

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT RURAL  
ET DE L'ENVIRONNEMENT

=====

INSTITUT D'ECONOMIE RURALE

=====

CENTRE RÉGIONAL DE RECHERCHE  
AGRONOMIQUE DE NIONO

RÉPUBLIQUE DU MALI  
Un Peuple-Un But-Une Foi

=====

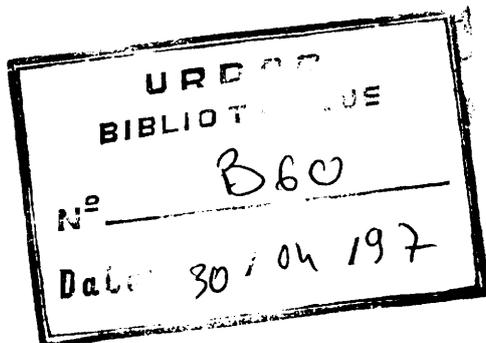
6ème SESSION  
COMITÉ TECHNIQUE RÉGIONAL  
DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE  
DE NIONO

du 22 au 24 Avril 1997

**A. PROGRAMME RESSOURCES FORESTIÈRES**

RESULTATS ET PROJETS D'ACTIVITES

Par: Joseph M. DAKOUO  
Dommo TIMBELY  
avec la collaboration de  
Yamadou SYLLA  
Oumar DIALLO  
Youba KONE  
Moussa TOURE



Avril 1997

## ACTIVITÉ 1:

### CONTRIBUTION A LA GESTION DES PEUPELEMENTS D'*EUCALYPTUS* *CAMALDULENSIS* EN ZONE IRRIGUÉE: CAS DE L'EFFET DE LA PÉRIODE D'EXPLOITATION SUR L'EMISSION ET LA CROISSANCE DES REJETS DE SOUCHE

#### I. INTRODUCTION

L'étude de la gestion des peuplements d'*Eucalyptus* fait suite aux recherches antérieures dont l'objectif était de rechercher, pour la zone irriguée de l'Office du Niger, des espèces à croissance rapide pouvant satisfaire à court terme les besoins en bois des exploitants rizicoles dont les terroirs sont très pauvres en ressources ligneuses.

La faculté de rejeter de l'espèce et la simplicité et modicité des coûts d'installation ont orienté le choix du régime du taillis comme mode de perpétuation des plantations forestières. Ce régime, en plus de son caractère fondamental de réalisation de produits ligneux, permet, s'il est bien mené, d'optimiser l'émission et la croissance des rejets.

Suite aux transferts des résultats des techniques de plantation, de nombreux bosquets ont été installés aussi bien en zone irriguée qu'en zone exondée. Le problème de gestion de ces bosquets se pose actuellement un peu partout. C'est pour répondre à cette préoccupation que les recherches suivantes ont été entreprises.

L'objectif des essais est de définir les modes d'exploitation garantissant l'obtention de produits ligneux tout en préservant l'environnement par la pérennisation de l'arbre dans le milieu.

Ce rapport traite uniquement des meilleures périodes d'exploitation de l'*Eucalyptus* dans les conditions de l'Office du Niger. Notons que ces résultats ont été partiellement présentés à certaines assises antérieures. Ce document est le rapport final des essais périodes de coupe.

#### II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'essai a été installé en zone irriguée de l'office du Niger, zone de Ndébougou village de ND 14 par coupe à blanc étoc à 10-15 cm au dessus du sol d'une futaie d'*Eucalyptus camaldulensis* d'Australie âgée de 6 ans plantée sur sol hydromorphe et irriguée par gravité pendant les deux premières années.

DISPOSITIF

Bloc de Fisher à 4 répétitions. La répétition correspond à une ligne de 50 m comportant théoriquement 20 pieds à écartement 2,5 X 2,5 m. Le facteur étudié (périodes d'exploitation) est à 4 niveaux:

- Exploitation en période fraîche (Février) notée N1
- Exploitation en période chaude (Mai) notée N2
- Exploitation en période de pluies (Août) notée N3
- Exploitation en période d'irrigation définitive des rizières notée N4

Les observations portent sur:

- . la vitesse d'émission des rejets
- . la croissance des brins
- . les souches mortes
- . la production des rejets.

La production de l'essai a été estimée par:

- . le comptage des différents assortiments,
- . le cubage des perches de maison et de hangar à l'aide de la formule de la triple section (formule de Newton):

$$V = L / 24 \pi (C_0^2 + 4C_m^2 + C_n^2)$$

Le cubage des lattes ou bois de feu a été réalisé par la formule de la section médiane (formule d'Huber):

$$V = C_m / 4 \pi$$

Dans ces formules V est la production en m<sup>3</sup>/ha

- L, la longueur en m
- C<sub>0</sub>, la circonférence basale (en m)
- C<sub>m</sub>, la circonférence médiane (en m)
- C<sub>n</sub>, la circonférence au fin bout (en m).

Certaines de ces observations ont été corrélées avec la grosseur (circonférence à hauteur de poitrine) des brins afin de fixer les dimensions optimales d'exploitabilité en fonction des périodes de coupe testées.

Les données sont traitées par la méthode graphique.

### III. RÉSULTATS

#### 3.1. LES REJETS DE SOUCHES

Les figure 1 et 2 indiquent, un (1) mois après la coupe, le pourcentage de souches rejetées en fonction des périodes d'exploitation. Il ressort de ces graphes que la faculté à rejeter des souches dépend de leur période d'exploitation et de la grosseur des sujets.

En effet, selon la figure 1, on note que, mis à part la période fraîche (Novembre à Février), tous les autres moments sont indiqués pour l'exploitation des peuplements d'*Eucalyptus camaldulensis* (plus de 90 % de souches rejetées).

Selon la grosseur des pieds abattus (figure 2), il est constaté que quelque soit la dimension des sujets, les coupes de régénération des peuplements d'*Eucalyptus* ne sont pas indiqués durant la période fraîche. Durant les autres périodes de l'année, l'exploitation devra se faire sur des individus de plus de 30 cm de circonférence (à hauteur de poitrine) pour une bonne émission des rejets de souche (plus de 90% de rejets).

Les figures 3 et 4 montrent l'état des rejets 1 an après la 1ère (1986) et la 2ème coupe (1994) d'un peuplement d'*Eucalyptus camaldulensis*.

Dans l'ensemble, la figure 3 indique une diminution du nombre de souches rejetées entre la première à la deuxième coupe (moyenne en 1986 : 97,6% ; 1994 : 66,1%). Cette situation indiquerait une diminution de la vigueur des souches en fonction du nombre de coupes.

En fonction des périodes d'abattage, il n y a presque pas de différence entre les périodes de coupe à la première exploitation (plus de 90%). Mais, dès la deuxième exploitation, seule la coupe en saison chaude donne des résultats d'émission des rejets supérieure à 80%. Il serait donc plus indiqué d'exploiter les peuplement de l'espèce pendant la saison sèche pour une conservation à long terme de la vitalité des souches.

La figure 4 représente le pourcentage de souches mortes 1 an après la 1ère et la 2ème exploitation d'un peuplement d'*Eucalyptus*. De ce graphe on remarque que, le pourcentage de souches mortes est minimal pour les sujets coupés en saison sèche et en saison des pluies (N2 < 3% et N3 de 4 à 5%) alors que ces valeur sont doublées pour les exploitations effectuées en période fraîche et d'irrigation maximale des rizières (N1 > 10% ; N4 > 8%).

En conclusion, au regard du pourcentage de souches rejetées, il ressort de l'étude que, pour une bonne émission des rejets, l'exploitation des peuplements d'*Eucalyptus c.* des zones irriguées est à réaliser durant la période chaude de la saison sèche et pendant l'hivernage et ceci sur des individus de plus de 30 cm de tour à hauteur de poitrine. En hivernage, il faut toutefois effectuer des coupes franches légèrement inclinées pour éviter l'accumulation d'eau sur les souches et ainsi prévenir les pourritures de souches.

