

0020

P10

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT
RURAL ET DE L'EAU

RÉPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple-Un But-Une Foi

=====
INSTITUT D'ECONOMIE RURALE

=====
CENTRE RÉGIONAL DE RECHERCHE
AGRONOMIQUE DE NIONO

URDOC
BIBLIOTHEQUE
N° P10
Date: 08 / 09 / 1988

*U. R. A. G. E.
Nionno*

**7ème SESSION
COMITÉ TECHNIQUE RÉGIONAL
DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
DE NIONO**

du 27 au 29 Mai 1998

PROGRAMME RESSOURCES FORESTIÈRES et HALIEUTIQUES

RÉSULTATS ET PROJETS D'ACTIVITÉS

*ADD
0020*

Mai 1998

Doc

A. PROGRAMME RESSOURCES FORESTIÈRES

RÉSULTATS ET PROJETS D'ACTIVITÉS

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

PROJET 1 : TECHNOLOGIES AGROFORESTIERES APPROPRIEES :

MISE AU POINT DE TECHNIQUES D'INSTALLATION ET DE GESTION DES HAIES-VIVES EN ZONES IRRIGUÉE ET EXONDÉE DE LA RÉGION DE SEGOU

1. INTRODUCTION

L'installation des haies-vives défensives est une nécessité dans la région du fait du mode d'élevage (animaux laissés en divagation en saison-sèche) et des pratiques culturales (développement de cultures maraîchères et de cultures de contre-saison). C'est pourquoi l'installation des haies a été une pratique traditionnelle des populations de la zone en vue de limiter les dégâts des animaux aux cultures. Cependant, malgré la volonté des paysans de défendre les cultures par les haies-vives, la réussite des opérations est partout plus ou moins mitigée. C'est pourquoi, en dépit de leurs inconvénients (durabilité limitée et destruction de l'environnement), les haies mortes restent la technologie dominante. Il devient alors impérieux de consolider et de transférer les technologies de haies-vives si on veut en plus sauvegarder l'environnement.

2. OBJECTIF GÉNÉRAL

Mettre au point des technologies d'installation et de gestion des haies-vives dans la région de Ségou.

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 efficaces de gestion
- Tester les technologies en milieu réel.

3. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les opérations portent sur la faculté des espèces à être installées en haies-vives par semis direct, par plants ou par boutures.

3.1. Localisation des sites

Les études sont réalisées en zone inondée de l'Office du Niger (site ND14) et en zone exondée (SRA Cinzana).

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

Deux (2) modes d'installation (semis-direct: S et plant: P) sont combinés avec trois

(3) espèces (*Jatropha curcas*: Jc; *Prosopis juliflora*: Pj et *Parkinsonia acculeata*: Pa) soit six (6) traitements (JcS, JcP, PjS, PjP, PaS, PaP) 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.

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. Dimensions de l'essai:

- Longueur = $(15 \text{ m} \times 2) + (3 \text{ m} \times 2) + 4 \text{ m} = 40 \text{ m}$
- Largeur = $(10 \text{ m} \times 2) + (3 \text{ m} \times 2) + 4 \text{ m} = 30 \text{ m}$
- Surface = $40 \text{ m} \times 30 \text{ m} = 1200 \text{ m}^2$ par sites.

L'essai a été implanté en 1995.

Les variables à recueillir sont :

- Le pourcentage de germination ou de reprise
- Le pourcentage de survie
- Croissance (circonférence au collet et hauteur)
- La largeur moyenne des houppiers.

3.3. Dimensions des boutures de *Euphorbia balsamifera*, *Jatropha curcas*.

Trois (3) dimensions de bouture (longueur 0,5 m et diamètre 3-4 cm notés L1; longueur 0,75 m et diamètre 4-5 cm notés L2; Longueur 1 m et diamètre 5-6 cm notés L3) seront combinées avec 2 profondeurs de plantation 15 cm et 20 cm notées P1 et P2. L'essai a donc 6 traitements (L1P1; L2P1; L3P1; L1P2; L2P2 et L3P2). 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 dimension de l'essai sont:

- Longueur = $(15 \text{ m} \times 3) + (4 \text{ m} \times 2) + 4 \text{ m} = 59 \text{ m}$
- Largeur = $(5 \text{ m} \times 2) + (3 \text{ m} \times 2) + 4 \text{ m} = 20 \text{ m}$
- Surface = $59 \times 20 = 1180 \text{ m}^2$ par site.

L'essai a été implanté 1995.

Les variables à recueillir sont :

- le pourcentage de reprise
- le pourcentage de survie
- la croissance (circonférence collet et hauteur)
- le nombre de branches à moins de 0,50 m du sol
- la largeur moyenne des houppiers.

