semi-arides. Les parcs agroforestiers occupent les zones de cultures sèches dont la superficie a été évaluée à 120.000 km<sup>2</sup> (PIRL, 1982). En zone semi-aride le système à parcs intéresse 2,5 millions d'habitants, la densité varie en général entre 14 et 140 habitants / km<sup>2</sup>. et se rencontre dans les parties Nord des Plateaux Madingues et de Koutiala, dans les zones agro-écologiques du Moyen-Bani-Niger, du Haut Plateau Dogon, du Seno, du Gondo, du Bélédougou, du Wenia, du Falo et du Delta Mort (Djimé, 1990)

### **b) Les Sols**

Selon la classification de FAO / UNESCO, les sols vont de limoneux à sableux en passant par limono-sableux et limono-argilo-sableux. Les parcs se rencontrent sur :

- Des terrains sablonneux sur lesquels se pratique essentiellement la culture pluviale de Mil, de Sorgho, et de Coton ;
- Des plateaux à cuirasse latéritique indurée aux sols pauvres en matière organique, compacts et difficiles à travailler ;
- Des bas-fonds, vallées et cuvettes intensément occupés, aux sols sableux mais plus riches du fait d'une teneur élevée en argile et en matière organique.

### **c) Climat :**

La pluviométrie va de 500 mm au Nord à un peu plus de 1000 mm au Sud. La saison unique des pluies est courte au Nord de la zone allant de Juillet à Septembre et plus longue au Sud allant de Juin à mi-October. Les précipitations sont imprédictibles dans le temps comme dans l'espace.

L'évapotranspiration excède les précipitations durant la plupart des mois et va en moyenne de 1900 mm au Sud à 2300 mm au Nord. Les températures sont en moyenne élevées et varient d'un minimum de 10°C en Décembre à un maximum de plus 40°C en Mai. L'harmattan, un alizé continental de provenance Nord-Est souffle pendant la saison sèche et la saison des pluies est marquée par la mousson (vent humide).

#### **d) Hydrographie :**

Elle est caractérisée par le fleuve Niger, ses affluents mais aussi d'innombrables petits cours d'eau et mares.

#### **e) Cultures :**

Les principales cultures de rente sont : l'arachide, et le coton, les secondaires étant le tabac et le dah. Les cultures vivrières occupent les plus grandes superficies cultivées avec la dominance du mil (52 % suivi du sorgho environ 16 %) et le niébé (12 %). Les autres cultures (arachide, coton, maïs) occupent environ 2 à 4 % des terres.

### **3. Objectif :**

L'objectif de cette étude est d'oeuvrer à la reconstitution de la fertilité des sols par apport de phosphates naturels combinés aux émondes de *haies vives* et d'un arbuste commun *Tithonia diversifolia*.

### **4. Méthodologie :**

#### **4.1. Documentation et Synthèse d'Informations :**

Elle consiste essentiellement à la quête et à la synthèse d'informations auprès des structures de recherche, de développement et des paysans évoluant dans la zone des parcs agroforestiers au Mali. Les différentes institutions et structures de contact sont les suivants :

- ICRAF / SALWA : Le Programme Sahélien du Centre International de Recherche en Agroforesterie
- CMDT : SE / DDRS / DTDR : Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles
- OHVN : Office Haute Vallée du Niger
- Stop Sahel : Association Malienne pour la Protection de l'Environnement
- DED - PAE : Service de Développement Allemand
- PGRN : Projet de Gestion des Ressources Naturelles
- GRAT : Groupe de Recherche et d'Applications Techniques
- USC-CANADA : Union - Service - Coopération – Canadienne
- KILABO
- AMADE : Association Malienne pour le Développement
- ADAF - GALE : Association Malienne pour le Développement et la promotion des femmes
- GRAD : Groupe de Recherche Action pour le Développement
- AFRICARE

- PRF - I.E.R : Programme Ressources Forestières de l'Institut d'Economie Rurale
- Projet Pourghère de la GTZ : Organisme de Coopération Technique Allemande
- Projet Jachère (PRF - IER)
- CIRAD Centre de Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le développement.

