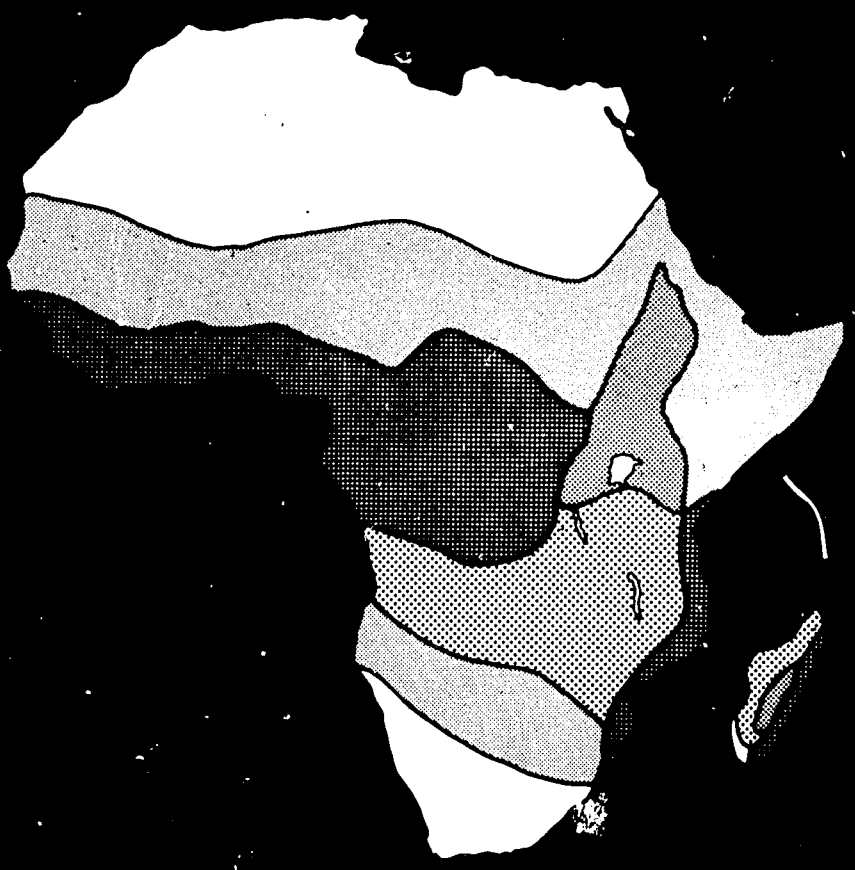
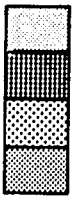


The map on the cover of this publication shows those parts of the four ecological zones to be included in the AFRENA Programme.

La carte sur la couverture de cette publication montre une partie des quatre zones écologiques devant relever du programme AFRENA.



semi-arid lowlands — Zone semi-aride de basse altitude

humid lowlands — Zone humide de basse altitude

unimodal (rainfall) plateau — Zone de plateau à régime pluviométrique unimodal

bimodal (rainfall) highlands — Zone de hautes terres à régime pluviométrique bimodal

INSTITUT DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DU RWANDA
ISAR

INTERNATIONAL COUNCIL FOR
RESEARCH IN AGROFORESTRY
ICRAF

# PROJET AFRENA RWANDA
# RAPPORT D'ACTIVITES
# PERIODE MARS 1988 - MARS 1989

No. 30

Amadou I. NIANG
Erika STYGER
Anastase GAHAMANYI

Juillet 1989

**Le Projet bénéficie d'un financement**

**octroyé par l'USAID**

**(L'agence américaine de développement international)**

## AVANT-PROPOS

Le présent rapport fait la synthèse des activités de recherche effectuées entre mars 1988 et mars 1989 dans le cadre du projet ICRAF/ISAR et des résultats préliminaires obtenus pendant cette période.

Il est le fruit d'un travail effectué par les personnes citées ci-dessous qui ont travaillé collectivement ou qui se sont vues successivement confier la responsabilité du projet. Il s'agit de:

- G.B. Singh, Coordinateur de la section Afrique Orientale et Centrale de l'AFRENA à l'ICRAF-Nairobi jusqu'en février 1989 et D. Hoekstra son successeur.
- E. Akyeampong, expert de l'ICRAF, responsable du projet entre janvier et août 1988.
- Amadou I. NIANG, expert de l'ICRAF, chef du projet depuis janvier 1989.
- Anastase GAHAMANYI, chercheur à l'ISAR, chef du programme national d'agroforesterie, affecté au projet à temps partiel.
- Nsanzumuhire Théodore BIGATI, technicien au sein du programme national d'agroforesterie.

Le projet a également bénéficié de l'appui précieux de M.R. Rao et ce rapport a pris en considération les suggestions utiles données par J. Roger, Annie Leymarie et Rik Thijssen de l'ICRAF.

## TABLE DES MATIERES


INTRODUCTION ..... 1

PRESENTATION SOMMAIRE DE LA STATION DE RWERERE ..... 3

I. Localisation géographique ..... 3
II. Caractéristiques climatiques ..... 3
III. Esquisse géomorphologique et pédologique ..... 3
IV. Végétation ..... 4

PRESENTATION DES ACTIVITES DE RECHERCHE ..... 5

A) ESSAI N°1/RW/1988 : ESSAI SELECTION D'ESPECES LIGNEUSES A USAGE MULTIPLE SUSCEPTIBLES D'ETRE UTILISEES EN CULTURES EN COULOIRS POUR LA PRODUCTION DU PAILLIS ..... 5

I. Description du site ..... 5
II. Détails expérimentaux ..... 5
III. Calendrier des activités ..... 6
IV. Résultats préliminaires et discussions ..... 6
V. Conclusions ..... 12

B) ESSAIS N°2/RW/1988 : ETUDE DES POSSIBILITES DE PRODUCTION FOURRAGERE DANS UN SYSTEME COMBINANT DIFFERENTES ESPECES LIGNEUSES ET HERBACEES PLANTEES EN COURBES DE NIVEAU ..... 13

I. Description du site ..... 13
II. Détails expérimentaux ..... 13
III. Calendrier des activités ..... 14
IV. Résultats préliminaires ..... 15
V. Conclusion ..... 20

C) ESSAI N°3/RW/88 : ETUDE DE L'EFFET DU PAILLIS DE *LEUCAENA DIVERSIFOLIA* ET *SESBANIA SESBAN* COMBINE A DIFFERENTES DOSES D'ENGRAIS SUR LES RENDEMENTS DES CULTURES COMPAGNES ..... 21

I. Description du site ..... 21
II. Détails expérimentaux ..... 21
III. Calendrier des activités ..... 22
IV. Résultats préliminaires et discussions ..... 22

D) CONCLUSION GENERALE ..... 25

## TABLEAUX

**ESSAI N°1/RW/1988**

Tableau n°1 Espèces testées ..... 5

Tableau n°2 Evolution de la croissance en hauteur et des taux de survie. ..... 7

Tableau n°3 Biomasse récoltée - Résultats en kg/m de matière fraîche ..... 8

Tableau n°4 Biomasse produite et épandue sur le sol ..... 9

Tableau n°5 Rendement en g/m de ligne de grains de haricots ..... 10

Tableau n°6 Rendement linéaire de fanes de haricot en g/m (matière sèche) ..... 11

Tableau n°7 Rendements moyens en g/traitement de paille (m.s.) et de grains de haricots ..... 11

**ESSAI N°2/RW/1988**

Tableau n°8 Espèces introduites et types de combinaison ..... 13

Tableau n°9 Evolution de la croissance en hauteur et en circonférence des arbres (a) et des herbes (b) ..... 16

Tableau n°10 Biomasse produite en kg par m de double ligne (matière fraîche) ..... 17

Tableau n°11 Rendements linéaires en g/m de grain ..... 18

Tableau n°12 Rendements linéaires en g/m de fanes (matière sèche) ..... 18

Tableau n°13 Rendement en g/parcelle de grains et de fanes de haricots .... 20

**ESSAI N°3/RW/1988**

Tableau n°14 Traitements testés ..... 21

Tableau n°15 Evolution de la croissance en hauteur (cm) ..... 23

Tableau n°16 Biomasse récoltée en kg/m (matière fraîche) ..... 23

Tableau n°17 Biomasse foliaire épandue sur le sol (kg/m²) ..... 24

Tableau n°18 Rendements moyens en grains et en fanes (matière sèche) en g/traitement ..... 24

## FIGURES

**Station de Rwerere**

Figure n°1 Moyenne des précipitations ..... 4

Figure n°2 Températures moyennes (°C) sur 28 ans ..... 4

Figure n°3 Rendement en grains (g/m) par ligne et en fonction des traitements ..... 10

Figure n°4 Rendement en grains (g/m) par ligne et en fonction des traitements ..... 19

## INTRODUCTION

Fin 1988, l'ICRAF a mis en place un réseau de recherche agroforestière pour les hautes terres de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique Centrale, sur un financement octroyé par l'USAID. Ce réseau s'inscrit dans le Programme des réseaux AFRENA de l'ICRAF, qui couvre trois autres zones écologiques de l'Afrique subsaharienne.