Le traitement des données des essais se fera par analyse de variance suivi selon le cas du test de Newman-Keuls.

IV. RÉSULTATS

Les résultats portent sur les mensurations de 1997: âge des plants: 2 ans.

4.1. INSTALLATION PAR PLANTS OU PAR SEMIS DIRECT DE *JATROPHA CURCAS*, *PROSOPIS JULIFLORA* ET *PARKINSONIA ACCULEATA* EN HAIE-VIVE

4.1.1. Taux de survie des plants

Tableau 1: Tableau d'analyse de variance des taux de survie des plants à 2 ans de végétation

BLOCS TRAITEMENTS	B1	B2	B3	B4	MOYEN NE	Groupes homogènes
JcP	92.7	97.6	100	95.1	96.35	A
JcS	58.5	97.6	85.4	100	85.38	B
PjP	95.1	100	97.6	97.6	97.58	A
PjS	68.3	90.2	78.0	100	84.13	B
PaP	97.6	100	87.8	92.7	94.53	A
PaS	46.3	85.4	100	92.7	81.10	B

ET = 12.07 CV = 13.5 %

Facteur espèces: Fc = Ft 5% = NS
 Facteur Mode installation: Fc = Ft 5% = S

Dans l'ensemble le taux de survie, espèces et modes d'installation confondus, est satisfaisant en zone irriguée (> 80 %). L'analyse de variance montre qu'il n'y a pas de différences significatives (au seuil de 5 %) entre les espèces mais aussi dans l'interaction espèces-modes d'installation. Par contre, le mode d'installation des espèces est significatif à la probabilité de 5 %. Le test de Newman-Keuls indique une supériorité de survie des haies installées avec des plants issus de pépinière par rapport à celles installées par semis direct (96.15 contre 83.53 %).

4.1.2. Grosseur au collet des plants

Les plants de *Jatropha curcas* sont nettement plus gros que ceux des deux (2) autres espèces quelque soit le mode d'installation. De plus, on note que l'installation par plants élevés en pépinière favorise l'accroissement en diamètre quelque soit l'espèce (Graphe 1, Annexe 1).

4.1.3. Croissance en hauteur des plants

Tableau 2: Analyse de variance des hauteurs des plants à 2 ans

BLOCS TRAITEMENTS	B1	B2	B3	B4	MOYEN NE	GROUPES HOMOGÈNES
PjP	188.8	343.7	236.4	316.9	271.45	A
PaP	206.1	283.6	202.6	237.6	232.48	B
PaS	123.6	225.1	159.9	245.3	188.48	C
JcP	117.3	213.3	126.6	192.7	162.48	C D
PjS	67.1	170.1	83.3	224.0	136.13	D E
JcS	51.2	135.1	75.7	168.5	107.88	E

ET= 25.93

CV = 14.0 %

Facteur espèce: Fc = 27.19 Ft 5% = 0.000 S
 Facteur modes d'installation: Fc = 71.37 Ft 5% = 0.000 S
 Inter-action: Fc = 9.76 Ft 5% = 0.002 S

L'analyse de variance indique une différence entre les espèces, les modes d'installation et l'inter-action. Par rapport à la croissance en hauteur des espèces en fonction des facteurs étudiés le test de Newman-Keuls au seuil de signification de 5 % montre que les moyennes des traitements forment trois (3) ensembles homogènes et les meilleures hauteurs de haies sont par ordre:

- *Prosopis juliflora* et *Parkinsonia acculeata* à installer par plants (H = 271.5 et 232.5 cm)
- *Parkinsonia acculeata* par semis direct et *Jatropha curcas* par plants (H = 188.5 et 162.5 cm).

4.1.4. Largeur du houppier

La largeur du houppier varie selon les espèces et le mode d'installation (graphe 2, Annexe 1). *Prosopis juliflora* et *Parkinsonia acculeata* offrent les meilleures largeur de houppier (254.8 et 209.5 cm) contre 90.8 cm pour *Jatropha curcas*. Selon le mode d'installation, les espèces implantées par plants ont une meilleure croissance en largeur par rapport à celles issues de semis direct (221.8 contre 148.2 cm).

4.2. INSTALLATION PAR BOUTURES DE *JATROPHA CURCAS* ET *EUPHORBIA BALSAMIFERA* EN HAIES-VIVES

4.2.1. Boutures de *Jatropha curcas*

Les boutures de l'espèce n'ont pas résistés aux conditions de la zone d'étude (forte mortalité; attaque de termites).

4.2.2. Boutures d'*Euphorbia balsamifera*

4.2.2.1. Taux de survie

Dans l'ensemble, les boutures de l'espèce sont très adaptées à la zone irriguée de l'Office du Niger (Taux de survie > 85 %).