#### **4.2. Etude Diagnostique :**

Une enquête (interview individuelle) menée pour cerner les pratiques et connaissances paysannes sur *les haies vives* a été faite dans les zones où opèrent les ONGs ADAF-GALE, KILABO et les projets de développement Office Riz Ségou et PFDVS. Les villages concernés encadrés par les ONGs sont dans la zone soudanienne et ceux encadrés par l'ORS et le PFDVS dans la zone Soudano-Sahélienne. La zone soudanienne est habitée par les Malinkés et Bambara et la zone Soudano-sahélienne par les Bambara.

L'étude a été réalisée sur un échantillon de 8 villages. Il s'agit pour ADAF-GALE (Kenieroba, Niaganabougou) Kilabo (Nieguencoro, falanicoungo), ORS (Bambougou Wèrè, N'gama wèrè) et PFDVS (Douga, Minfa). Ce sont 55 exploitations agricoles qui ont été interrogées à raison de 5 à 10 exploitations par village.

#### **4.2.1 Résultats de l'étude diagnostique**

##### **a) Connaissance Générale**

D'une manière générale cette technique est très connue, 100 % des paysans interrogés ont entendu parler des haies vives. Toutefois il y a une différence entre les villages où les cultures de contre saison sont pratiquées, où tous les paysans (100 %) connaissent les haies vives contre 70 % dans les localités sans spéculations agricoles en saison sèche.

Comme pour la plupart des techniques agroforestières, la connaissance des haies vives est ancienne. La moitié des ménages enquêtés affirme connaître les haies vives depuis 20 ans.

C'est dans la zone Soudanienne à Niaganabougou qu'il existe le plus grand nombre d'unités de production connaissant les haies vives plus de 20 ans (90 %).

En revanche dans la zone soudano-sahélienne à Bambougou wèrè, N'gama Wèrè, Douga et Minfa, la connaissance des haies vives semble plus récente. Cependant il n'y a réellement pas de différences entre les deux zones dans la connaissance des haies vives.

##### **b) Connaissance de la technique**

A peu près 2/3 des paysans ayant entendu parler des haies vives n'ont pas appris la technique. La technique a été beaucoup plus connue dans la zone soudanienne. Toutefois l'implantation d'une haie basée sur les pratiques traditionnelles me semble ne pas nécessiter un apprentissage particulier. Certaines personnes ont même réalisé des haies vives alors qu'elles disent n'avoir pas appris la technique. Dans la zone soudano-sahélienne à Bambougou wèrè, N'Gama wèrè, Douga et Minfa, la technique est utilisée pour les couloirs de passage. 90 % des exploitations agricoles ayant entendu parler des haies vives affirment connaître les objectifs. Les réponses ont été les suivantes :

- Empêcher la divagation animale ;
- Diminuer le déboisement ;

- Intensifier la culture ;
- Freiner le ruissellement ;
- Améliorer la fertilité.

Des objectifs qui ressortent le plus souvent, la limitation de la divagation des animaux est citée en premier lieu dans la quasi totalité des villages. Quelque soit le type d'exploitation, les objectifs sont à peu près les mêmes.

Selon la plupart des réponses, la période optimale de semis se situe entre les mois de Mai et Août. Il en est de même pour la période de plantation des boutures. Malgré quelques différences remarquables entre les zones, il semble que la plupart des exploitations maîtrisent les périodes d'installation conseillées.

### **c) Les Réalisations**

Globalement plus de 40 % des exploitants réalisent des haies vives. Le taux le plus élevé (75 %) se rencontre à Nieguencoro et Falanicoungo suivi de Kenieroba (70 %). Les villages de Douga et Minfa ont des taux relativement faibles (20 et 40 %). Nous pouvons dire que la typologie des exploitations a une influence sur les réalisations de haies vives. Ce sont surtout les exploitations équipées pour la culture attelée, ayant un troupeau de bovins et disposant d'une main d'oeuvre suffisante qui utilisent des haies vives (cf. Annexe 1).

Les haies vives sont implantées dans 85,47 % des cas autour des parcelles de contre saison et seulement 40 % pour les couloirs de passage et pour la démarcation de parcelles. Elles seraient donc utilisées pour matérialiser ou protéger une propriété. La tendance à protéger ou à matérialiser une propriété est toujours forte quelque soit le type d'unité d'exploitation. Cependant elle est moins accentuée dans les zones où les problèmes fonciers sont moins importants.