Le programme AFRENA a pour principaux objectifs:

- la mise au point des technologies agroforestières adaptées aux systèmes d'utilisation des terres prédominant au sein d'une zone écologique, et

- le développement des capacités des structures nationales et régionales à planifier, concevoir et mettre en oeuvre des recherches agroforestières appropriées.

L'approche des réseaux agro-écologiques a été adoptée pour promouvoir la complémentarité des recherches entreprises, en se fondant sur les similarités des potentiels agroforestiers identifiés au sein d'un contexte écologique. Cette complémentarité des recherches menées dans chaque pays participant (aux réseaux) permettra de mieux cibler les efforts de recherche et d'économiser des ressources très restreintes.

Le réseau AFRENA de l'Afrique Orientale et Centrale s'occupe principalement des hautes terres dont l'altitude est supérieure à 1 000 m avec une moyenne pluviométrie annuelle de 1 000 mm. Les quatre premiers pays membres du réseau sont le Kenya, l'Ouganda, le Rwanda et le Burundi.

Après avoir mené les études de diagnostic pour déterminer le rôle potentiel de l'agroforesterie, des recherches ont été initiées dans tous les 4 pays à partir de 1988 tout en tenant compte de leur applicabilité au niveau de l'écozone.

Le Rwanda étant initialement chargé de développer des technologies sur les haies avec ou sans la composante herbacée pour la conservation des sols et la production d'engrais vert et/ou du fourrage pour les systèmes des hautes terres d'altitude (>2 000 m) et de la sélection des espèces.

Au Rwanda les activités de recherche du projet ont démarré en 1988, avant même la signature du protocole d'accord, et se sont poursuivies en 1989 au niveau de la station de Rwerere. Cette station est située dans le système des hautes terres non volcaniques décrit dans le Rapport AFRENA n° 1 intitulé "Potentiel agroforestier dans les systèmes d'utilisation des sols des hautes terres d'Afrique de l'Est à régime pluviométrique bimodal - Rwanda". Ces activités reflètent les potentialités et contraintes identifiées dans ce système et prennent en considération l'extrapolabilité des technologies qui seront mises au point dans certains régions de l'Afrique Centrale et Orientale aux conditions agro-écologiques et socio-économiques similaires.

En 1988, trois essais ont été mis en place en vue de "bâtir" des technologies permettant d'alléger deux contraintes majeures :

- le déclin de la fertilité des sols dû à l'effet combiné de l'érosion et de l'exploitation intensive des terres ;

- le déficit fourrager dû essentiellement au manque de terres de pâture ainsi que la carence en protéines du fourrage existant.

Il s'agit de :

- la sélection d'espèces ligneuses à usage multiple susceptibles d'être utilisées en culture en couloirs pour la production de paillis (ESSAI n°1/RW/1988) ;

- l'étude des possibilités de production fourragère dans un système combinant différentes espèces ligneuses et herbacées plantées en courbe de niveau (ESSAI n°2/RW/1988) ;

- l'étude de l'effet du paillis de *Leucaena leucocephala* et de *Sesbania sesban* combiné à différentes doses d'engrais sur les rendements des cultures compagnes (ESSAI n°3/RW/1988).

## PRESENTATION SOMMAIRE DE LA STATION DE RWERERE

### I. Localisation géographique

La Station de Rwerere est située à 1°32' de latitude Sud et 29°53' de longitude Est. Elle comprend 2 sites : "Rwerere colline" située à 2312 m d'altitude et "Rwerere plateau" à 2060 m d'altitude.

### II. Caractéristiques climatiques

D'après la classification de Köppen, la station jouirait d'un climat de type tempéré (CW3) avec une saison sèche de 3 mois et une température moyenne du mois le plus froid inférieure à 18°C.

Des relevés pluviométriques effectués sur une période de 28 ans donnent une pluviométrie moyenne annuelle de 1162 mm en plateau et de 1257 mm en colline. La pluviométrie mensuelle en juin, juillet et août est généralement inférieure à 60 mm (Fig. n°1).

A Rwerere "colline", les moyennes annuelles des températures maxima et minima calculées sur une période de 28 ans sont respectivement de 20°C et 11,6°C. La température moyenne annuelle pour la même période est de 15,7°C (Fig. n°2).

### III. Esquisse géomorphologique et pédologique

Dans la note technique n°10 de décembre 1972 intitulée "Carte des sols de la Station ISAR de Rwerere", H. Neel décrit d'une façon détaillée les sols existants au niveau de la station et leur origine pédogénétique. Il ressort de cette note que du point de vue géologique, la région de Rwerere appartient aux Burundien d'âge précambrien caractérisé par la présence "d'assises pélitiques de phyllades et seritoschistes de teinte brune ou rougeâtre, à grains parfois grossier et souvent ferrugineux". Les chaînes montagneuses ont souvent un soubassement géologique "de roches arenancées et conglomératiques : poudingues et quartzites conglomératiques à galets isolés ou en lits de teinte rouge ou violacée, quartzites grossiers et teinte grise, brune ou violacée et parfois ferrugineux".

Les sols sont des ferralsols intergrade, sols récents tropicaux appartenant aux grands groupes des matériaux ferrisoliques, sous-ordre des kaolisols, des matériaux kaolinitiques. Ils sont caractérisés par :

- leur teneur en limon élevée, dépassant 10 % ;
- une texture limono-argileuse ou limono-argilo-sableuse au niveau des parties supérieures, et une texture proche d'une argile lourde (>70 % d'éléments fins) dans la partie inférieure de la station ;

- un pH eau acide généralement inférieur à 5,5. Il passe de 4,8 - 5,5 dans l'horizon supérieur à 4,15 - 4,5 dans l'horizon C ;

- des teneurs élevées en aluminium échangeable ($Al^{3+}$) partout où le pH est inférieur à 5,2 et principalement à partir de l'horizon BR s'accompagnant de faibles teneurs en Ca et Mg.

Ces caractéristiques déterminées en 1972 seront actualisées avec les résultats des analyses d'échantillons de sols qui ont été prélevés dans le cadre des différents essais.

## IV. Végétation

Antérieurement, la station était probablement colonisée par une forêt ombrophile de montagne. Actuellement on y trouve une flore poste culturale ou une prairie à *Pennisetum clandestinum*.