L'analyse de variance ne montre pas de différences entre les traitements étudiés au seuil de 5 %. On peut cependant noter une légère amélioration du taux de survie avec des boutures de grandes dimensions (≥ 1 m) enfoncées à 20 cm de profondeur (Graphe 3, Annexe 1).

4.2.2.2. Grosseur des boutures

Les boutures de longueur supérieure à 0.75 m favorisent l'accroissement en diamètre des plants bien que l'analyse de variance ne montre pas une discrimination entre les moyennes des traitements étudiés. La profondeur de plantation a peu d'impact sur l'accroissement en diamètre (Graphe 4, Annexe 1).

4.2.2.3. Hauteur des haies

Bien qu'aucune différence significative ne soit pas observée entre les moyennes des traitements, les longues boutures plantées à 20 cm de profondeur améliorent la croissance en hauteur des haies (Graphe 5, Annexe 1).

4.2.2.4. Largeur du houppier

Par rapport à l'accroissement en largeur du houppier, les petites boutures ($L = 0.50$ m) sont à planter à 15 cm de profondeur tandis que les longues boutures ($L \geq 1$ m) sont à installer à 20 cm de profondeur pour une amélioration de l'imbrication des branches des haies (Graphe 6, Annexe 1).

CONCLUSION

En zone irriguée de l'Office du Niger, mis à part les boutures de *Jatropha curcas*, le taux de survie des espèces étudiées est jugé très bon quelque soit leur mode d'installation (> 80 %) ce qui indique leur adaptation aux conditions du milieu. Des différences (souvent significatives) ne sont observées que par rapport aux paramètres de croissance.

Ainsi, concernant l'installation par plants ou par semis direct, les meilleurs accroissements sont obtenus avec les plants issus d'élevage en pépinière. Le semis se fera à la condition de procéder à un resemis à la saison pluvieuse suivante. Notons aussi que les meilleures espèces sont par ordre *Prosopis juliflora* (par plants), *Parkinsonia acculeata* (par plants ou par semis

direct). Le *Jatropha curcas*, bien que présentant un très bon taux de survie a l'inconvénient d'être de faible taille (1 à 1.30 m) et d'avoir une largeur de houppier assez réduite (environ 1 m d'envergure à 2 ans). Si toutefois on voudrait en faire une espèce de haie-vive défensive, il faudra l'installer à une forte densité pour que les couronnes des plants soient jointives. Par rapport à la dimension des boutures pour l'implantation des haies-vives, il faut préférer celles de grandes dimensions ($L \geq 1$ m) et les planter à 20 cm de profondeur.

PROJETS D'ACTIVITÉS

1. MISE AU POINT DE TECHNIQUES D'INSTALLATION ET DE GESTION DES HAIES-VIVES

1.1. Gestion des haies-vives

Il s'agira de tailler les haies existant pour renforcer leur résistance à la pénétration des animaux. Vu la croissance des espèces et les types d'animaux (caprins, ovins et bovins) deux (2) hauteur de coupe seront retenues:

- Coupe des plants à 0,75 m du sol
- Coupe des plants à 1 m du sol.

Les traitements seront appliqués à ceux de l'essai 1995 avec deux (2) traitement et un (1) témoin par ligne d'arbres. Chaque ligne d'arbres sera donc divisée en trois (3) partie égale et les plants de chaque tronçon recevront un traitement par tirage au hasard.

L'essai sera donc à trois (3) facteurs:

Facteur 1: Mode d'installation et profondeur de plantation à trois (4) niveaux (Semis, Plants, Longueur bouture et profondeur de plantation).

Facteur 2: Hauteur de coupe à deux (2) niveaux (0.75 et 1 m).

Les variables à mesurer sont:

- Pourcentage de survie
- Hauteur
- Nombre de branches à 0.50 m du sol
- Largeur du houppier.

Les données seront traitées par analyse de variance.

1.2. Test en milieu réel des haies-vives

Les tests en milieu réel seront conduits conjointement entre le Programme et l'ESPGRN.

- Evaluation paysanne des haies
- Production des plants pour les essais en milieu réel.

2. DYNAMIQUE DE LA VÉGÉTATION DES FORETS CLASSES SELON LES MODALITÉS DE L'AMÉNAGEMENT PARTICIPATIF

Il s'agira d'étudier la dynamique de recolonisation végétale des forêts selon les types d'aménagement et de gestion.

Site : Forêts classées de Dioforongo et Diaka.