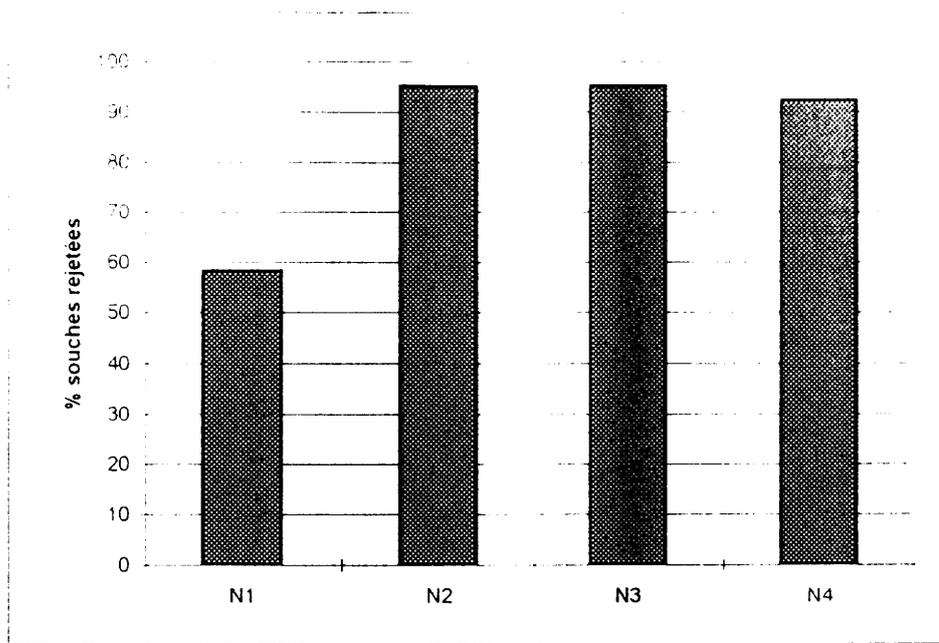


FIG. 1: % de souches rejetées à 1 mois selon les périodes

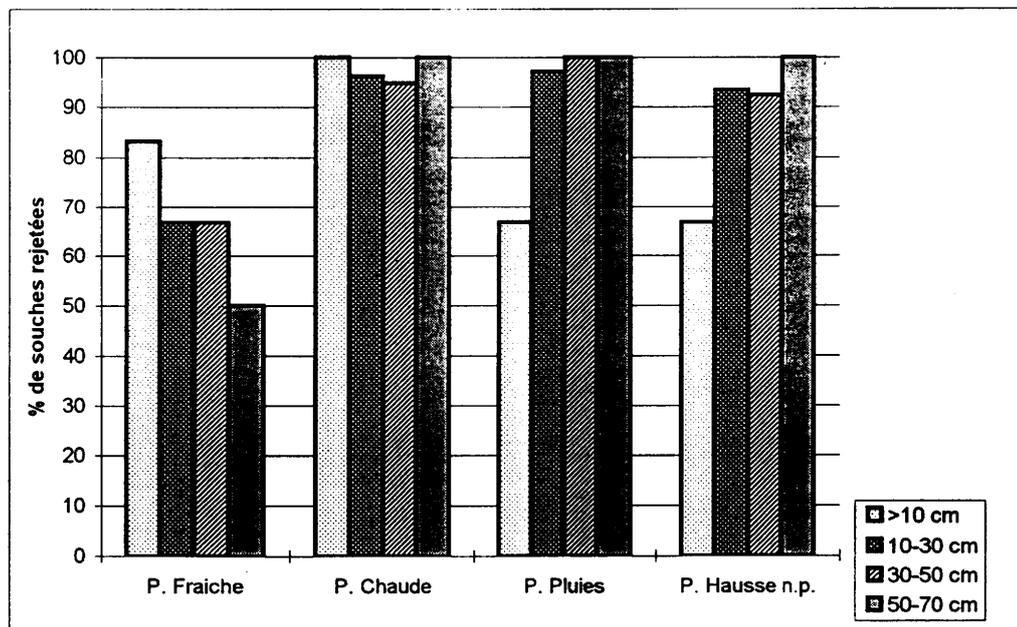


FIG. 2: Pourcentage de souches rejetées en fonction des traitements

NB: N1: coupe en période fraîche  
 N2: coupe en période chaude  
 N3: coupe en période de pluies  
 N4: Coupe en hausse de la nappe

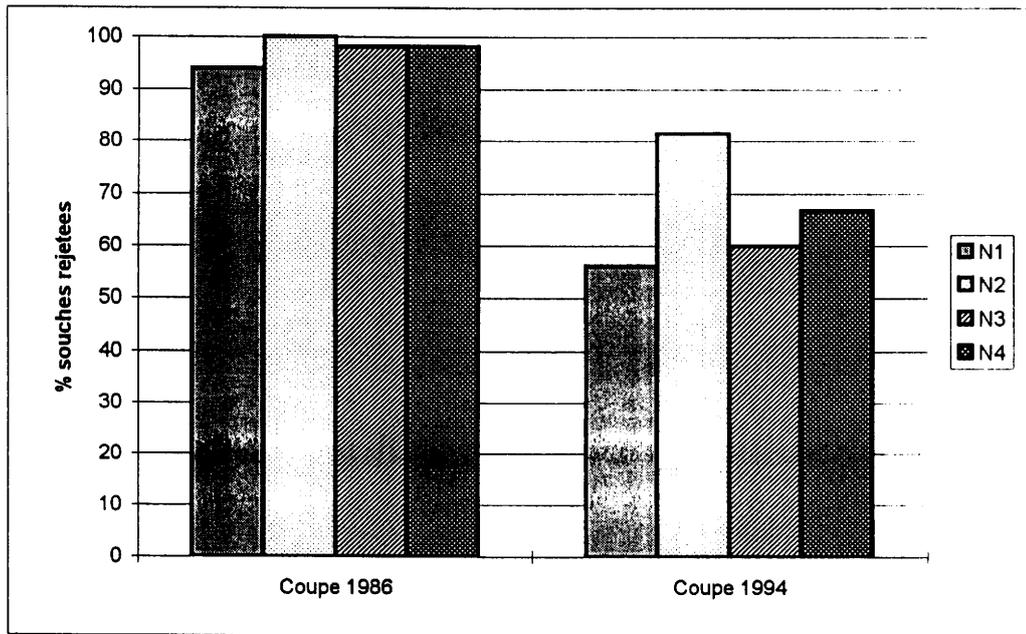


FIG. 3: Pourcentage de rejets 1 an après les 1<sup>è</sup> et 2<sup>è</sup> coupes

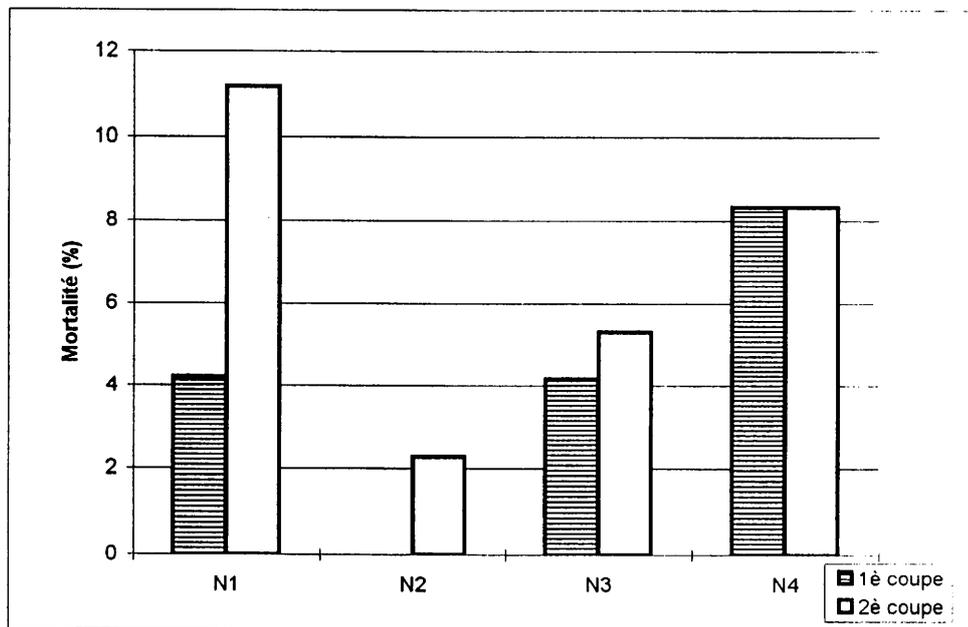


FIG. 4: Pourcentage de souches mortes après les 1<sup>è</sup> et 2<sup>è</sup> coupes

NB: N1: coupe en période fraîche  
 N2: coupe en période chaude  
 N3: coupe en période de pluies  
 N4: Coupe en hausse de la nappe

### 3.2. CROISSANCE DES REJETS DE SOUCHE

Les figures 5, 6 et 7 représentent l'accroissement en hauteur des brins d'*Eucalyptus* issus de rejets de souches.