Fig. n°1 :

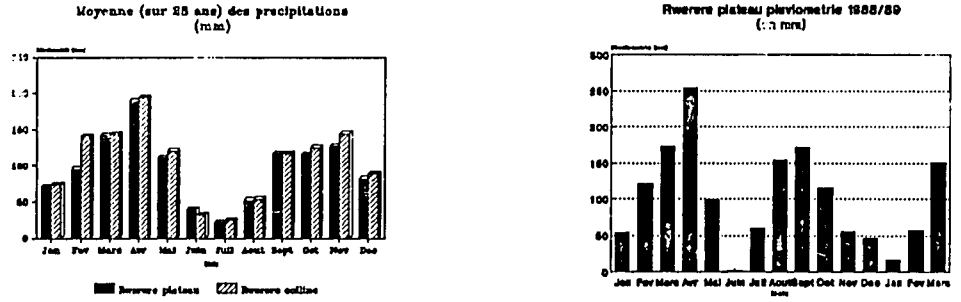
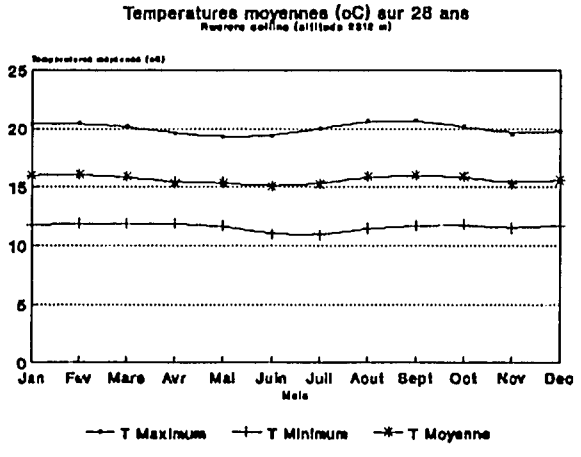



Fig. n°2 :



## PRESENTATION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE

## A ESSAI N°1/RW/1988 : ESSAI SELECTION D'ESPECES LIGNEUSES A USAGE MULTIPLE SUSCEPTIBLES D'ETRE UTILISEES EN CULTURES EN COULOIRS POUR LA PRODUCTION DU PAILLIS

Objectifs : Les objectifs de cet essai sont les suivants:

- Sélectionner les espèces et provenances les plus prometteuses à utiliser dans un système de culture en couloirs.

- Quantifier la production potentielle de biomasse de ces espèces dans le cadre d'une gestion d'un système de culture en couloirs.

- Evaluer les effets comparatifs de ces espèces sur les cultures compagnes.

### *I. Description du site*

L'essai est installé à Rwerere plateau sur un terrain de 800 m² préalablement occupé par une jachère cultivée située sur un versant Est-Ouest de la colline. Pente : 24 %.

Type de sol et caractéristiques

Des relevés ont été effectués et des échantillons de sol prélevés pour analyse, mais les résultats ne sont pas encore disponibles.

### *II. Détails expérimentaux*

2.1 Le dispositif expérimental est en blocs randomisés comprenant 8 traitements et 3 blocs.

2.2 Traitements

Les traitements ci-dessous ont été réalisés :

Tableau n°1: Espèces testées.

| Traitement | Espèces | Provenance |
|---|---|---|
| T1 | Calliandra calothyrsus | Kibuye (locale) |
| T2 | Sesbania sesban | Nyabisindu (locale) |
| T3 | Leucaena diversifolia | Arboretum de Ruhande (locale) |
| T4 | Leucaena leucocephala K636 | Waimanalo, HAWAII |
| T5 | Leucaena leucocephala K8 | NFTA 478, Moyahua; Zacatécas |
| T6 | Leucaena diversifolia K156 | NFTA 477, Portin des Flores, VERA CRUZ |
| T7 | Leucaena diversifolia 11673 NFTA | |
| T8 | Leucaena hybride K x 3 | K8 x K156, Waimanalo, Hawaii |

2.3 La parcelle élémentaire est de 21 m² (4,2 m x 5 m) avec une rangée d'arbres de 20 plants par traitement installée au milieu de la parcelle. L'écartement entre les plants est de 25 cm, et l'espacement entre les blocs est de 5 m au moins.

*III. Calendrier des activités*

3.1 La plantation a été effectuée le 6/4/1988.
Orientation des haies d'arbres : Nord Est-Sud Ouest.

3.2 Une fumure de fonds a été effectuée le 11/4/88 avec NPK Mg à raison de 30 kg N/ha. Les doses des autres éléments n'ont pas été précisées.

3.3 Des comptages et mensurations en hauteur ont été effectuées à 3 reprises : le 6/10/1988 (6 mois après la plantation), le 6/12/1988 (8 mois après la plantation) et le 7/3/1989 (11 mois après la plantation).

3.4 Récolte de biomasse. Les Sesbania (T2) ont été coupés à 3 reprises. La première coupe a été effectuée le 7/10/1988, soit 6 mois après la plantation; la 2$^{e}$ coupe 2 mois après la première et la 3$^{e}$ coupe 3 mois après la deuxième. Pour les autres traitements une seule coupe a été opérée le 1[illegible]3/1989, soit 11 mois après la plantation. La hauteur de coupe est partout de 50 cm.

3.5 Cultures compagnes. La première culture pratiquée est le blé. Les données relatives à cette culture, concernant aussi bien les dates de semis et de récolte que les rendements obtenus, n'ont pas été recueillies. Par contre en ce qui concerne la 2$^{e}$ culture, les haricots, la récolte a été effectuée le 10/2/1989; elle s'est effectuée ligne par ligne de part et d'autre de la haie en rassemblant les gousses provenant des lignes situées à égale distance de la haie. Les gousses et les graines sont par la suite pesées à l'aide d'une balance SARTORIUS. La première ligne est située à 20 cm de la haie et les autres à 40 cm les unes des autres.

*IV. Résultats préliminaires et discussions*

4.1 Evolution du taux de survie et de la croissance en hauteur

Les résultats des comptages des plants vivants et des mesures de la hauteur 6, 8 et 11 mois après la plantation ainsi que des mesures de circonférence effectuées 11 mois après la plantation sont résumés dans le tableau n°2. Il faut signaler qu'aucune des espèces testées dans cet essai n'a été inoculée.

Tableau n°2 : Evolution de la croissance en hauteur et des taux de survie.

| Nombre de mois après plantation | 6 | | | 8 | | | 11 | | | Circonférence moyenne (cm) 11e mois | Vitesse de croiss. en hauteur en 11 mois (335) jours (en cm) | Class./ vitesse croissance |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Taux de survie (%) | | % viv. | | | % viv. | | | % viv. | | | | |
| Classement en fonction du taux de survie | | | class. % viv. | | | class. %viv. | | | class. | | | |
| Hauteur moyenne (cm) | H (cm) | | | H(cm) | | | H(cm) | | | | | |
| Trait. Espèces-provenances | | | | | | | | | | | | |
| T1 Calliandra calothyrsus Kibuye | 64 | 97 | 6 | 106 | 97 | 5 | 161 | 95 | 5 | 4,81 | 97 | 2 |
| T2 Sesbania sesban Nyabisindu | 48 | 97 | 6 | 187 | 97 | 5 | 180 | 93 | 8 | 6,71 | c | c |
| T3 Leucaena diversifolia arboretum | 112 | 100 | 1 | 166 | 100 | 1 | 216 | 95 | 5 | 6,38 | 104 | 1 |
| T4 Leucaena leucocephala K636 | 36 | 100 | 1 | 50 | 100 | 1 | 77 | 100 | 1 | 1,99 | 41 | 7 |
| T5 Leucaena leucocephala K8 | 36 | 100 | 1 | 50 | 100 | 1 | 117 | 98 | 2 | 1,67 | 81 | 4 |
| T6 Leucaena diversifolia K156 | 88 | 98 | 5 | 128 | 98 | 7 | 179 | 98 | 2 | 5,44 | 91 | 3 |
| T7 Leucaena diversifolia 11673 | 88 | 100 | 1 | 123 | 100 | 1 | 168 | 98 | 2 | 5,44 | 80 | 5 |
| T8 Leucaena hybride Kx3 | 38 | 95 | 8 | 56 | 95 | 8 | 86 | 95 | 5 | 2,58 | 48 | 6 |

* Hauteur moyenne des rejets
c = déjà coupé

Ce tableau fait apparaître la supériorité des provenances locales par rapport aux provenances exotiques des espèces expérimentées. En dehors du *Sesbania sesban* local qui a été coupé à 3 reprises, les meilleurs résultats ont été obtenus avec le *Leucaena diversifolia* Arboretum, *Calliandra calothyrsus* local. Les 2 provenances de *Leucaena diversifolia* expérimentées, le K156 et le n°11673, donnent également des résultats satisfaisants.