Dispositif

2.1. Enquête sur les pratiques d'aménagement et de gestion des forêts

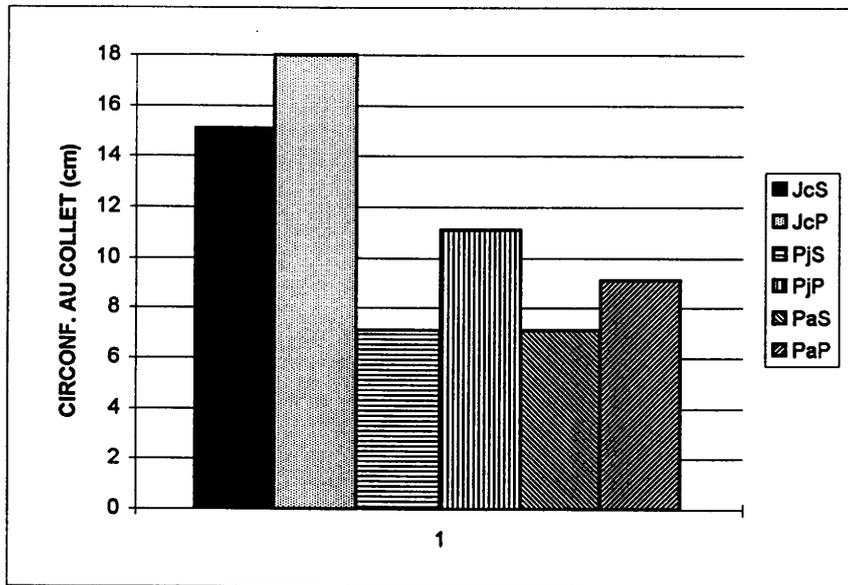
Elle se fera par des entretiens directifs à questions fermées auprès des membres d'associations d'exploitants et d'exploitantes de bois. Elles permettront de recueillir les paramètres expliquant l'état de la végétation.

2.2. Inventaire de la végétation

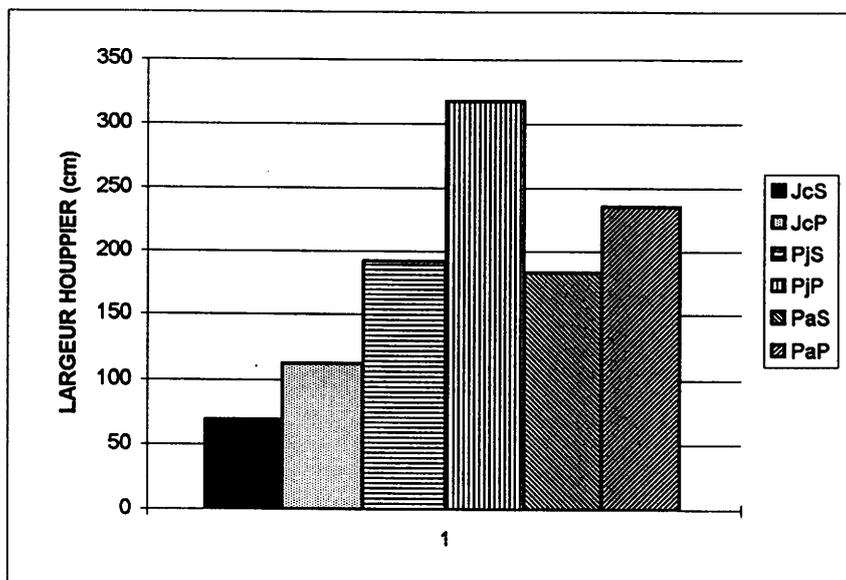
L'approche synchronique sera utilisée pour l'étude de la végétation. Des parcelles exploitées d'âge échelonné de 1 à 5 ans et présentant différentes modalités de gestion seront inventoriées au point de vue de la végétation et du milieu proche.

Le traitement des données se fera par analyse de variance.