L'évolution de la croissance en hauteur indique une prédominance des brins issus de sujets exploités en saison sèche et en période pluvieuse (figure 5). Il faut cependant remarquer une certaine homogénéisation des hauteurs après un an de croissance et cela quelque soit les périodes de coupe.

Par rapport à la grosseur des sujets abattus (figure 6), bien qu'en général une évolution positive soit constatée dans tous les traitements, la croissance en hauteur de l'espèce est très dépendante de la grosseur des sujets. Plus les arbres sont gros, plus fort est l'accroissement en hauteur et inversement. Cette tendance s'accroît d'ailleurs avec l'âge des rejets.

La figure 7 indique que la croissance en hauteur est plus importante chez les rejets de première génération par rapport ceux de la deuxième et cela quelque soit leur période de coupe. Ceci se traduit par une diminution de la taille des cépées d'une coupe à l'autre.

#### Conclusion

En se basant sur la croissance en hauteur des brins, l'exploitation de l'*Eucalyptus* est à réaliser en saison sèche et pendant la période des pluies sur des sujets de plus de 30 cm de tour. On note cependant une diminution de la vitalité des souches suite aux coupes successives.

### 3.3. PRODUCTION DES REJETS

En 1994, soit 7 ans après la coupe de la futaie, le taillis ainsi obtenu a été exploité à blanc étoc. Les produits obtenus ont été classés en catégorie d'utilisation, comptés et cubés. Les figures 8 et 9 représentent la production des rejets d'*Eucalyptus* après 7 ans de végétation en fonction de leur période de coupe.

La production totale à la découpe 9 cm de circonférence indique une nette domination des brins issus de sujets coupés pendant la période chaude (plus de 200 m<sup>3</sup> / ha) alors que la production des arbres coupés aux trois autres périodes est voisine de 150 m<sup>3</sup>/ha (figure 8).

Il ressort de la figure 9 que, pour une production des perches de maison (dimensions: L = 3,5 à 4 m; C0 = 0,55 - 0,60 m; Cm = 0,45 - 0,55 m et Cn = 0,40 - 0,45 m), l'exploitation en période chaude est la plus indiquée.

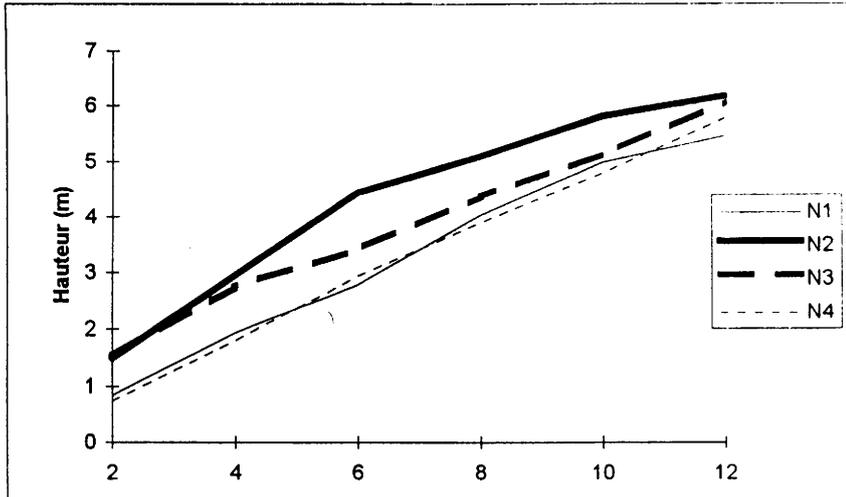


FIG. 5: Evolution sur 12 mois de la hauteur des rejets en fonction des périodes d'exploitation

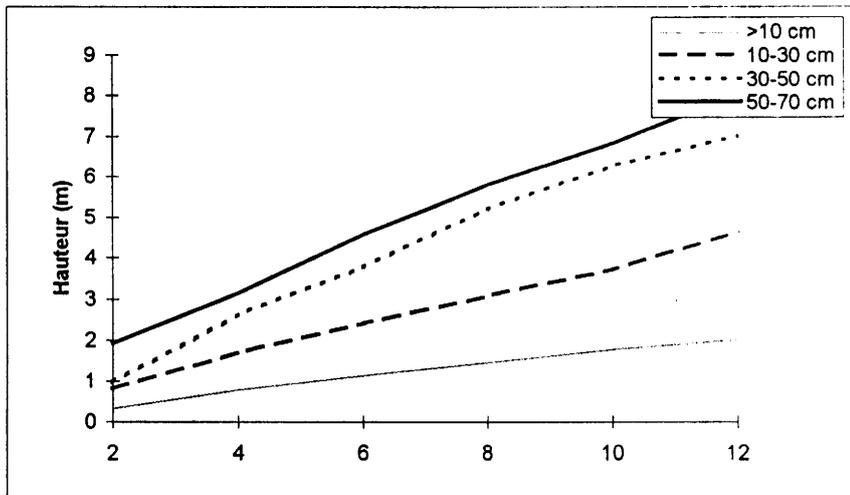


FIG. 6: Evolution sur 12 mois de la hauteur des rejets en fonction des catégories de taille

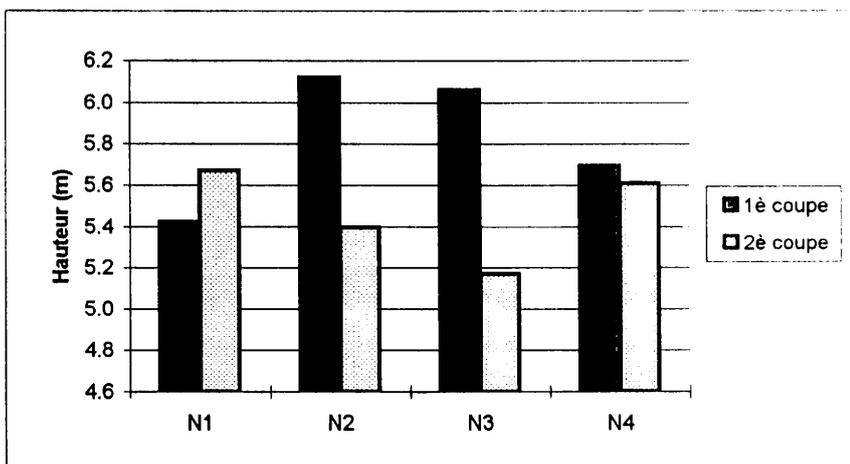


FIG. 7: Hauteur moyenne des rejets 1 an après la 1<sup>è</sup> (1986) et la 2<sup>è</sup> (1994) coupe