Les résultats les moins bons ont été obtenus avec *Leucaena hybride* et les 2 provenances de *Leucaena leucocephala*, le n°K636 et le n°K8. Cette dernière provenance a une croissance en hauteur intéressante mais la circonférence demeure faible.

## 4.2 Evaluation de la biomasse foliaire et ligneuse des arbres

Le pesage de la biomasse verte aussi bien ligneuse (BL) que foliaire (BF) des arbres après la coupe donne les résultats ci-après (tableau n°3).

Tableau n°3 : Biomasse récoltée - Résultats en kg/m de matière fraîche

| Trait | Espèces/provenances | 7/10/1988 | | 7/12/1988 | | 11/3/1989 | | Total cumulé au 11/3/1989 | | | Classement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | BF | BL | BF | BL | BF | BL | BF | BL | Total | |
| T1 | Calliandra calothyrsus Kibuye | | | | | 1,564 | 0,94 | 1,564 | 0,94 | 2,504 | 3 |
| T2 | Sesbania sesban Nyabisindu | 2,946* | | 1,493 | 1,640 | 3,013 | 0 | 7,452 | 1,640 | 9,092 | 1 |
| T3 | Leucaena diversifolia Arbor. | | | | | 1,977 | 1,433 | 1,977 | 1,433 | 3,410 | 2 |
| T4 | Leucaena leucocephala K636 | | | | | 0,319 | 0 | 0,319 | 0 | 0,319 | 7 |
| T5 | Leucaena leucocephala K8 | | | | | 0,296 | 0 | 0,296 | 0 | 0,296 | 8 |
| T6 | Leucaena diversifolia K156 | | | | | 1,437 | 0,813 | 1,437 | 0,813 | 2,250 | 5 |
| T7 | Leucaena diversifolia 11673 | | | | | 1,684 | 0,773 | 1,684 | 0,733 | 2,457 | 4 |
| T8 | Leucaena hybride Kx3 | | | | | 0,459 | 0 | 0,459 | 0 | 0,459 | 6 |

* pour cette coupe la séparation entre BL et BF n'a pas été faite.

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec les 3 provenances locales de *Sesbania sesban, Calliandra calothyrsus et Leucaena diversifolia* Arboretum, qui ont été également les plus performantes du point de vue de la croissance en hauteur. Les deux provenances de *Leucaena diversifolia* (K156 et 11673) donnent également des résultants satisfaisants. Le production de biomasse est plus importante avec le Sesbania local. Au bout de 11 mois cette espèce a donné 9,092 kg/m de matière verte après 3 coupes successives. Tandis que la biomasse produite par les 2 provenances de *Leucaena leucocephala* et le *Leucaena hybride* est inférieure à tous les autres traitements (Tableau n°4).

Tableau n°4 : Biomasse produite et épandue sur le sol (en matière fraiche).

| | | Biomasse cumulée jusqu'au 11/3/89 (kg/m) | | | Biomasse foliaire totale épandue jusqu'au 11/3/1989 (en kg/m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| Trait. | Espèces | BF | BL | BT | Matière fraiche |
| T1 | Calliandra calothyrsus (Kibuye) | 1,564 | 0,94 | 2,504 | 0,372 |
| T2 | Sesbania sesban (Nyabisindu) | 7,452 | 1,640 | 9,092 | 1,774 |
| T3 | Leucaena diversifolia (Arboretum) | 1,977 | 1,433 | 3,410 | 0,470 |
| T4 | Leucaena leucocephala K636 | 0,319 | 0 | 0,319 | 0,075 |
| T5 | Leucaena leucocephala K8 | 0,296 | 0 | 0,296 | 0,070 |
| T6 | Leucaena diversifolia K156 | 1,437 | 0,813 | 2,250 | 0,342 |
| x T7 | Leucaena diversifolia 11673 | 1,684 | 0,773 | 2,457 | 0,400 |
| T8 | Leucaena hybride K x 3 | 0,459 | 0 | 0,459 | 0,109 |

BF = Biomasse foliaire
BL = Biomasse ligneuse
BT = Biomasse totale

La biomasse totale (matière fraîche) qui est en fait la biomasse foliaire et parties assimilées épandue pour le *Sesbania sesban* Nyabisindu, le *Calliandra calothyrsus* Kibuye et le *Leucaena diversifolia* Arboretum est de 1.774 kg/m² pour la première espèce, 0,372 kg/m² pour la 2ᵉ et de 0,470 kg/m² pour la 3ᵉ. Elle est de 0,0750 kg/m² pour le *Leucaena leucocephala* K636 et de 0,070 kg/m² pour le *Leucaena leucocephala* K8.

## 4.3 Evaluation des rendements de cultures

Il est à signaler tout d'abord que seul le traitement avec **Sesbania** (T2) a reçu à deux reprises une application de paillis avant la récolte du haricot. Aucune application n'a été faite sur les autres traitements avant cette date.

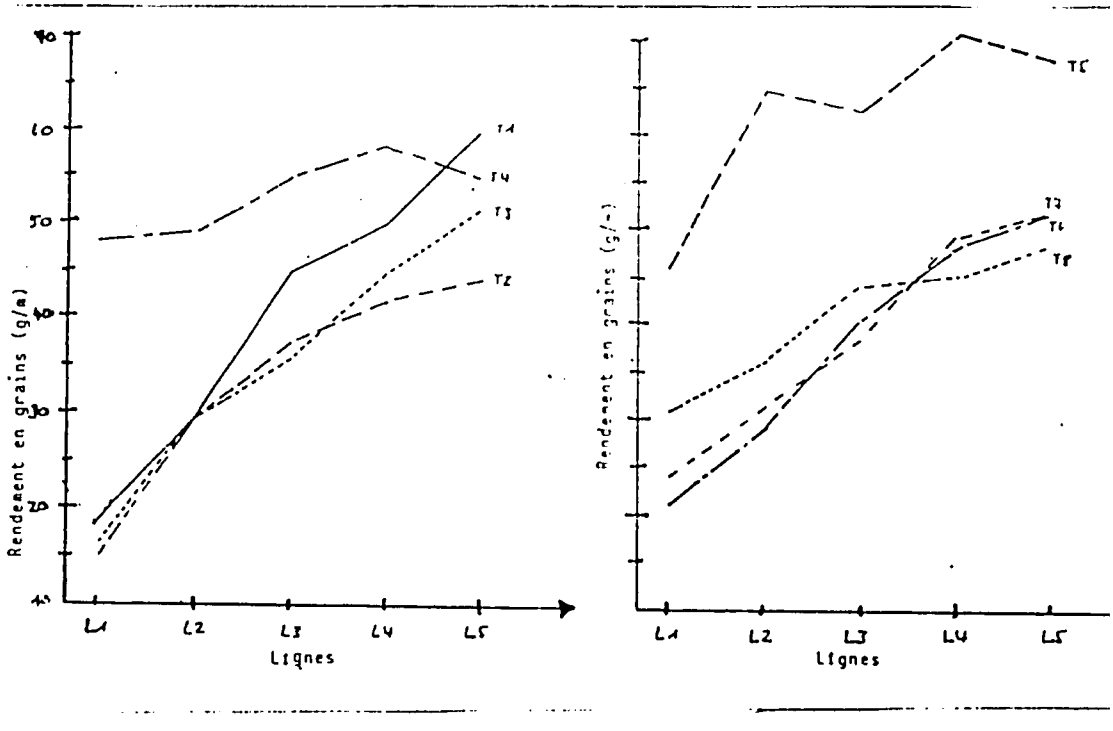
Les rendements en graines et fanes de haricots obtenus par ligne et en fonction des traitements sont consignés dans les tableaux n°5 et 6 et la figure n°3. Il faut noter que les rendements linéaires représentent les rendements moyens des récoltes effectuées sur des haies situées à égale distance de part et d'autre de la haie.