ANNEXE 1

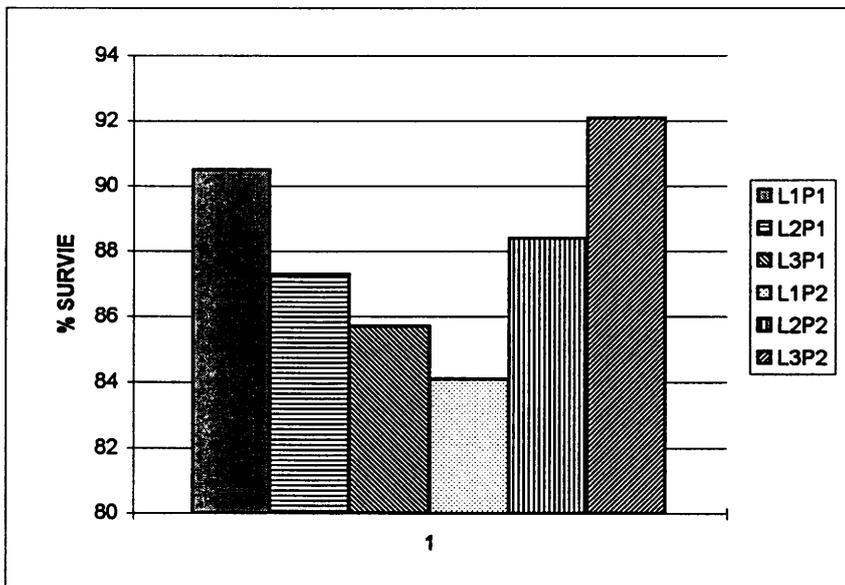


GRAPHE 1: Circonférence au collet des espèces selon leur mode d'installation

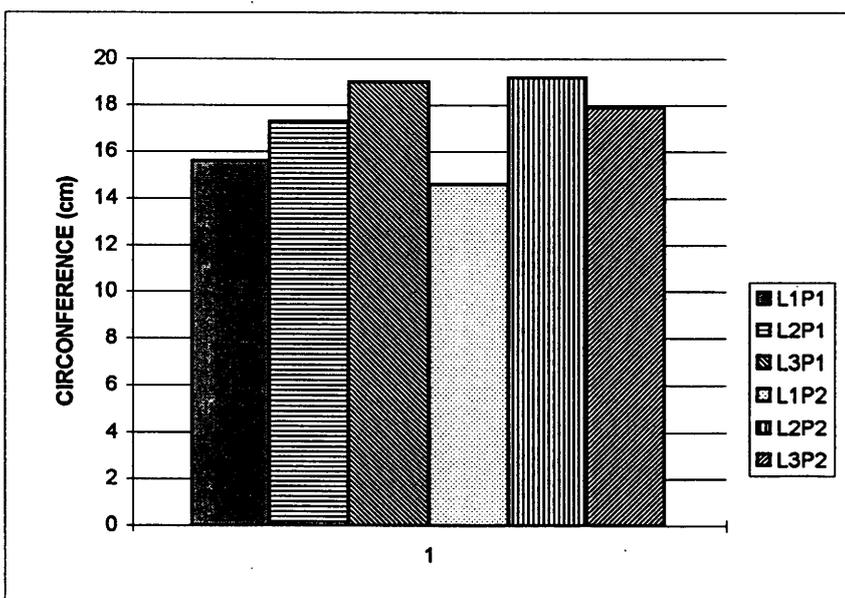


GRAPHE 2: Largeur du houpplier des espèces selon leur mode d'installation

ANNEXE 1

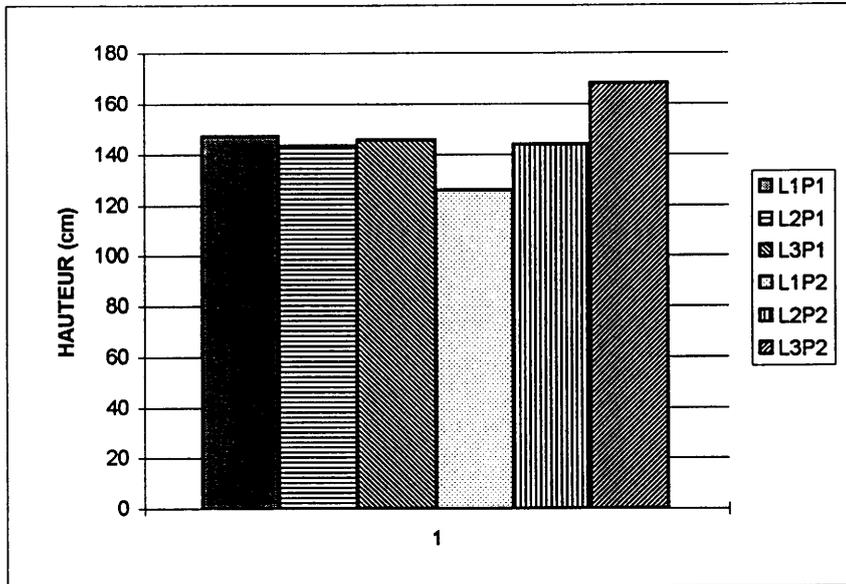


GRAPHE 3: Pourcentage de survie des boutures selon leurs modes d'installation

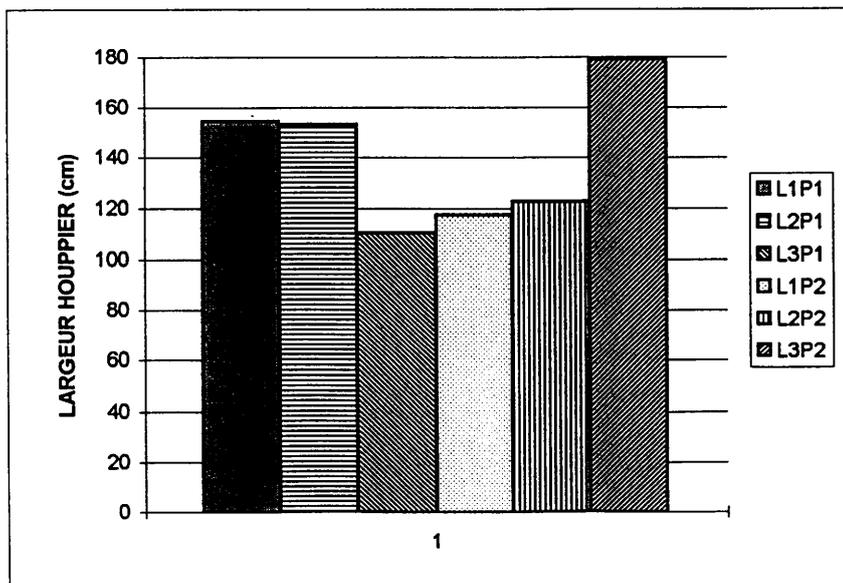


GRAPHE 4: Grosseur des boutures en fonction du mode d'installation

ANNEXE 1



GRAPHE 5 : Hauteur des boutures selon les modes d'installation



GRAPHE 6 : Largeur du houppier selon les modes d'installation des boutures

B. PROGRAMME RESSOURCES HALIEUTIQUES

RÉSULTATS ET PROJETS D'ACTIVITÉS

**par: Tiéma NIARE
Alassane TOURE
Joseph M. DAKOUO
Avec la collaboration de:
Yamadou SYLLA
Moussa SACKO et
des agents du service des Eaux et Forêts/Niono**

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

I. JUSTIFICATION ET OBJECTIFS

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. Pour se faire, le choix d'espèces autochtones appropriées et d'un système d'élevage adapté et économiquement viable doivent être définis, évalués et ensuite transféré en milieu réel chez 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.

A terme, le développement de cette activité doit permettre de mieux la pisciculture et aussi aider à la préservation de la biodiversité (élevage d'espèces rares ou endémiques).

II. DESCRIPTION DE LA RECHERCHE

L'objectif principale de cette recherche est d'arriver à accroître la part de la pisciculture dans la production de poisson au en zone Office du Niger.

Pour l'atteindre, la recherche voudrait définir des systèmes d'élevage et d'alimentation appropriée par:

- la définition de 1 à 2 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).

Les recherches ont portées sur la définition de formules alimentaires locales adaptées pour

la production *Oreochromis niloticus* (Tilapia ou Carpe) et *Clarias anguillaris* (Silure) dans la région de Ségou (zone de l'Office du Niger).

III. MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'essai a été assis à Hèrèmakono (cercle de Niono) dans cinq (5) étangs appartenant à l'association des pisciculteurs. Les alevins ont été récoltés dans le milieu naturel et au Centre piscicole de Molodo.

3.1. Dispositif

En polyculture (*Oreochromis niloticus*: carpe et *Clarias anguillaris*: silure à la densité de 2 poissons/ m²) le facteur étudié (alimentation) était à deux (2) niveaux:

- Farine basse de riz
- Farine basse de riz + fertilisation à la bouse de vache.

.En monoculture (*Clarias anguillaris* à la densité de 1,5 poisson/ m²) le facteur étudié (alimentation) était à un niveau:

- Farine basse de riz + farine de poissons.

. Empoisonnement des étangs de février à mars.

. Pêche de contrôle chaque mois (taille et poids) sur un échantillon de 80 à 200 poissons selon l'espèce et la densité.

. Contrôle de la qualité de l'eau 4 fois au cours de l'essai (température, oxygène, pH, conductivité, alcalinité, nitrates et phosphates).

. Pêche finale après 8 mois d'élevage (mesure individuelle de tous les poissons des étangs).

Tableau 3: Plan de l'essai

Traitements.	Nbre étangs	Surf./étang	Aliments distribués	Densité au m ²	Total poissons	
					Carpes	Silures
I	2	500	Farine basse riz + fertilisation	2	885	204
II	2	500	Farine basse riz	2	800	255
III	1	500	80% farine basse riz + 20% farine poissons	1.5	-	687

3.2. Méthode de traitement des données

Le traitement des données a été fait par le calcul des paramètres statistiques (moyenne, écart-type, coefficient de variation). Les analyses de croissance ont été faites sur la base des intensité de croissance. L'intensité de croissance (Icr) pendant une période a été déterminée par la formule de S. Brody (formule modifiée de A Mayonote). Elle correspond à la différence entre le poids final et initial pendant une période donnée divisé par la moyenne des poids de référence et traduit en pourcentage l'accroissement relatif de poids durant une

période donnée :

$$Icr (\%) = 2 (Pf - Pi) / (Pf + Pi) \times 100 \text{ où:}$$

Pi: poids initial ; Pf: poids final.