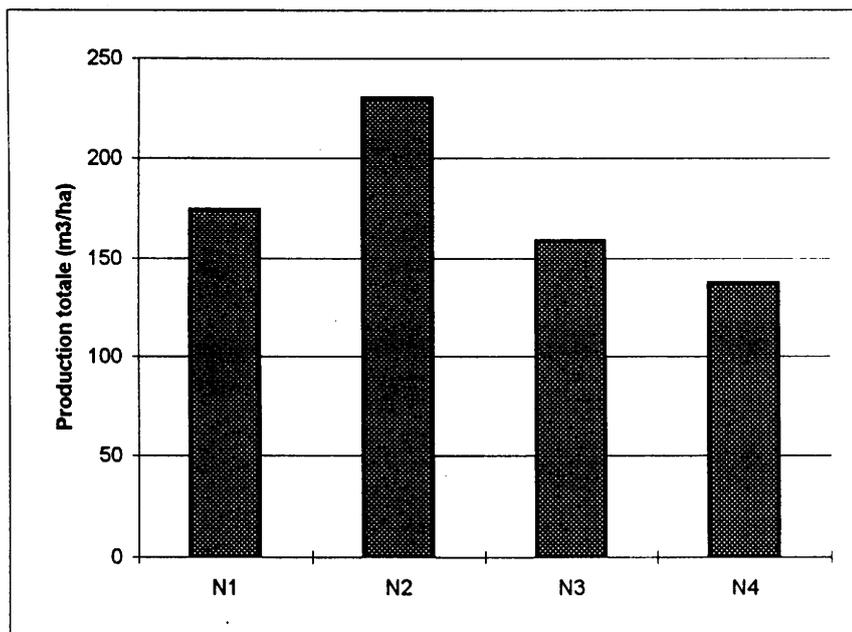


FIG. 8: Production totale des rejets selon les périodes d'exploitation

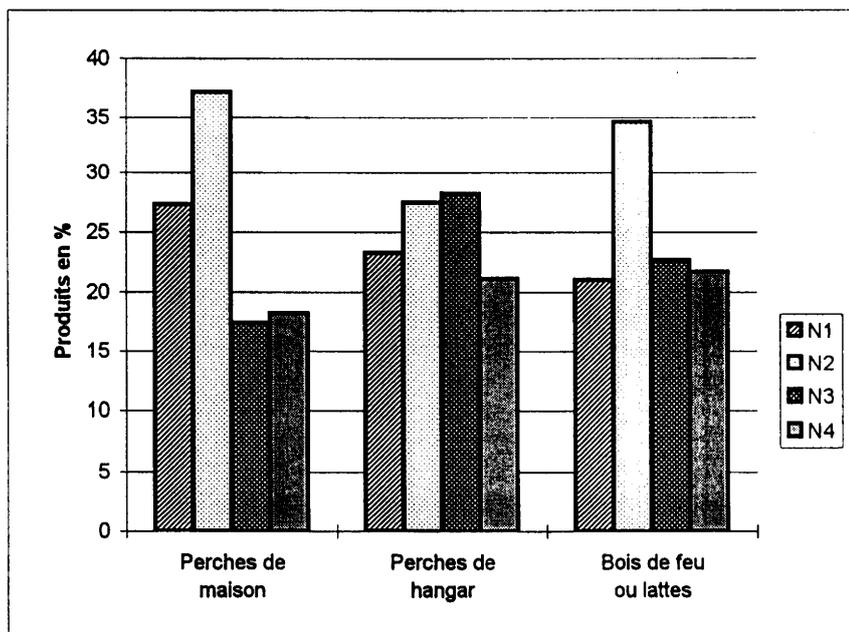


FIG. 9: Proportion des produits en fonction des périodes de coupe

NB: N1: coupe en période fraîche  
 N2: coupe en période chaude  
 N3: coupe en période de pluies  
 N4: Coupe en hausse de la nappe

Pour la production de perches de hangar (dimensions:  $L = 5$  à  $6$  m;  $C0 = 0,30 - 0,40$  m;  $Cm = 0,20 - 0,30$  m et  $Cn = 0,15 - 0,20$  m) la coupe de l'espèce est à faire en saison sèche et en période de pluies.

La meilleure production de lattes ou bois de feu (dimensions:  $L = 1$  à  $1,5$  m et  $Cm = 0,10 - 0,15$  m) est obtenue avec des sujets exploités en saison sèche. La production des autres périodes est nettement moins élevée.

### Conclusion

Pour l'obtention d'une production maximale en produits ligneux commercialisables, les exploitations doivent se faire en saison sèche. Selon les assortiments désirés, la coupe des peuplements d'*Eucalyptus* est à exécuter d'Avril à Septembre.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

L'étude des périodes d'exploitation de l'*Eucalyptus camaldulensis* a montrée la possibilité de gestion des peuplements en régime de taillis vu le pouvoir élevé à rejeter de souche de l'espèce.

Cependant, l'observation des paramètres dendrométriques indique que pour une bonne émission et une croissance optimale des rejets, les coupes ne doivent pas se faire à toute période de l'année. Au contraire, l'analyse des données révèle que:

- L'émission des rejets est maximale sur des sujets exploités en saison sèche et en saison de pluies alors qu'il n'est que moyen (50-60%) aux deux autres périodes.
- L'exploitation de l'Eucalyptus devra se faire sur des individus de plus de 30 cm de circonférence pour l'obtention de 90 à 100% de souches rejetées. Quelque soit les dimension des sujets, l'exploitation en période fraîche est à éviter.
- Pour les peuplements traités en régime de taillis, il est préférable de faire les abattages en période sèche. On évitera toujours les coupes en période fraîche afin de limiter les mortalité de souche.
- Par rapport à la croissance des rejets, les exploitations en saison sèche et en saison de pluies favorisent nettement l'accroissement des individus rejetés. Cependant, pour une optimisation des hauteurs, il faudra effectuer les coupes sur des individus de plus de 30 cm de grosseur.
- Les meilleures productions de bois proviennent des rejets de coupe de la période chaude. C'est à cette même période que le maximum d'assortiments est aussi obtenus.

Nous pouvons donc dire que, pour une gestion efficace des plantations d'*Eucalyptus*, l'exploitation à des fins de réalisation de produits et de régénération des peuplements devra se faire, en zone irriguée, depuis le début de la période chaude de la saison sèche et se poursuivre jusqu'à la fin de l'hivernage. Suite à ces recherches sur le taillis, les questions qui demandent réponses sont actuellement:

Quelles sont les rotations à adopter en fonction des types de produits désirés?

Quels est le nombre de brins à conserver en fonction des produits attendus?

Les réponses à ces questions feront l'objet de l'analyse des données de l'essai "TAILLIS" dont le dépouillement est en cours.

**ACTIVITÉ 2:****TECHNOLOGIES AGROFORESTIERES APPROPRIÉES:  
MISE AU POINT DE TECHNIQUES D'INSTALLATION ET DE GESTION  
DES HAIES VIVES DANS DIFFÉRENTES ZONES AGRO-CLIMATIQUES  
(ZONES INONDÉE ET EXONDÉE)****2. OBJECTIF****Objectif général :**

Mettre au point des techniques d'installation et de gestion des haies-vives.

**Objectifs spécifiques :**

- identifier des espèces performantes pour les haies-vives
- mettre au point des techniques appropriées pour l'installation des haies-vives ;
- définir des modes de gestion efficaces ;
- tester la technique des haies-vives en milieu réel.

**3. MATÉRIEL ET MÉTHODE****LOCALISATION DES SITES****Site de ND14 (Zone inondée)**

La station est située dans la zone Office du Niger à 335 Km au Nord-Est de Bamako dans la région administrative de Ségou (cercle de Niono, zone rizicole de N'Débougou, village de ND14).

Elle appartient au bioclimat soudano-sahélien. Les précipitations annuelles se situent autour de 520 mm d'eau et les températures moyennes journalières varient entre 21,9 et 31,9 degré C. Les sols sont hydromorphes.

**Site de Cinzana (zone exondée):**

Cette station est à 300 Km au Nord-Est de Bamako en zone Nord-Soudanienne. La pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 600 mm. Les sols sont sablonneux.

**Essai 1: Modes d'installation de 3 espèces sur leurs aptitudes à former des haies-vives (*Jatropha curcas*, *Parkinsonia aculeata*, et *Prosopis juliflora*).**

Deux (2) modes d'installation (semis-direct: S et plant: P) sont combinés avec trois (3) espèces (*Jatropha curcas*: 1; *Parkinsonia aculeata*: 2 et *Prosopis juliflora*: 3) soit six (6) traitements (S1, S2, S3, P1, P2, P3) pour l'essai. La parcelle élémentaire (P.E.) est une ligne de 10 m comportant 41 potets d'écartement 0,25 m et 3 m séparant les lignes. L'essai a 4 répétitions séparées entre elles de 4 m. Les dimensions de l'essai sont donc :

PE = 10 m portant 41 potets à l'écartement 0,25 m  
Bloc = 41 x 6 = 246 potets

L'essai a 246 x 4 = 984 potets soit 1968 potets pour les 2 sites.