Les espèces principalement utilisées sont : *Jatropha curcas* et *Euphorbia balsamifera*. A côté de celles-ci *Ziziphus mauritiana* et *Acacia nilotica* ont été citées. Notons aussi l'utilisation de *Citrus lemon* et *parkinsonia aculeata* dans la zone soudanaise à Niaganabougou et Kenieroba (cf. Annexe 2).

### **d) Perspectives**

Pour l'adoption de haies vives à une grande échelle la majorité des paysans proposent l'utilisation d'espèces adaptées et rustiques ayant une valeur économique (80 % des répondants). Certains paysans préconisent une association de haies vives et haies mortes dans le but de renforcer la haie vive. Dans presque toutes les zones, les paysans ont suggéré des haies plurispécifiques. Il n'existe pas de différences significatives entre les types d'exploitations par rapport à la plantation de haies vives. Cependant le taux de réalisation sont plus élevés pour les exploitations mieux équipées.

Les réalisations de haies vives sont variables d'une région à l'autre. Par conséquent différentes stratégies doivent être adoptées sur les haies vives selon les régions.

### **e) Suggestions et discussions**

A partir des résultats d'enquête, il est possible de classer les paysans en 2 catégories :

- Ceux qui font les haies vives
- Ceux qui pourraient en faire, mais pour une raison ou une autre n'en ont pas encore fait

Dans le cadre de la vulgarisation des haies vives, des blocages ont été notés à différents niveaux :

- Les contraintes matérielles relatives aux haies vives concernent essentiellement le manque de semences ou de boutures ;
- Le manque de maîtrise technique donc de savoir faire est en fait dans la quasi totalité des zones la contrainte la plus importante.

Des actions de sensibilisation et de formation s'avèrent alors nécessaires.

## **6. Synthèse des Informations Recueillies**

### **6.1. Résultats de Recherche**

Des recherches ont été menées sur les haies vives au Mali en station et en milieu réel.

#### **6.1.1. Recherche en Station**

Un essai mené en station à Cinzana depuis 1991 consistant à étudier l'effet de l'écartement (0,25 ; 0,50 ; 1 m) sur le comportement de *Balanites aegyptiaca* et *Ziziphus mauritiana* en haie vive défensive a montré que le meilleur résultat est obtenu avec 0,50 pour les deux espèces. En général on observe un meilleur comportement de *Ziziphus mauritiana*. La présence de culture (mil) semble avoir beaucoup plus d'incident sur *Z. mauritiana* que *B. aegyptiaca*. D'une manière générale on note que :

- Pour *B. aegyptiaca* : l'écartement 0,50 m permet d'obtenir un meilleur accroissement en hauteur aussi bien en présence qu'en absence de cultures.
- Pour *Z. mauritiana* : le meilleur résultat est obtenu avec l'écartement d'un mètre en présence des cultures et par contre avec l'écartement 0,50 sans culture.

Un autre essai installé à Cinzana en 1996 avec *Acacia senegal*, *Ziziphus mauritiana*, *Ziziphus micronata*, *Bauhinia rufescence*, plantées en haies à différents écartements (0,25 ; 0,50 m) semble indiquer que *Ziziphus mauritiana* montre la meilleure performance. A la même date en 1996, un autre essai avec *Acacia macrostachya* et *Acacia ataxacanta* plantées en haies vives à différents écartements (0,25 ; 0,50 m) semble indiquer une meilleure performance de *A. ataxacanta*.

#### **Essai de gestion d'espèces en haies vives**

Des essais de gestion de *Z. mauritiana* ont été initiés en station en 1997 par ICRAF/SALWA à Samanko et à Cinzana. On a constaté que l'espèce rejette très bien après un repage à 0,50m. L'espèce rejette aussi bien après une coupe non complète à 0,50m et le rabattement des branches.

### **6.1.2. Recherche en milieu réel**

ICRAF/SALWA a installé en Août 1996 un essai haie vive en milieu paysan dans le cercle de Ségou. L'étude portait sur les observations suivantes: Paramètres biophysiques (taux de survie, de croissance, nombre de branches) et des études socio-économiques.

#### **Sites expérimentaux**

Les tests ont été installés en bordure des parcelles de manioc et de cultures maraîchères. La haie monospécifique de *Z. mauritiana*/ *Z. mauritiana* montre la meilleure performance suivie de

*Z. mauritiana*/ *A. nilotica*, ensuite *Z. mauritiana*/*A. senegal*, *Z. mauritiana*/*B. rufescens* et *Z. mauritiana*/*L. inermis*.