Les rendements linéaires en fanes sont résumés dans le tableau N°7.

Tableau n°5 : Rendement en g/m de ligne de grains de haricots ($L_1$ étant la ligne la plus proche de la haie et $L_5$ las plus éloignée)

| Traitement / Ligne | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L1 | 18 | 15 | 16 | 48 | 46 | 21 | 24 | 31 |
| L2 | 29 | 29 | 29 | 49 | 65 | 29 | 31 | 36 |
| L3 | 45 | 37 | 36 | 55 | 63 | 40 | 38 | 44 |
| L4 | 50 | 42 | 45 | 58 | 71 | 48 | 49 | 45 |
| L5 | 60 | 44 | 52 | 55 | 68 | 52 | 52 | 48 |
| Moyenne | 40 | 33 | 36 | 53 | 63 | 38 | 30 | 41 |

Figure n°3 : Rendement en grains (g/m) par ligne et en fonction des traitements.




T1 Calliandra calothyrsus Kibuye
T2 Sesbania sesban Nyabisindu
T3 Leucaena diversifolia Arboretum
T4 Leucaena leucocephala K636
T5 Leucaena leucocephala K8
T6 Leucaena diversifolia K156
T7 Leucaena diversifolia 11673
T8 Leucaena hybride Kx3

Tableau n°6 : Rendement linéaire de fanes de haricot en g/m (matière sèche)($L_1$ étant la ligne la plus proche de la haie et $L_5$ la plus éloignée)

| Traite. / Lignes | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L1 | 27 | 12 | 24 | 16 | 16 | 21 | 16 | 15 |
| L2 | 26 | 12 | 25 | 17 | 21 | 21 | 16 | 26 |
| L3 | 26 | 15 | 26 | 23 | 21 | 21 | 22 | 26 |
| L4 | 26 | 15 | 29 | 27 | 21 | 22 | 21 | 26 |
| L5 | 26 | 16 | 31 | 37 | 26 | 18 | 22 | 26 |

Les résultats des rendements en grains et en paillis (fanes) par parcelle élémentaire de 13,6 m² (3,4 m x 4 m) ainsi que les résultats des analyses effectuées sur ces données sont résumés dans le tableau n°7.

Tableau n°7 : Rendements moyens en g/traitement de paille (m.s.) et de grains de haricots

| Traitements | | Moyenne par traitement (g) | |
|---|---|---|---|
| Réf. | Espèces/provenances | paille | grain |
| T1 | Calliandra calothyrsus Kibuye | 684 | 1047 bc |
| T2 | Sesbania sesban Nyabisindu | 354 | 861 c |
| T3 | Leucaena diversifolia Arboretum | 700 | 918 c |
| T4 | Leucaena leucocephala K636 | 619 | 1372 ab |
| T5 | Leucaena leucocephala K8 | 543 | 1617 a |
| T6 | Leucaena diversifolia K156 | 532 | 981 bc |
| T7 | Leucaena diversifolia 11673 | 500 | 1002 bc |
| T8 | Leucaena hybride Kx3 | 619 | 1049 bc |
| | Moyenne | 569 | 1106 |
| | CV (Coefficient de variation) % | 37,1 | 22,4 |
| | S.E.D.* | 172,4 | 201,96 |
| | PPDS (5 %) | 369,80 (NS) | 433,20 |

Les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes ($P < 0,05$)

*S.E.D = Standard error of difference of two means
(Erreur standard de différence de deux moyennes)

Les tableaux n°3 et 7 font apparaître que les traitements donnant les meilleurs rendements en grains sont les traitements avec les espèces qui ont eu une production de biomasse très faible. Il s'agit des 2 provenances de *Leucaena leucocephala* K8 et K636 (T5 et T4). Ces 2 traitements ne sont pas significativement différents, mais le T5 est supérieur à tout les 6 autres traitements, tandis que le T4 (avec K636) n'est pas différent des traitements T1 (*Calliandra calothyrsus* Kibuye), T6 (*Leucaena diversifolia* K156), T7 (*Leucaena diversifolia* 11673) et T8 (*Leucaena hybride* Kx3).

Il faudra noter également que les traitements avec *Sesbania sesban* Nyabisindu (T2) et *Leucaena diversifolia* Arboretum (T3) sont significativement inférieurs aux 2 traitements cités plus haut, tandis que le traitement T1 (avec *Calliandra calothyrsus* Kibuye), s'il est significativement inférieur au T5 n'est pas différent des autres traitements.

Du point de vue des rendements en fanes de haricots, les traitements ne sont pas différents.

## V. Conclusions

Les résultats préliminaires font apparaître que le *Sesbania sesban* Nyabisindu malgré ou à cause de la quantité de biomasse foliaire produite et épandue sur les parcelles élémentaires, (1,744 kg/m² de matière fraîche au bout de 11 mois) provoque une forte réduction des rendements des haricots en grains. En tenant compte de la production de biomasse et des rendements des cultures, les résultats les plus équilibrés sont obtenus avec le *Calliandra calothyrsus* Kibuye et les 2 provenances de *Leucaena diversifolia* (K156 et le n°11673).

## B ESSAIS N°2/RW/1988 : ETUDE DES POSSIBILITES DE PRODUCTION FOURRAGERE DANS UN SYSTEME COMBINANT DIFFERENTES ESPECES LIGNEUSES ET HERBACEES PLANTEES EN COURBES DE NIVEAU

Objectifs

i. Déterminer le rendement en fourrage du Pennisetum, du Setaria, du Calliandra, du Sesbania et de leurs différentes combinaisons quand ils sont implantés en courbe de niveau.

ii. Déterminer l'effet des arbres et herbes sur le rendement des cultures qui leur sont associées.

### I. Description du site

L'essai est installé à Rwerere colline sur un versant Nord et sur un terrain préalablement occupé par une jachère. La pente est de l'ordre de 45 %. Les prospections pédologiques n'ont pas encore été effectuées. Apparemment le sol semble très pauvre.

### II. Détails expérimentaux

2.1 Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental est en blocs randomisés comprenant 8 traitements et 3 blocs. La superficie de l'essai est de 1152 m².

2.2 Traitements expérimentaux : les espèces ci-dessous ont été introduites.

Tableau n°8 : Espèces introduites et types de combinaison

| Trait. | Espèces introduites | Mode de plantation |
|---|---|---|
| T1 | Calliandra calothyrsus (Kibuye) | 2 lignes de Calliandra |
| T2 | Sesbania sesban (Nyabisindu) | 2 lignes de Sesbania |
| T3 | Setaria splendida | 2 lignes de Setaria |
| T4 | Pennisetum purpureum | 2 lignes de Pennisetum |
| T5 | Calliandra + Setaria | 1 ligne de Calliandra + 1 ligne de Setaria |
| T6 | Calliandra + Pennisetum | 1 ligne de Calliandra + 1 ligne de Pennisetum |
| T7 | Sesbania + Pennisetum | 1 ligne de Sesbania + 1 ligne de Pennisetum |
| T8 | Sesbania + Setaria | 1 ligne de Sesbania + 1 ligne de Setaria |

2.3 La parcelle élémentaire est de 40 m² (8 m x 5 m)

Les arbres et les herbes sont plantés en quinconce sur 2 lignes au milieu de la parcelle. L'écartement entre les arbres et/ou les herbes au niveau d'une ligne est de 25 cm, l'espacement entre les 2 lignes est de 50 cm. Là où les herbes et les arbres sont combinés, les arbres sont plantés en amont et les herbe en aval. Orientation des haies d'arbres et/ou d'herbes : Est-Ouest.

Le nombre de plants par parcelle élémentaire est de 62 (31 x 2) plants pour les traitements : T1, T2, T3 et T4, et de 31 plants par espèce pour les traitements T5, T6, T7 et T8.