Le semis est réalisé à 3 graines/poquet avec Pourghère et 5 graines pour les 2 autres espèces.

La plantation est faite à raison d'un (1) plant par poquet.

- Longueur de l'essai = (15 m x 2) + (3 m x 2) + 4 m = 40 m
- Largeur de l'essai = (10 m x 2) + (3 m x 2) + 4 m = 30 m
- Surface = 40 m x 30 m = 1200 m<sup>2</sup> x 2 sites = 2400 m<sup>2</sup>.

L'essai a été implanté dans la 2<sup>e</sup> moitié de mois d'Août Juillet 1995.

**Les variables à recueillir sont :**

- Le pourcentage de germination ou de reprise à 1 et 3 mois
- Le pourcentage de survie à 6, 12, 18 et 24 mois
- Croissance à 6, 12, 18 et 24 mois
- Le nombre de branches à moins de 0,50 m du sol 12, 18 et 24 mois
- Le pourcentage de vide dans la haie à 12, 18 et 24 mois.

Le traitement des données se fera par analyse de variance suivi selon le cas du test de Duncan.

**Essai 2 : Dimensions des boutures de *Euphorbia balsamifera*, *Jatropha curcas*.**

Trois (3) dimensions de bouture (longueur 0,5 m et diamètre 3-4 cm notés d1; longueur 0,75 m et diamètre 4-5 cm notés d2; Longueur 1 m et diamètre 5-6 cm notés d3)

seront combinées avec 2 profondeurs de plantation 15 cm et 20 cm notées P1 et P2. L'essai a donc 6 traitements (d1p1; d1p2; d2p1 et d3p2). La parcelle élémentaire (P.E.) sera une ligne de 5 m de long.

Les boutures sont distantes de 0,25 m, et un écartement de 3 m est laissé entre les lignes. L'essai a 3 répétitions (blocs) séparées entre elles de 4 m. Les besoins de l'essai sont donc :

PE = 5 m portant 21 boutures à l'espacement 0,25 m  
 Bloc = 6 lignes avec 126 boutures  
 3 blocs 126 x 3 = 378 boutures soit 756 boutures par espèces sur les 2 sites.

Longueur de l'essai = (15 m x 3) + (4 m x 2) = 59 m  
 Largeur de l'essai = (5 m x 2) + (3 m x 2) + 4 m = 20 m  
 Surface = 59 x 20 = 1180 m<sup>2</sup> x 2 sites = 2360 m<sup>2</sup>

L'essai sera implanté en Mai 1995.

Les variables à recueillir sont :

le pourcentage de reprise à 1 et 3 mois  
 le pourcentage de survie à 6, 12, 18 et 21 mois  
 le nombre de branches à moins de 0,50 m du Sol à 12, 18, et 24 mois

le pourcentage de vide dans la haie à 12, 18 et 24 mois.  
 Le traitement des données se fera par analyse de variance.

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

#### Station de Cinzana

Tableau 1 : Taux de survie (en %) des boutures 1 an après

Dimensions Espèces	L1P1	L1P2	L2P1	L3P1	L2P2	L3P2
Euphorbe	44	43	67	86	56	78
Jatropha	8	12.5	22	46	22	40

Un faible taux de survie est observé chez *Jatropha curcas* (8 % à 46%), alors que pour l'Euphorbe, pour les mêmes dimensions, il représente 3 fois plus (43 à 78%).

Tableau 2 : Hauteur des boutures à 1 an

Dimensions Espèces	L1P1	L1P2	L2P1	L3P1	L2P2	L3P2
Euphorbe	94.17 (6.84)	69.35 (3.48)	92.57 (6.65)	91.62 (2.13)	87.68 (2.27)	96.01 (7.85)
Jatropha	66.33 (25)	40.66 (3.33)	62.25 (3.54)	73.64 (15.77)	54.4 (7.53)	63.25 (1.72)

( ) = Ecart-type

Les variations très importantes sont observées chez *Jatropha curcas*

Tableau 3 : Taux de survie des plants et des plants issus des semis à 1 an.

Espèce	<i>Jatropha curcas</i>	<i>P. aculeata</i>	<i>P. juliflora</i>
Plants	89	39	62
Semis	82	29	15.8

Le taux de survie est nettement supérieur chez *Jatropha curcas* par rapport à *Parkinsonia aculeata* et *Prosopis juliflora*.

Tableau 4 : Hauteur des plants et des semis

Espèce	<i>Jatropha curcas</i>	<i>P. aculeata</i>	<i>P. juliflora</i>
Plants	54.91 (11.3)	123.13 (15.29)	51.17 (63.75)
Semis	82.84 (11.29)	103.88 (20.24)	25.25 (14.1)

( ) = Ecart-type

## Station de ND14

**Tableau 5 : Taux de survie (en %) des plants et des plants issus des semis à 1 an.**

Espèce	<i>Jatropha curcas</i>	<i>P. aculeata</i>	<i>P. juliflora</i>
Plants	95.73	98.78	99.39
Semis	100	92.15	98.78

Toutes les espèces se comportent bien, quelque soit le mode d'installation.

**Tableau 6 : Hauteur des plants et des semis (1 an).**

Espèce	<i>Jatropha curcas</i>	<i>P. aculeata</i>	<i>P. juliflora</i>
Plants	105.49 (19.15)	268.89 (58.68)	139.51 (47.30)
Semis	86.13 (19.73)	83.43 (26.69)	83.43 (60.74)

( ) = Ecart-type

Tous les plants ont une hauteur supérieure à 1 mètre alors que les semis n'ont pas 0.84 m.

## Essai boutures

**Tableau 7 : Taux de survie des boutures**

Dimensions Espèces	L1P1	L1P2	L2P1	L3P1	L2P2	L3P2
Euphorbe	82.53	90.47	90.47	98.41	82.53	88.88
<i>Jatropha</i>	22.2	19.04	31.73	25.37	41.26	26.98

Pour toutes dimensions confondues le taux de survie est inférieur à 42 pour Pourghère alors qu'elle est supérieure à 82 % pour Euphorbe.

Tableau 8 : Hauteur des boutures

Dimensions Espèces	L1P1	L1P2	L2P1	L3P1	L2P2	L3P2
Euphorbe	117.94 (15.26)	116.16 (2.62)	135.39 (6.81)	128.87 (18.43)	104.12 (20.8)	128.33 (18.43)
Jatropha	58.36 (14.11)	65.07 (13.9)	84.10 (6.54)	103.87 (12.9)	86.07 (9.42)	95.71 (12.9)

( ) = Ecart-type

Les boutures d'Euphorbes croissent mieux que celles de Jatropha.

### CONCLUSIONS

Le taux de survie des boutures de *Jatropha curcas* est faible dans les 2 sites. Quant à *Euphorbia balsamifera* le taux de survie supérieur à 82 % en zone inondée oscille entre 44 et 86 % en zone exondée.

Pour les semis et les plants, les trois espèces ont un taux de survie supérieur 92 % en zone inondée alors qu'en zone exondée une diminution de ce taux est observée (supérieur à 82 % en semis direct et en plant chez *Jatropha curcas*, chez *Parkinsonia* 39 % en plant et 29 % en semis direct et enfin Chez *Prosopis juliflora* 62 % en plant et 15.8 % en semis direct).

**ACTIVITÉ 3:****BAOBAB UNE SOURCE DE VITAMINE C POUR L'AFRIQUE**

Modibo SIDIBE, J. F. SCHEURING, D. TIMBELY, M.M SIDIBE, P. HOFMAN et M. FRIGG

**1. Justification et Objectifs**

Le baobab est bien reparti a travers la zone soudano-sahelienne du Mali. Les peuplements les plus importants se trouvent autour des villages et sur les sites anciens. Son importance n'est plus a démontré. De ses nombreuses utilisation, cette étude met l'accent sur la teneur en vitamine C de la pulpe des morphotypes de l'espèce au Mali.