A la pêche finale le gain moyen journalier (GMJ) et l'indice de consommation ont été calculés.

IV. RÉSULTATS

4.1. Qualité de l'eau

Les paramètres physico-chimiques de l'eau n'ont pas été en dessous des normes de développement de la production primaire et ont donc offert de bonnes conditions de croissance aux poissons (tableau 4).

Tableau 4: Paramètres physico-chimiques de l'eau des étangs

		Juillet	Octobre	Décembre
Variante 1	Température	31.75	30.55	21.35
	Oxygène	3.10	3.10	3.35
	pH	8.30	8.45	7.90
	Conductivité	-	161.20	159
	Alcalinité	140	120	140
	Phosphates	10	10	10
	Nitrate	0	0	0
Variante 2	Température	29.95	31.2	21.15
	Oxygène	2.5	3.95	3.75
	pH	7.85	7.85	7.8
	Conductivité	-	162.50	194
	Alcalinité	190	120	160
	Phosphates	10	10	10
	Nitrate	0	5	0
Variante 3	Température	29.9	29.3	20.4
	Oxygène	3.6	2.4	6.3
	pH	7.6	7.7	7.8
	Conductivité	-	146.7	177
	Alcalinité	380	220	300
	Phosphate	10	10	10
	Nitrate	0	0	0

4.2. Croissance des poissons

a. Chez *Oreochromis niloticus*

De la mise en charge à la dernière pêche de contrôle (à la fin du huitième mois d'élevage), les poids moyens de *O niloticus* en première variante ont été supérieurs à ceux de la deuxième variante (tableau 5). A la mise en charge le poids moyen des poissons en première variante était le double de ceux de la deuxième variante (tableau 5). A la fin du quatrième mois d'élevage la différence des poids moyens mensuels entre les deux variantes n'a pas été significative. Cette différence non significative peut s'expliquer par le fait que *O niloticus*, jusqu'en fin de quatrième mois d'élevage, a une croissance plus rapide dans la deuxième variante que dans la première. Après cette période, quand *O niloticus* a dépassé le stade juvénile dans tous les étangs, les différences des poids moyens mensuels entre les variantes ont été significatives (tableau 5). A ce stade le métabolisme est plutôt orienté vers la fonction de reproduction que vers la croissance, donc le coefficient de transformation des aliments est devenu très faible (il faut ingérer plus d'aliments pour avoir plus de poids), cela nous amène à dire que la croissance à ce stade dépendra de la capacité trophique des étangs, or cette capacité trophique elle est plus grande en première variante puisque la production primaire est plus abondante grâce à la fertilisation. La figure 1 Annexe 2 montre l'évolution du poids moyen de *O. niloticus*. Ces deux courbes ascendantes montrent une augmentation progressive des poids moyens grâce à une bonne production primaire et à la supplémentation alimentaire.

b. Chez *Clarias anguillaris*

De l'empeisonnement jusqu'en fin d'élevage les poids moyens de *Clarias* en première variante ont été supérieurs à ceux de la deuxième variante sauf à la fin du premier mois d'élevage (tableau 6).

En deuxième variante la différence de poids entre *Clarias* et *Oreochromis* à l'empeisonnement était très grande (25 g contre 4.94 g, ce qui veut dire que *Clarias* peut exercer une prédation sur *Oreochromis* surtout si nous tenons compte de l'intervalle de variation des poids individuels au sein de chaque échantillon. Cette possibilité se traduit à la fin du premier mois d'élevage par une nette supériorité en poids de *Clarias* dans la deuxième variante par rapport à la première (tableau 6). Déjà à la fin du deuxième mois d'élevage l'intensité de croissance de *Clarias* en deuxième variante a été de 16 % contre 46 % en première variante (tableau 6), cela pourrait s'expliquer par le fait qu'en deuxième variante *O niloticus* a grandi au point d'annuler la prédation par *Clarias*. Au quatrième et au sixième mois d'élevage, les écarts de poids moyens ne sont pas significativement différents. A la fin de ces mois d'élevage, les intensités de croissance en première variante ont été plus faibles (9 et 22 %) qu'en deuxième variante (31 et 39 %). La cause pourrait être qu'en première variante la végétation douce bien développée est un lieu de refuge pour les alevins de *O niloticus* contre leur prédateur qui est *Clarias*.