### **6.2 Activités au niveau du Développement**

Des structures de développement (CMDT, OHVN et des ONGs) ont été approchées afin de savoir quelles sont les innovations vulgarisées en matière de haies vives et qu'elles sont les principales contraintes. Ces derniers ont signalé que les espèces vulgarisées dépendent des objectifs prédefinies mais surtout de la préférence paysanne et de la zone d'intervention.

Les structures de développement ont signalé que ce sont *Jatropha curcas* et *Euphorbia balzamifera* qui sont les principales espèces vulgarisées dans presque toutes les zones. Néanmoins l'on rencontre des anciennes haies traditionnelles de *Citrus lemon* et de *Agave sisalana*. *Euphorbia balzamifera* étant l'espèce la plus répandue et répondant au mieux aux attentes de la CMDT pour des objectifs de lutte contre l'érosion a fait l'objet de travaux (Van der poel et al 1988).

En plus de ces espèces, des travaux ont été menés sur d'autres espèces en 1992. Dans certaines zones de la CMDT à Kanona 13.125 m de haie vive défensive de *Acacia nilotica* furent installés. Après une campagne le mauvais état des haies fut imputable à la pauvreté du sol et le manque d'entretien. La taille moyenne des plants variait entre 30 - 40 cm à 4 mois de plantation.

La CMDT a travaillé dans d'autres zones, cas de la forêt villageoise de Kampolosso sur le *Ziziphus mauritiana* où 3000 m de haies vives ont été plantés. L'OHVN travaille principalement sur les haies vives de *Jatropha curcas*, *Acacia nilotica* et *Barkinsonia aculeata*.

Les ONGs GRAT et AFRICARE ont en collaboration avec des groupements villageois réalisé des haies vives avec le pourghère comme principale espèce pour assurer la clôture et la protection de jardins communautaires dans la région de Ségou.

Les travaux de l'Unité Technique Spéciale (UTS) de l'OAPF ont porté entre 1991 et 1992 sur *Parkinsonia acculeata*, *Ziziphus mauritiana*, *Jatropha curcas*, *Prosopis juliflora* et *Moringa oleifera* dans la forêt classée du Mont Mandingue. Les espèces ayant donné de bons résultats sont: *Z. mauritiana*, *J. curcas* et *P. aculeata*.

Pratiquement toutes les autres ONGs sont à leurs premières expériences et ont l'intention d'intensifier leurs activités sur les haies vives. L'USC - Canada au cours de la

campagne 1996 - 1997 à installé à Douentza 280 plants de *Z. mauritiana*, *P. juliflora*, *B. aegyptiaca* en haies vives. En 1997 - 1998 ; 2 500 plants de *Z. mauritiana*, *P. juliflora*, *B. aegyptiaca*, *L. inermis* et *B. rufescens* ont été installés à Douentza et Saraferé en haies vives. Le PGRN a fait 97 réalisations avec un total de 10 800 mètres de *J. curcas*, *A. nilotica* et *P. juliflora*.

En plus de l'adaptabilité écologique les critères de choix des espèces sont la fonction que la haie doit remplir, les produits qu'elle procure. Les critères qui conditionnent le choix en fonction des zones sont entre autres: la disponibilité de boutures ou de plants; espèces non broutées par les animaux et une croissance rapide. L'abondance de certaines espèces dans les zones peut leur donner une considération toute particulière auprès des paysans. Malgré leurs expériences, les paysans ne font pas de choix rigoureux d'espèces selon le type de sol. Par contre, en ce qui concerne les conditions climatiques et la fonction que la haie doit remplir il y a une sélection assez pertinente (cf. Annexe 3, 4).

En égard à la performance enregistrée chez *Z. mauritiana* un essai a été également installé à Samanko dans l'objectif de comparer le comportement des différentes provenances de l'espèce. Les résultats ont montré un bon taux de survie et une bonne croissance pour toutes les provenances.