**2. Méthodologie**

La méthodologie consiste à collecter les fruits de trois morphotypes identifiés dans les trois zones agro-climatiques du Mali et par type de sol, la pluviométrie et le groupe ethnique (cf. tableau 1). Dans chaque zone Agro-climatique 3 à 6 villages sont choisis. Au niveau de chaque village 2 à 3 arbres sont échantillonnés. Les arbres échantillonnés sont ceux que la communauté villageoise à l'habitude de récolter les fruits.

**Tableau 9 : Sites pour l'échantillonnage des fruits du baobab**

Région	Pluviométrie annuelle (mm/an)	Principaux types de sol	Groupes ethniques
Seno	450-500	*Dunaires aplaties, Limoneux-sablonneux	Dogon, Peuhl
Ségou	600-700	*Plaines avec sol limoneux-sablonneux	Bamanan
Banamba	750-850	*Sol limoneux sur croûte latéritique	Bamanan/Soninké

L'analyse chimique de la poudre de pulpe a porté sur 120 fruits récoltés sur 24 arbres (cf. tableau 2).

**Tableau 10 : Conteneur moyenne en vitamine C (5 fruits par arbres)**

Région	Village	Vitamine C (mg/kg)		
		Sirafing	Sirablé	Siradjé
Séno	Konpen I	3058	2473	2650
	Konpen II	3599	3280	1704
	Konpen III	3622		
Ségou	Daoulabougou	2776	4991	4364
	Chôla	2567	1821	2130
	Tien	1505		
	Kongobougou	1851		
	Banamba de Ségou	2548		
Banamba	Kakoun I	3695	3189	
	Kakoun II	3713		
	Sirado I	2982	2073	
	Sirado II		1824	
	Sirado III		2886	
	Sirakorola	1623		

- Dose minimale de vitamine C recommandée pour une personne non fumeur est de 65 mg/jour, 140 mg/j est la dose de saturation ;

- Le besoin d'un adolescent convalescent ou d'une femme allaitante est de 250 mg/j ;

La dose moyenne de vitamine C par fruit est de 2800 mg/Kg.

- . Donc il faut 23 g/j de poudre de pulpe de baobab pour couvrir le besoin minimal d'une personne non fumeur il faut 50 g/j de poudre de pulpe da baobab ;
- . 90 g/j de poudre de pulpe de baobab pour une personne convalescente.

#### **Conclusions :**

L'étude montre que la couleur du tronc n'est pas un critère de sélection pour la teneur de la pulpe en vitamine C. Elle montre également la forte teneur en vitamine C pour les trois morphotypes et à l'intérieur des 3 zones agro-écologiques.

C'est pas la vitamine C qui manque dans la zone soudano-sahélienne, mais c'est l'information qui manque.

## DEUXIÈME PARTIE

### PROJETS D'ACTIVITÉS 1997/1998

## I. MISE AU POINT DE TECHNIQUES D'INSTALLATION ET DE GESTION DES HAIES-VIVES DANS DIFFÉRENTES ZONES AGRO-CLIMATIQUES (Zones inondée et exondée)

### 1.1. SUIVI DES ESSAIS EN STATION

Cette activité concerne le comptage et les mensurations des essais installés à Niono (N 14) et à Cinzana. Il s'agira de relever les variables pouvant caractériser l'efficacité des haies-vives afin de faire le choix des meilleures technologies d'installation.

Les paramètres à mesurer et les méthodes d'analyse sont ceux décrits dans les dispositifs de l'essai.

### 1.2. TESTS DE HAIES-VIVES EN MILIEU RÉEL

En se référant aux performances des haies-vives installées en station, certaines espèces seront installées en milieu paysan.

#### 1.2.1. OBJECTIF

Définir la faculté des espèces à former des haies dans les conditions réelles de la zone d'étude.

#### 1.2.2. MÉTHODOLOGIE

L'équipe ESPGRN appuyée par les agents du programme définira les villages, paysans ou groupements chez lesquels les tests se réaliseront. Le choix des personnes chez lesquelles les tests se feront est basé sur le volontariat, l'existence de la pratique des haies autour des cultures, l'appui du paysan et/ou de sa famille aux travaux d'installation des haies et la volonté de protéger la haie contre les dégâts des animaux.

2 à 3 parcelles par village et dans 2 villages seront entourées par des haies-vives mono ou pluri-espèces selon la grandeur des parcelles.

Les paramètres à recueillir seront :

- Le pourcentage de reprise
- Le pourcentage de survie
- La croissance (hauteur)

- La faculté des espèces à former des haies-vives défensives contre les animaux (nombre de branches latérales, largeur de la zone de chevauchement des branches des pieds contiguës, le nombre de zones de passage des animaux, les dégâts des animaux aux espèces. Ces paramètres seront évalués par la recherche, les paysans appuyés par l'équipe ESPGRN en 2 et 3 années.

Une coupe de gestion est prévue en 3<sup>e</sup> année pour évaluer la résistance au rabattage des espèces (chez les épineux) et la faculté de former les trouées par les parties rabattues.

### 1.3. ESSAI DE CONDUITE DU TAILLIS

#### OBJECTIF

L'étude a pour objectif la détermination d'une part, du nombre de brins à conserver par souche (taillis simple ou futaie sur souche) et d'autre part de la rotation de coupe nécessaire à l'obtention des produits désirés (bois de chauffe, perches de hangar, ou de construction de maison etc).

L'essai a été assis en 1985 par coupe rase d'une futaie d'*Eucalyptus*.

#### MÉTHODOLOGIE

L'essai a été assis en blocs de Fisher à 4 répétitions avec 2 facteurs étudiés:

- le 1<sup>er</sup> facteur: Intensité du dépressage 3 niveaux: dépressage à 1 brin, dépressage à 3 brins et pas de dépressage.
- le 2<sup>e</sup> facteur: Rotation de coupe à 3 niveaux: rotation de 2 ans, rotation de 3 ans et rotation de 4 ans. L'essai a donc 9 traitements et comporte 6 pieds par parcelle utile.

Depuis l'installation de l'essai, plusieurs coupes ont été faites dans les rotations 2 et 4 ans sur *Eucalyptus*. Le dépouillement concernera cette espèce.

Les variables qui ont été mesurées sont:

- . La production (en m<sup>3</sup>/ha)
- . La croissance des rejets
- . La mortalité des souches.

### 1.4. DYNAMIQUE DE LA VÉGÉTATION SELON LES MODALITÉS DE LA GESTION PARTICIPATIVE DES FORETS CLASSEES DU CERCLE DE SEGOU

#### 1.4.1 OBJECTIF

Proposer des techniques de gestion des domaines classés de l'état ou des collectivités décentralisées compatibles avec le principe de la durabilité, de la diversité biologique tout en satisfaisant les besoins ligneux des populations.

#### 1.4.2. METHODOLOGIE

L'étude se fera par :

- entretiens semi-directifs et par sondage auprès des populations et des services d'encadrement exploitants les forêts.

- L'analyse de la structure et de la dynamique de recolonisation des espaces exploités par les végétaux sur la base d'un échantillonnage dans différentes parcelles exploitées selon les modalités préconisées par l'encadrement.

**B. PROGRAMME RESSOURCES HALIEUTIQUES**

**RESULTATS ET PERSPRCTIVES**

par: Tiéma NIARE  
Mme SYLLA F. COULIBALY  
Joseph M. DAKOUO  
Dommo TIMBELY  
Yamadou SYLLA  
Avec la collaboration  
des agents du service des R.F.F.H./NIONO

## **INTENSIFICATION DE LA PRODUCTION PISCICOLE AU MALI: UTILISATION D'ESPÈCES AUTOCHTONES POUR LA PISCICULTURE**

### **I. JUSTIFICATION ET OBJECTIFS**

La baisse du tonnage des captures depuis le début de la sécheresse en 1973 encourage en effet au développement de la pisciculture pour accroître la production globale de poisson. Des activités relatives à l'élevage de poisson se sont cependant déroulées un peu partout au Mali au cours de ces dix dernières années aussi bien par des privés que par les organismes d'encadrement technique (Projet FAO MLI/86/001 de la Division Pêche de la DNEF, Opération Pêche). Des ONG sont également intervenues dans des opérations de pisciculture villageoise. Toutes ces actions ponctuelles n'ont pu autoriser l'expansion de cette activité de production. La réduction de leur impact tient surtout au fait qu'elles ne sont pas fondées sur des résultats de recherches locales mais sur la base des connaissances empiriques ou acquises dans d'autres environnements. Elles n'ont donc pu être appuyées par la recherche nationale en l'absence de programme spécifique sur la pisciculture. Si, il est difficile de donner aux questions qui préoccupent aujourd'hui tous ceux qui s'intéressent à l'élevage des poissons au Mali une réponse immédiate, c'est précisément parce que les bases scientifiques du problème restent sur le plan national.