## III. Calendrier des activités

3.1 Arbres et herbes

3.1.1 Plantation

Les arbres ont été plantés le 8/4/1988 et les herbes plus tard, début octobre probablement, vers le 7/10/1988. On peut estimer à 414 mm environ la quantité de pluie tombée avant la plantation et à 1035 mm celle reçue par les arbres en 1988.

Pour ce qui est des herbes la quantité de pluie reçue en 1988 n'est que de 436 mm.

3.1.2 Mensurations

En ce qui concerne les Calliandra et les Sesbania les mensurations ont été effectuées à 3 reprises : le 7/10/1988, le 7/12/1988, et le 7/3/1989, soit respectivement 6, 8 et 11 mois après la plantation. Les herbes n'ont été mesurées qu'une seule fois, le 7/3/1989, soit 5 mois après leur plantation.

3.1.3 Récolte de biomasse

Les Sesbania ont été coupés à 2 reprises : le 8/12/1988, soit 8 mois après la plantation, et le 13/3/1989, soit 3 mois après la première coupe.

Les Calliandra n'ont été coupés qu'une seule fois, le 13/3/1989, 11 mois après leur installation.

Les herbes n'ont été coupées également qu'une seule fois, le 13/3/1989, soit 5 mois après leur mise en place.

3.2 Culture

3.2.1 Semis. Comme première culture, le blé a été semé avec un espacement de 20 cm entre les lignes. La date de semis n'a pas été relevée.

Les haricots ont été semés en deuxième culture. La date de semis n'a pas été prévisée. Le semis a été effectué par ligne. La 1ère ligne se trouve à environ 20 cm de la haie et les autres à 40 cm les unes des autres.

3.2.2 Fertilisation. L'engrais n'a été appliqué qu'à partir de la troisième culture.

3.2.3 Récolte. Les données sur le blé n'ont pas été relevées. Pour ce qui est des haricots, la récolte a été effectuée le 12/2/1989 ligne par ligne, sur 5 lignes, de part et d'autre de la haie d'arbre et/ou d'herbes, sur une longueur de 7 m en excluant 0,50 m de bordure de chaque côté du traitement. Les gousses prélevées sur des lignes d'égale distance par rapport à la haie ont été regroupées. Les gousses ont été pesées avec une balance SARTORIUS et la paille a été pesée à l'aide d'une balance de type HOMS. Il faudra signaler que le sarclage des haricots a été très mal fait, et à la récolte la parcelle d'essai était complètement envahie par les mauvaises herbes.

## IV. Résultats préliminaires

4.1 Résultats des mensurations

Les mensurations des arbres et herbes donnent les résultats résumés dans le tableau n°9.

Tableau n°9 : Evolution de la croissance en hauteur et en circonférence des arbres (a) et des herbes (b)

| | | Mois après plantation | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 8 | 11 | | 5 |
| Espèces | | H (cm) a | H (cm) a | C (cm) a | H (cm) a | H (cm) b |
| T1 | Calliandra calothyrsus | 41 | 74 | 3,45 | 112 | - |
| T2 | Sesbania sesban | 157 | 236 | 5,39 | 103* | - |
| T3 | Setaria splendida | - | - | - | - | 59 |
| T4 | Pennisetum purpureum | - | - | - | - | 135 |
| T5 | Calliandra + Setaria | 36 | 68 | 3,66 | 120 | 53 |
| T6 | Calliandra + Pennisetum | 43 | 75 | 3,92 | 119 | 96 |
| T7 | Sesbania + Pennisetum | 163 | 238 | 6,38 | 116* | 76 |
| T8 | Sesbania + Setaria | 165 | 252 | 6,78 | 125* | 44 |

H (cm) a : Hauteur moyenne des arbres
H (cm) b : Hauteur moyenne des herbes
C (cm) a : Circonférence moyenne des arbres
* : Hauteur moyenne des rejets

Ces résultats mettent en exergue que la croissance en circonférence des arbres est meilleure quand ils sont associés aux herbes que quand on les introduit en double ligne. En ce qui concerne le Sesbania, les meilleurs résultats sont obtenus quand il est associé au Setaria (dont la croissance en hauteur est très faible) puis avec le Pennisetum - la compétition semble très forte quand il est introduit en double ligne. En ce qui concerne le Calliandra la même tendance est observée mais l'influence est moindre.

En ce qui concerne les herbes, leur croissance en hauteur semble être influencée par la présence des arbres. Cette influence semble plus importante avec le Sesbania qu'avec le Calliandra.

## 4.2 Evaluation de la biomasse prélevée des arbres et des herbes

Les résultats des pesages de la biomasse prélevée des arbustes après les différentes coupes sont consignés dans le tableau n°10.

Tableau n°10 : Biomasse produite en kg par m de double ligne (matière fraîche)

| Dates | 8/12/1988 | | | 13/7/1989 | | | | | Cumul | | | Classement en fonction de | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Biomasse | BF | BL | BT | BF | | BFT | BL | BT | BF | BL | BT | | |
| Arbres/Herbes Traitements | A | A | A | A | H | A+H | A | A+H | A+H | A | A+H | BF | BT |
| T1 | - | - | - | 0,904 | - | 0,904 | 0,316 | 1,220 | 0,904 | 0,316 | 1,220 | 7 | 6 |
| T2 | 1,522 | 1,625 | 3,147 | 0,554 | - | 0,554 | 0,181 | 0,735 | 2,076 | 1,806 | 3,882 | 3 | 3 |
| T3 | - | - | - | - | 0,246 | 0,246 | - | 0,246 | 0,246 | - | 0,246 | 8 | 8 |
| T4 | - | - | - | - | 1,19 | 1,19 | - | 1,19 | 1,19 | - | 1,19 | 6 | 7 |
| T5 | - | - | - | 1,035 | 0,210 | 1,245 | 0,4 | 1,245 | 1,245 | 0,4 | 1,675 | 5 | 5 |
| T6 | - | - | - | 1,210 | 0,330 | 1,540 | 0,329 | 1,869 | 1,540 | 0,329 | 1,869 | 4 | 4 |
| T7 | 2,078 | 2,195 | 4,273 | 1,023 | 0,281 | 1,304 | - | 1,304 | 3,382 | 2,195 | 5,577 | 1 | 1 |
| T8 | 1,780 | 2,178 | 3,958 | 1,165 | 0,202 | 1,367 | - | 1,367 | 3,147 | 2,178 | 5,325 | 2 | 2 |

A = arbres
H = herbes

BF = biomasse foliaire
BL = biomasse ligneuse

BT = biomasse totale

Ce tableau révèle que les meilleures productivités en biomasse totale ont été obtenues avec :

- le Sesbania associé au Pennisetum (T7) et au Setaria (T8) puis le Sesbania (T2) introduit seul en double ligne ;

- le Calliandra combiné avec le Pennisetum (T6) et le Setaria (T5) et ensuite le Calliandra planté en double ligne (T1).

Les résultats les moins bons ont été obtenus avec les 2 espèces herbacées. Toutefois il faudrait remarquer qu'elles ont été plantées 6 mois après les arbres.

Ces résultats font surtout ressortir que le Sesbania et le Calliandra (surtout le Sesbania) sont plus productifs quand ils sont associées aux herbes que quand ils sont plantés en double ligne. Cela peut être dû au fait que les herbes ont été plantées 6 mois après les arbres.

Les questions à se poser face à ces résultats préliminaires peuvent être les suivantes :

- Est-il plus approprié du point de vue de la productivité d'introduire les Sesbania en double ligne au lieu d'une seule ligne?

- Les écartements actuellement utilisés (25 cm et 50 cm) sont-ils les plus appropriés?

## 4.3 Résultats des rendements de cultures

Les rendements linéaires en grains et en fanes obtenus pour chaque traitement sont résumés dans les tableaux n°11 et 12 et la figure n°4.