#### Essai de propagation d'espèces en haies vives

Un Essai de propagation en semis direct installé à Samanko en 1996 a montré différents taux de réussite pour différentes espèces. Les quatre espèces en étude (*Ziziphus mauritiana*, *Acacia senegal*, *Acacia nilotica*, *Bauhinia rufescens*) ; un bon taux de survie a été observé chez *Z. mauritiana* :

**Tableau 1: Taux de survie, hauteur, nombre de branches primaires et diamètre au collet de différentes espèces à 3 mois après le semis (essai haies vives en semis direct, Samanko, 1996)**

Espèces	Taux de survie (%)	Hauteur (cm)	Nombre de branches primaires	Diamètre au collet (cm)
<i>Bauhinia rufescens</i>	30	6,53	1,06	0,15
<i>Acacia senegal</i>	28	8,35	1,11	0,13
<i>Ziziphus mauritiana</i>	74	8,01	1,96	0,16
<i>Acacia nilotica</i>	22,00	8,52	1,14	0,18
SE		2,61	0,84	0,05

Il a été reconnu à la suite des études menées par Kaya (1994) que la propagation par semis direct, économiquement et techniquement intéressante est aléatoire. Un essai de semis direct a été aussi installé par le projet jachère du PRF - IER en 1995. Les résultats obtenus sont les suivantes:

- Taux de survie: Trois mois après plantation de *Ziziphus mauritiana* reste le plus important.
- Diamètre au collet: Pour la croissance en diamètre à la base des plants trois mois après plantation, *Ziziphus micronata* est le plus performant avec un diamètre moyen de 0,62 cm supérieur à la moyenne générale de l'essai (0,57 cm).
- Hauteur: Pour la croissance en hauteur des plants trois mois après plantation *Acacia senegal* est le plus performant bien que son taux de survie et sa croissance en diamètre soient inférieure à celui de *Z. micronata*.

Les résultats ont montré que certaines espèces lèvent en semis direct mais la croissance est lente (*B. rufescens*, *Z. mauritiana*, *A. nilotica*) Par contre chez *A. senegal* la levée n'est pas bonne.

D'après Hien et Zigani (1986), s'agissant des plantes élevées en sachets le meilleur comportement en haies vives, par ordre de classement en prenant en compte la rusticité, la croissance, la ramification et la réaction à la taille est comme suit: *A. nilotica* (variétés adansoni et poissoni) *Acacia seyal*, *Bauhinia rufescens*, *Ziziphus mauritiana* et *Prosopis juliflora*.

### Discussions

L'intervention sur les possibilités de diversification et d'intensification agricole dans les parcelles protégées est d'une grande importance. Profitant d'une parcelle à clôture pérenne et efficace, les paysans pensent à une diversification et intensification agricole. Si c'est le cas les parcelles de contre saison sur lesquelles une gamme de spéculatation est cultivée constituent une source de revenu considérable et permettent de diversifier l'alimentation en fournissant des produits de meilleures qualités. Par complémentarité la combinaison des intrants organiques fournis par les haies (produit de la coupe) avec les sphosphates naturels disponibles localement pourrait servir à reconstituer les réserves en phosphore des sols. De fait l'épandage de phosphates naturels alliés à celui des émondes d'un arbuste commun, *Tithonia diversifolia* voire *Ziziphus mauritiana*, *Acacia nilotica*, *Bauhinia rufescens* se traduirait par une augmentation considérable des rendements.

Il a été observé que la typologie des exploitations a une influence sur l'adoption des haies vives. Ce sont les exploitations équipées, possédant un troupeau et une main d'oeuvre abondante qui enregistrent les taux les plus élevés. Il y a probablement d'autres facteurs qui déterminent l'adoption des haies vives à étudier: Il pourrait s'agir de problème foncier, l'adoption de type de gestion appropriée.

### Conclusion

L'intérêt grandissant des paysans à l'endroit des haies vives est indéniable. La protection des parcelles, autrefois surtout utilisée sous forme de haie a subi une importante évolution. Les paysans utilisent de plus en plus la haie vive à la place de la haie morte.

Ils réduisent ainsi les efforts fournis chaque année pour la confection de clôtures avec des haies mortes et en même temps les prélèvements massifs sur les ressources ligneuses de leurs terroirs, contribuant ainsi à la lutte contre la désertification.