Au Mali, si des potentialités naturelles pour l'aquaculture certes existent (mares du Delta Central du Niger, drains de l'Office du Niger, les centaines de petits barrages), des efforts sont à faire par la recherche pour asseoir les bases de son développement futur et durable. Un double objectif est ici visé:

- appuyer les initiatives actuelles d'application de la pisciculture d'espèce connue comme les tilapia;
- définir des modèles d'exploitation optimum d'autres espèces autochtones de poisson.

Par le biais de l'aquaculture, il pourra ainsi être à la disposition des populations notamment rurales, une source de protéines d'origine animale. Mais pour le faire, le choix d'espèces autochtones appropriées et d'un système d'élevage adapté et économiquement viable doivent être définis, évalués et ensuite adoptés, pour les solutions utilisables, par les populations cibles. Sur le plan scientifique, il s'agira, d'une part, de s'appuyer sur les connaissances acquises sur des espèces proches pour les adapter au contexte écologique et d'autre part, entreprendre des travaux sur des espèces autochtones peu ou pas connues sur le plan aquacole. Ces deux genres de recherche se feront autour de deux thèmes centraux: les possibilités d'approvisionnement des types d'aquaculture en alevins et la définition de modalités de valorisation optimale des produits (agricoles et agro-industriels) locaux pour meilleure performance zootechnique des animaux.

A terme, le développement de cette activité doit permettre une meilleure gestion des

pêcheries (empoisonnement des milieux permanents pour accroître leurs productivités) et aussi aider à la préservation de la biodiversité (élevage d'espèces rares ou endémiques).

## II. DESCRIPTION DE LA RECHERCHE

Les recherches proposées couvrent l'aspect de la définition de rations performantes qui doivent aussi être économiquement viables sur deux sites particulièrement porteurs (Mopti et Niono). Dans ce cas, trois rations alimentaires seront testées. Ces recherches devront aboutir à la définition d'une ration alimentaire type pour l'expression d'une meilleure performance de croissance de carpe et de silure.

L'objectif principale de cette recherche est d'arriver à accroître la part de la pisciculture dans la production de poisson au Mali.

Pour l'atteindre, la recherche devra favoriser la production d'alevins d'espèces piscicoles et définir des systèmes d'élevage et d'alimentation appropriée. Pour le site de Niono, les objectifs spécifiques sont:

- la définition de 2 ou 3 rations économiques types pour une meilleure expression des performances de croissance des poissons,
- mettre au point des techniques d'élevage adaptées au contexte écologique et économiquement viables (monoculture, polyculture).

### Activités:

Définition de formules alimentaires locales adaptées pour la production *Oreochromis niloticus* (Tilapia ou Carpe) et *Clarias anguillaris* (Silure) dans les régions de Mopti et Ségou (zone de l'Office du Niger).

## III. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Six étangs de 510 m<sup>2</sup> ont été empoisonnés à la Station de pisciculture du Service des Ressources Forestières, Fauniques et Halieutiques de Niono à Kourouma. Deux types d'élevage ont été mis en comparaison: La polyculture de tilapia (*Oreochromis niloticus*) et d'un siluriforme (*Clarias anguillaris*) et la monoculture du siluriforme. Deux densités (2 et 4 poissons par m<sup>2</sup>) à l'empoisonnement ont été comparées en monoculture (tableau 1). A l'empoisonnement, 100 à 200 poissons ont été individuellement mesurés et leur poids total consigné. Le reste des poissons à déverser dans le même étang ont été dénombrés et leur poids total également enregistré.

Les poissons élevés en association ont été nourris à base de farine basse de riz. Ceux de la monoculture ont reçu une ration binaire composée de farine de poisson et de farine basse de riz dans les proportions respectives de 20 % et 80 %. La quantité d'aliment distribuée biquotidiennement dans tous les cas a été de 5 % de la biomasse.

**Tableau 1: Type d'élevage et densité mis en comparaison à la station de pisciculture de Kourouma**

Type d'élevage	Densité	Nombre et N* étangs
Polyculture Tilapia (75%)-Clarias (25%)	2	2, II et I2
Monoculture 1 de clarias	2	2, III et II2
Monoculture2 de Clarias	4	2, III1 et III3

Lors des pêches de contrôle (une fois par mois), environ 100 poissons sont mesurés et globalement pesés par étang.

A ces paramètres biométriques, s'ajoutent des mesures bimensuelles de la qualité physico-chimique de l'eau (température, pH, oxygène dissous, nitrates, phosphates et ammonium).

Les données de production (taille et poids moyen) ont été traitées par analyse de variance.

#### IV. RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE 1995/96

Les résultats de l'évolution de la qualité de l'eau se rapportent au pH, à l'oxygène et à la température dans les trois premiers étangs empoisonnés. Leurs évolutions sont caractéristiques de celles des autres milieux empoisonnés ultérieurement. Le potentiel hydrogène dans les étangs à Kourouma, variant de 6.5 à 8, se situe dans la gamme de tolérance des 2 espèces empoisonnées (figure 1). Pour l'oxygène dissout, la tendance dans les trois milieux est à l'anoxie dès le premier mois d'élevage (figure 2). Bien que cette tendance s'est manifestée précocement dans l'étang III1, les taux d'oxygène mesurés sont dans les limites de tolérance de *Clarias anguillaris*. Après un refroidissement observé jusqu'au 19 Janvier, on assiste depuis la mi-Février au réchauffement de l'eau dans les étangs (figure 3).

##### 4.1. Croissance linéaire

En raison de l'hétérogénéité des tailles individuelles des poissons lors de la mise en charge une analyse basée sur les valeurs moyennes paraît moins informative. C'est pourquoi nous avons préféré une représentation graphique de la distribution des classes de taille.

Le glissement vers la droite des tailles individuelles des poissons témoigne de la croissance linéaire réalisée durant les deux premiers mois de l'élevage aussi bien chez *Oreochromis niloticus* (figure 4) que chez *Clarias anguillaris* (figure 5).

Les poissons du lot 2 de monoculture de Clarias étaient les plus petits (longueur moyenne  $124,48 \pm 1,25$  mm. Ceux du lot 1, de plus grande taille faisaient en moyenne  $159,62 \pm 2,53$  mm. Au dernier contrôle les différences ne sont plus statistiquement significatives avec des tailles moyennes variant entre  $158,24 \pm 1,65$  et  $161,22 \pm 3,09$  mm.