Tableau n°11 : Rendements linéaires en g/m de grain

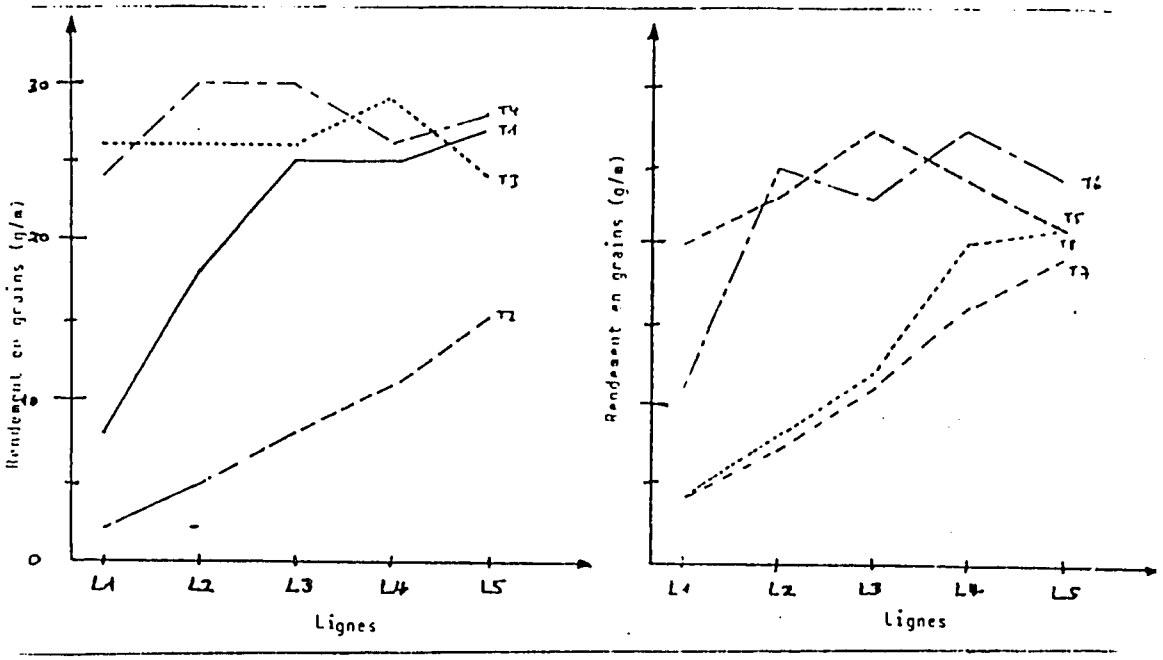
| Traitements / Lignes | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L1 | 8 | 2 | 26 | 24 | 20 | 11 | 4 | 4 |
| L2 | 18 | 5 | 26 | 30 | 23 | 25 | 7 | 8 |
| L3 | 25 | 8 | 26 | 30 | 27 | 23 | 11 | 12 |
| L4 | 25 | 11 | 29 | 26 | 24 | 27 | 16 | 20 |
| L5 | 27 | 15 | 24 | 28 | 21 | 24 | 19 | 21 |
| Moyenne | 21 | 8 | 26 | 26 | 23 | 22 | 11 | 13 |

L'influence du Sesbania planté seul en double ligne va au-delà de la 5$^{e}$ ligne qui se trouve à 1,80 m de part et d'autre de la haie.

Tableau n°12 : Rendements linéaires en g/m de fanes (matière sèche)

| Traitements / Lignes | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L1 | 12 | 17 | 24 | 15 | 21 | 12 | 9 | 11 |
| L2 | 17 | 17 | 23 | 23 | 21 | 17 | 9 | 11 |
| L3 | 19 | 11 | 27 | 23 | 24 | 17 | 9 | 12 |
| L4 | 20 | 12 | 24 | 20 | 23 | 20 | 9 | 18 |
| L5 | 24 | 12 | 29 | 23 | 29 | 19 | 20 | 20 |

Figure n°4 : Rendement en grains (g/m) par ligne et en fonction des traitements




T1 Calliandra calothyrsus (double ligne)
T2 Sesbania sesban (double ligne)
T3 Setaria splendida (double ligne)
T4 Pennisetum purpureum (double ligne)
T5 Calliandra + Setaria
T6 Calliandra + Pennisetum
T7 Sesbania + Pennisetum
T8 Sesbania + Setaria

Les rendements en grains et pailles (fanes) en g/parcelle de 29,4 m² (7 m x 4,2 m) pour chaque traitement sont consignés dans les tableaux n°16 et 17.

Tableau n°13 : Rendement en g/parcelle de grains et de fanes de haricots

| Traitement | Moyennes en g/traitement | |
|---|---|---|
| | paille | grain |
| T1 Calliandra calothyrsus | 1352 abcd | 1535 a |
| T2 Sesbania sesban | 1026 cd | 606 b |
| T3 Setaria splendida | 1861 a | 1917 a |
| T4 Pennisetum purpureum | 1520 abc | 2026 a |
| T5 Calliandra + Setaria | 1735 ab | 1673 a |
| T6 Calliandra + Pennisetum | 1250 bcd | 1614 a |
| T7 Sesbania + Pennisetum | 917 d | 840 b |
| T8 Sesbania + Setaria | 1067 cd | 953 b |
| Moyenne | 1341 | 1395 |
| CV (Coefficient de variation) | 21,61 | 20,77 |
| S.E.D | 236,67 | 236,67 |
| PPDS (5 %) | 507,50 | 507,65 |

Du point de vue de rendement en grains tous les traitements avec Sesbania sont inférieurs aux autres traitements de manière significative. Partout où il a été introduit, le Sesbania réduit d'une façon significative les rendements en grains, alors que les traitements avec Calliandra associé avec l'une des 2 herbes (T5 et T6) ne sont pas différents des traitements avec Setaria (T3) ou Pennisetum (T4). Pour ce qui est du rendement en fanes, le traitement combinant le Sesbania et le Pennisetum (T7) demeure le moins productif.

## V. Conclusion

La comparaison des tableaux n°9 et 10 montre que les plus faibles rendements des haricots (grains et pailles) sont obtenus avec les traitements ayant une productivité en biomasse aérienne la plus élevée.

Dans le cas du Sesbania, la forte productivité initiale de biomasse est confirmée mais on observe une forte diminution des rendements en grains de haricots.

## C ESSAI N°3/RW/88 : ETUDE DE L'EFFET DU PAILLIS DE *LEUCAENA DIVERSIFOLIA* ET *SESBANIA SESBAN* COMBINE A DIFFERENTES DOSES D'ENGRAIS SUR LES RENDEMENTS DES CULTURES COMPAGNES

Objectifs:

- Etudier l'effet comparatif du paillis de Sesbania et de Leucaena sur les rendements des cultures compagnes (blé et haricot);
- Etudier l'effet des différentes doses d'engrais appliquées seules ou en combinaison avec le paillis des espèces précitées sur les rendements de ces cultures;
- Comparer la réponse de l'apport de biomasse provenant des arbres par rapport à celle obtenue avec différentes doses d'engrais.

### I. Description du site

L'essai est installé à Rwerere plateau sur un versant Est-Ouest, avec une pente de l'ordre de 22 %, sur un terrain préalablement occupé par une jachère d'une superficie de 1845 m². Les données sur les caractéristiques physiques et chimiques du sol ne sont pas encore disponibles.

### II. Détails expérimentaux

2.1 Dispositif expérimental

Dispositif en blocs randomisés comprenant 9 traitements et 3 blocs.

2.2 Traitements testés

Tableau n°14 : Traitements testés

| Traitement | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Réf. | P0N0 | P0N1 | P0N2 | P1N0 | P1N1 | P1N2 | P2N0 | P2N1 | P2N2 |

P0 pas de paillis
P1 paillis de *Leucaena diversifolia* Arboretum
P2 paillis de *Sesbania sesban* Nyabisindu

N0 pas d'engrais
N1 30 kg N/ha
N2 60 kg N/ha

2.3 La parcelle élémentaire est de 63 m² (12,6 m x 5 m), avec 3 rangées d'arbres au milieu de la parcelle. La superficie de la parcelle nette est de 42 m². Le nombre de plants par parcelle élémentaire est de 60 (20 x 3) pour les traitements T4, T5, T6, T7, T8 et T9. Les autres sont des traitements sans arbres, avec ou sans engrais. L'espacement entre les rangées d'arbres au niveau d'un bloc est de 4,20 m et l'écartement entre les plants sur une rangée a été fixé à 25 cm. Orientation des haies de Sesbania et de Leucaena : Nord-Est Sud-Ouest.