En plus de son rôle initiale de protection, la haie vive joue actuellement un rôle multiple de délimitation et de sécurisation foncière, de lutte contre l'érosion et la dégradation des sols mais aussi de sources de produits divers (fourrage, fruits, bois, médicaments, etc.). L'utilisation des haies vives permet la diversification et l'intensification de la production agricole. Ces différentes raisons amènent de plus en plus les paysans à accorder une place de choix à la haie vive dans leur système. A une autre échelle ces raisons devront amener les chercheurs à étudier les interactions entre les composantes ligneuses et herbacées, une étude capitale pour mieux comprendre le fonctionnement et la dynamique de ces systèmes écologiques et mieux mesurer les conséquences agronomiques du maintien ou de l'introduction de l'arbre dans le paysage agraire. Quant il s'agit des haies vives, elles pourront assurer l'approvisionnement des parcelles qu'elles entourent en fumure fondamentale, en fumure d'entretien et en fumure complémentaire.

**ANNEXE 1: Résultats de l'enquête**  
**Caractéristiques des unités de production agricole**

	Zone Soudanienne	Zone Soudano-Sahélienne
Nombre moyen des membres de familles (hommes et femmes/ménages)	25	30
Nombre moyen d'actifs (hommes et femmes/ménages)	12	13
Source de revenu monétaires non agricoles (CEFA)	74,20	90
Proportion de paysans pratiquant des cultures pluviales (%)	25,80	10
Proportion de paysans pratiquant des cultures de contre saison (%)	80	90
Effectif moyen de bovins	20	10
Effectif moyen d'ovins	10	7
Effectif moyen de caprins	15	20
Paysans pratiquant la culture attelée (%)	20	25
?	95	80

**ANNEXE 2 : Types de haies vives utilisées**

	Zone Soudanienne	Zone Soudano-Sahélienne
Niveau de connaissance des haies vives (%)	100	100
Proportion d'unités agricoles utilisant les haies vives (%)	44,50	41,12
<u>Espèces utilisées en haie vive (%)</u>		
▪ <i>Jatropha curcas</i>	90	0
▪ <i>Euphorbia balsamifera</i>	0	90,86
▪ <i>Ziziphus mauritiana</i>	5	7,14
▪ <i>Acacia nilotica</i>	5	0
<u>Raison de la non réalisation des haies vives</u>		
▪ Manque de savoir faire (%)	100	100
▪ Autres raisons (méfiance, main d'oeuvre et financier, paresse, semence etc.)	67,74	54,16

**ANNEXE 4: Fonctions attendues de certaines espèces utilisées en haies vives**

Espèces	FONCTION		
	Délimitation	Protection	Lutte contre l'érosion
<i>Euphorbia balsamifera</i>	+		+
<i>Bauhinia rufescens</i>	+	+	+
<i>Parkinsonia aculeata</i>	+	+	+
<i>Citrus lemon</i>	+	+	+
<i>Agave sisalana</i>	+	+	+
<i>Ziziphus mauritiana</i>	+	+	+
<i>Jatropha curcas</i>	+		+
<i>Acacia senegal</i>	+	+	+
<i>Balanites aegyptiaca</i>	+	+	+
<i>Lawsonia inermis</i>	+	+	+
<i>Acacia nilotica</i>	+	+	+
<i>Prosopis juliflora</i>	+	+	+
<i>Acacia seyal</i>	+	+	+
<i>Pterocarpus luceus</i>	+	+	+

Source: DRSPR, modifié (1994)

**ANNEXE 3 : Produits attendus des espèces utilisées en haies vives**

Espèces	Bois de Chauffage	Fruits	Graines	Feuilles	Médicinales	R monétaires
<i>Euphorbia balsamifera</i>					+	
<i>Bauhinia rufescens</i>	+			+		
<i>Parkinsonia aculeata</i>	+			+	+	
<i>Citrus lemon</i>	+	+		+		+
<i>Agave sisalana</i>				+		+
<i>Ziziphus mauritiana</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Jatropha curcas</i>			+	+		+
<i>Acacia senegal</i>	+				+	+
<i>Balanites aegyptiaca</i>	+	+		+	+	+
<i>Lawsonia inermis</i>	+	+		+	+	+
Pourcentage (%)	70	20		42	62	

Source : Kaya Bocary (1994)

**RESEAU  
EROSION**



**Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION**

**Pour citer cet article / How to cite this article**

Koné, B. - Amélioration de la productivité des sols par la combinaison des haies vives avec les phosphates naturels (Mali), pp. 524-535, Bulletin du RESEAU EROSION n° 19, 1999.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : [beep@ird.fr](mailto:beep@ird.fr)