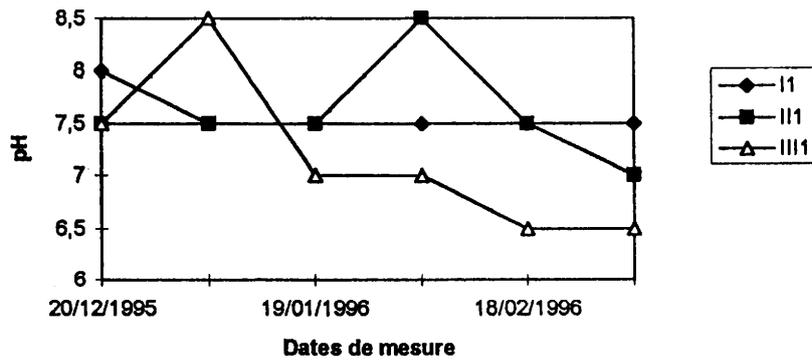


Figure 1 : Variations du potentiel hydrogène de l'eau dans les étangs de pisciculture à Kourouma (Niono)

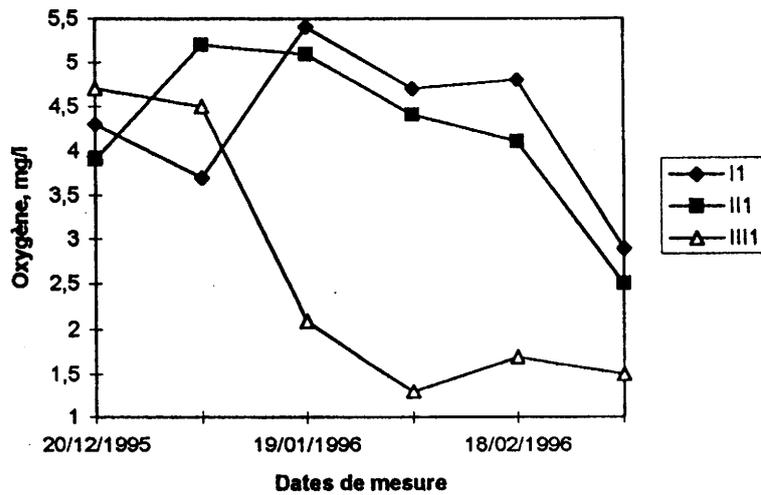


Figure 2 : Variations du taux d'oxygène dissout dans les étangs de pisciculture à Kourouma (Niono)

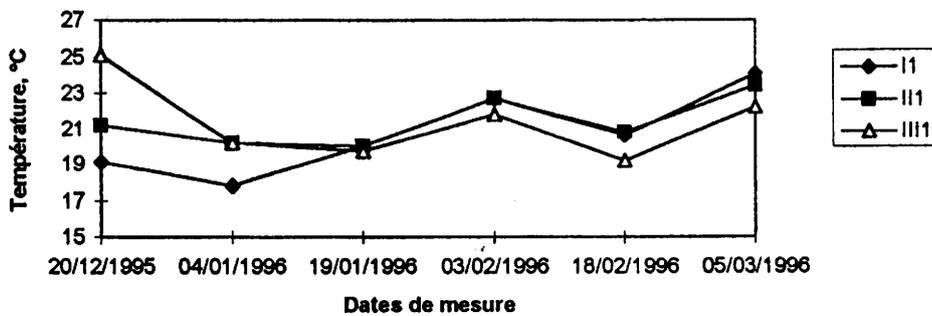


Figure 3 : Variations la température de l'eau dans les étangs de pisciculture à Kourouma (Niono)

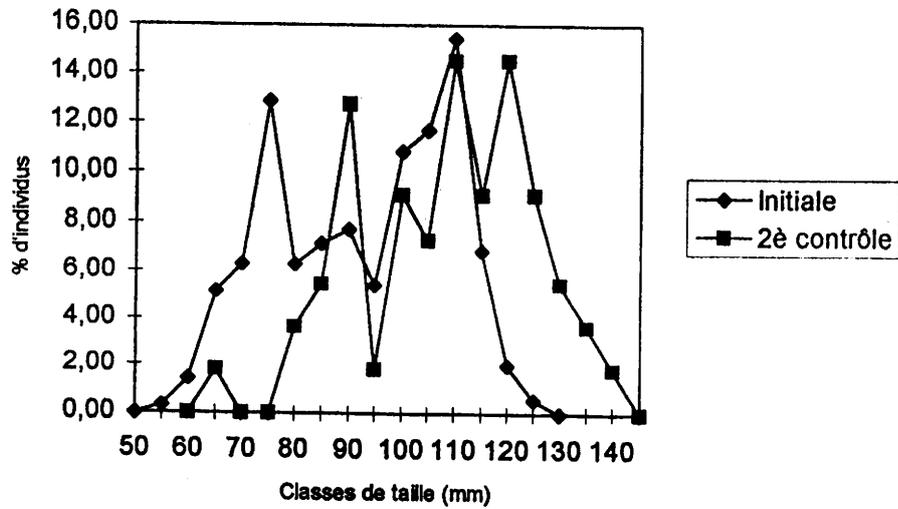


Figure 4 : Comparaison des classes de taille des Tilapia à l'empoissonnement et au deuxième contrôle

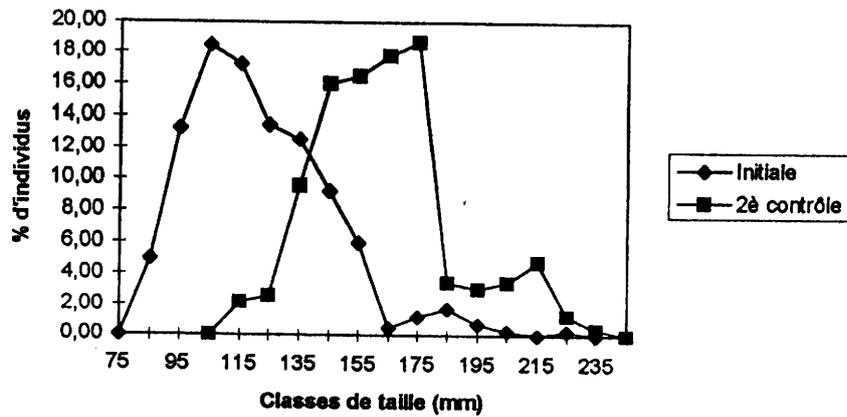


Figure 5 : Comparaison des classes de taille des Clarias du lot 2 à l'empoissonnement et au deuxième contrôle

#### 4.2. Croissance pondérale

Avec croissance moyenne de  $0,43 \text{ g j}^{-1}$ , le poids moyen des tilapia a été de 57,27 g au deuxième contrôle contre 30,00 g à l'empoisonnement. Le tableau 3 résume pour chaque lot (type d'élevage) les poids moyens à l'empoisonnement et au 2ème contrôle ainsi que le gain moyen quotidien de poids des Clarias.

**Tableau 3: Performances pondérales moyennes des clarias suivant le type d'élevage**

Type d'élevage	Poids moyen initial (g)	Poids moyen au 2ème contrôle (g)	Gain moyen quotidien ( $\text{g j}^{-1}$ )
Polyculture	$29,74 \pm 9,36$	59,80*	0,32*
Monoculture 1	$21,69 \pm 0,32$	$45,23 \pm 0,26$	$0,38 \pm 0,01$
Monoculture 2	$27,46 \pm 2,71$	$50,33 \pm 0,50$	$0,37 \pm 0,02$

\* Ces valeurs correspondent aux performances moyennes des poissons d'un seul étang. Ceux du 2ème étang de ce lot n'ont pas fait l'objet d'un deuxième contrôle.

Une analyse de variance du poids moyen des Clarias au 2ème contrôle révèle un effet significatif ( $F_{2,4} = 52,10$ ;  $p < 0,05$ ) du lot (ou type d'élevage). Cette différence pourrait être due aux écarts des poids moyens initiaux. Ce résultat confirme l'homogénéité des croissances quotidiennes (tableau 1) au cours des 60 à 64 jours d'élevage considérés.

#### CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les recherches piscicoles conduites en 1995-1996 sont originales au sein de l'IER en ce sens qu'elles sont menées pour la première fois par la recherche agronomique au Mali. En dépit de cette nouveauté, les essais de piscicultures ont pu être réalisés à Niono grâce à la collaboration entre la Direction Régionale des Ressources Forestières Fauniques et Halieutiques de Ségou et le CRRA de Niono. Il est souhaitable que des étangs soient aménagés à la SRA de Niono pour les recherches en station ou, ce qui est plus indiqué, qu'il soit possible d'utiliser les étangs de Molodo pour les recherches en station.

En perspective pour la prochaine campagne en zone Office du Niger, des essais en milieu rural seront installés auprès des pisciculteurs. A Mopti par contre, l'aménagement d'étangs est une priorité pour deux raisons. D'abord, pour confirmer les résultats des tests de pisciculture dans les bancotières en milieu villageois dans la zone exondée, ensuite, pour entreprendre d'autres recherches en vue d'une amélioration de la pisciculture. A défaut d'étangs en station, les recherches de la campagne 1996/1997 sont menées à Hèrèmakono auprès de l'association des pisciculteurs du village. Ces recherches portent sur les régimes alimentaires en polyculture de Tilapia et Clarias.