## III. Calendrier des activités

3.1 La plantation a été effectuée les 25 et 26/3/1988. Les dates de semis du blé et des haricots en 1ère et 2ème culture n'ont pas été relevées.

3.2 Les mensurations des arbres ont été effectuées à 3 reprises : les 5/10/1988, 7/12/1988 et le 6/3/1989, soit respectivement 6, 8 et 11 mois après la plantation.

3.3 Prélèvement de la biomasse aérienne. Le Sesbania a été coupé à 3 reprises; les 7/10/1988, 7/12/1988 et 10/3/1989, soit 6 mois après la plantation pour la 1ère coupe, 2 mois après la 1ère pour la 2ème coupe, et 3 mois après la 2ème pour la 3ème coupe. Le Leucaena n'a été coupé qu'une seule fois le 10/3/1989, soit 11 mois après la plantation. La hauteur de coupe des arbres est partout de 50 cm.

3.4. Des échantillons de biomasse foliaire ont été prélevés pour séchage à l'étuve. Pour le Sesbania, la matière sèche représente environ 40,29 % de la matière fraîche, tandis que ce taux est de l'ordre de 46,35 % pour le Leucaena. Le bois a été séché à l'air libre et les résultats ne sont pas encore disponibles.

3.5. Fertilisation. Les engrais n'ont été appliqués qu'à partir de la troisième culture.

3.6. Les haricots ont été récoltés le 9/2/1989. La récolte a porté sur une superficie de 33,6 m² (8,40 m x 4 m) en excluant les bordures.

3.7. Les gousses ont été pesées à l'aide d'une balance SARTORIUS et le paille (fanes) avec une balance HOMS.

## IV. Résultats préliminaires et discussions

4.1 Résultats des mensurations des arbres

Les résultats des mensurations en hauteur sont résumés dans le tableau n°15.

Tableau n°15 : Evolution de la croissance en hauteur (cm)

| | | Mois après plantation | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | | | B | | |
| Espèces | Traitements | 6 | 8 | 11 | 6 | 8 | 11 |
| Sesbania | T7 | 307 | 183* | 189* | 308 | 189* | 183* |
| | T8 | 318 | 193* | 177* | | | |
| | T9 | 299 | 194* | 182* | | | |
| Leucaena | T4 | 103 | 176 | 183 | 112 | 166 | 217 |
| | T5 | 115 | 163 | 212 | | | |
| | T6 | 117 | 160 | 218 | | | |

* Hauteur moyenne des rejets
A Hauteur moyenne par traitement
B Hauteur moyenne par espèce

4.2 Evaluation de la biomasse prélevée des arbres

La biomasse prélevée lors des différentes coupes opérées sur le Leucaena et le Sesbania ainsi que la biomasse produite cumulée jusqu'au 10/3/1989 en kg par mètre sont données dans le tableau n°16.

Tableau n°16 : Biomasse récoltée en kg/m (matière fraîche)

| Traitements | 7/10/1988 | | | 7/12/1988 | | | 10/3/1989 | | | Cumul jusqu'au 10/3/89 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | BL | BF | BT | BL | BF | BT | BL | BF | BT | BL | BF | BT |
| T4 P1N0 | | | | | | | 1,277 | 2,006 | 3,283 | 1,277 | 2,006 | 3,283 |
| T5 P1N1 | | | | | | | 1,164 | 1,719 | 2,883 | 1,164 | 1,719 | 2,883 |
| T6 P1N2 | | | | | | | 1,208 | 1,759 | 2,967 | 1,208 | 1,759 | 2,967 |
| T7 P2N0 | | 3,61* | 3,61 | 1,32 | 1,38 | 2,7 | | 2,393 | 2,393 | 1,32 | 7,383 | 8,703 |
| T8 P2N1 | | 4,2* | 4,2 | 1,635 | 1,502 | 3,137 | | 2,153 | 2,153 | 1,635 | 7,855 | 9,49 |
| T9 P2N2 | | 4,4* | 4,4 | 1,457 | 1,367 | 2,824 | | 2,087 | 2,087 | 1,457 | 7,854 | 9,311 |

* pour cette coupe la séparation entre BL et BF n'a pas été faite.

La biomasse totale épandue au 10/3/1989, qui est en fait la biomasse foliaire et les parties végétales assimilées, est de 1,758 kg/m² (T7), 1,871 kg/m² (T8) et 1,879 kg/m² (T9) de matière fraîche pour le Sesbania et de 0,478 kg/m² (T4), 0,409 kg/m² (T5) et 0,419 kg/m² (T6) pour le Leucaena (Tableau n° 17).

Tableau n°17 : Biomasse foliaire épandue (matière fraîche). Cumul jusqu'au 10/3/1989 en kg/m²

| Traitements | 7/10/1988 | 7/12/1988 | 10/3/1989 | Cumul jusqu'au 10/3/89 |
|---|---|---|---|---|
| T4 P1NO | | | 0,478 | 0,478 |
| T5 P1N1 | | | 0,409 | 0,409 |
| T6 P1N2 | | | 0,419 | 0,419 |
| T7 P2NO | 0,86 | 0,328 | 0,570 | 1,758 |
| T8 P2N1 | 1 | 0,358 | 0,513 | 1,871 |
| T9 P2N2 | 1,047 | 0,325 | 0,497 | 1,869 |

4.3 Cultures : Résultats obtenus avec les haricots

La récolte des haricots a été effectuée sur une superficie de 33,6 m² en excluant les lignes de bordure. Les gousses ont été pesées tout de suite après la récolte et les fanes ont été également récupérées. Toutefois le traitement n°1 au niveau du premier bloc n'a pas été récolté par erreur. Les données manquantes ont été estimées par Genstat 5 (1651 g/parcelle pour les graines et 2412 g/parcelle pour les fanes). Les rendements en grains et en fanes sont résumés dans le tableau n°18.

Tableau n°18 : Rendements moyens des parcelles en grains et en fanes (matière sèche) g/parcelle

| Traitements | | g/parcelle | |
|---|---|---|---|
| | | Fanes | Grains |
| Témoins | T1 | 2204 | 5614 |
| | T2 | 1401 | 3602 |
| | T3 | 2197 | 5228 |
| Avec Leucaena | T4 | 1572 | 2829 |
| | T5 | 1707 | 3407 |
| | T6 | 1845 | 3662 |
| Avec Sesbania | T7 | 1436 | 3031 |
| | T8 | 1025 | 1814 |
| | T9 | 1640 | 3031 |
| Moyenne | | 1670 | 3580 |
| C.V. % | | 43,4 | 39,9 |

Le coefficient de variation est très élevé aussi bien pour les grains (39,8 %) que pour les fanes (43,4 %). Le dispositif expérimental sera modifié en tenant compte de la hétérogénéité du terrain.

## D CONCLUSION GENERALE

Les résultats préliminaires des 3 premiers essais installés en 1988 font ressortir que du point de vue de la production de biomasse les meilleurs résultats ont été obtenus avec le *Sesbania sesban* Nyabisindu. Il provoque toutefois une réduction très importante des rendements de la culture du haricot associée.

Les méthodes d'introduction des espèces ligneuses habituellement adoptées (plantation serrée à 25 cm et 50 cm sur une seule ligne ou en double ligne) peuvent ne pas être les plus appropriées pour l'obtention d'une meilleure productivité de biomasse. Des écartements plus importants devraient être testés.

Les résultats les plus équilibrés sont obtenus avec le *Calliandra calothyrsus* Kibuye et le *Leucaena diversifolia* Arboretum qui, à l'avenir, devront faire l'objet d'un peu plus d'études.