Tableau 5 : Paramètres statistiques élémentaires (moyenne, écart-type, coefficient de variation, amplitude de variation) des poids aux différentes pêches de contrôle chez *O. niloticus*

		Durée d' élevage (en mois)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
V	m	9.57	21.37	34.09	43.79	57.73	76.57	93.8	166.91	291.47
A	s	8.80	11.91	13.11	14.57	20.09	20.21	36.08	46.90	18.70
1	cv	92	56	38	33	35	26	38	28	6
	lcr	-	73	46	25	27	28	20	56	54
V	m	4.94	16.09	25.84	37.93	53.70	64.85	82.5	152.24	221.79
A	s	1.68	6.94	8.15	15.27	15.39	13.49	25.91	44.31	32.59
2	cv	34	43	32	40	29	21	31	29	15
	lcr		106	46	38	34	19	24	59	37
	Td	7.35	4.19	5.85	3.05	1.74	5.28	2.79	2.49	20.34

m = poids moyen mensuel des poissons (g)

VA 1 = première variante,

VA 2 = deuxième variante

s = écart-type des poids (g),

cv = coefficient de variation (%),

lcr = intensité de croissance des poissons au cours des différents mois d'élevage

Td: valeur calculée, t, du test de Student

En troisième variante où il a été pratiqué la monoculture de *Clarias* sans fertilisation et avec amélioration du taux de protéine dans la ration par adjonction de farine de poissons, les poids moyens ont été nettement supérieurs à ceux de *Clarias* en première et deuxième variantes (tableau 5). Cela confirme l'importance de la limpidité de l'eau dans la recherche des aliments.

Tableau 6 : Paramètres statistiques élémentaires (moyenne, écart-type, coefficient de variation, amplitude variation) des poids aux différentes pêches de contrôle chez *C. anguillaris* à Hèrèmakono

		Durée d'élevage (en mois)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
V	m	28.66	43.31	69.32	95.88	104.49	139.24	189.35	232.42	304.11
A	s	8.32	5.51	18.56	31.05	24.21	30.52	41.55	87.92	32.35
1	cv	29	13	27	32	23	22	22	38	11
	lcr		41	46	32	9	29	30	20	27
V	m	25.27	48.10	57.25	72.22	98.41	125.78	186.55	175.97	273.73
A	s	8.91	8.32	17.37	23.88	22.66	30.22	36.09	32.64	22.70
2	cv	35	17	30	33	23	24	19	19	8
	lcr		62	16	23	31	24	39	-6	43
Td		3.90	4.28	4.25	5.40	0.90	2.80	0.45	5.38	6.87

La figure 2 Annexe 2 montre l'évolution du poids de *C. anguillaris*. Ces trois courbes ascendantes montrent une augmentation progressive des poids moyens suite à une bonne disponibilité des ressources trophiques. En troisième variante où la ration a été enrichie en protéine par la farine de poisson, la croissance a été plus rapide.

6.3. Analyse de la supplémentation alimentaire

Il a été distribué 3100 et 2600 kg de farine basse de riz respectivement en première et deuxième variantes et 1256 kg d'aliment binaire en troisième variante soit respectivement un indice de consommation de 13.54, 15.62 et 9.62 (tableau 7). L'augmentation de poids correspondante a été de 201.86 kg en première variante et 145.48 en deuxième variante (Tableau 8). Cette différence est surtout due à l'augmentation de poids chez *O niloticus* (161.37 et 107.52 kg respectivement, en première et deuxième variantes), (Tableau 8). *O niloticus* utilise mieux la farine basse aussi bien par sa manière d'être distribuée (à la surface de l'eau) que par sa composition (teneur faible en protéine) que *Clarias* qui n'a pas connu une grande augmentation de poids (40.49 et 33.96 kg) (tableau 8).

Tableau 7 : Paramètres statistiques élémentaires des poids de *C. anguillaris* en monoculture à Hèrèmakono

	Durée d'élevage (en mois)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
m	35.08	67.1 1	82.15	107.67	125.8	207.58	276.3	321.73
s	13.16	20.4 2	19.21	25.43	27.05	33.72	97.45	53.37
cv	38	30	23	24	22	16	35	17
lcr		36	20	27	16	49	28	15

En troisième variante ou la ration alimentaire a été enrichie en protéine par adjonction de farine de poisson, les résultats sont meilleurs avec une augmentation de poids de 96.98 kg (tableau 8). Cela confirme l'importance du taux de protéine dans la ration de *Clarias* pour sa croissance.

6.4. Récolte

En polyculture la production nette à l'hectare est de 2186 et 1454,8 kg respectivement en première et deuxième variante (tableau 9) . Cette production est obtenue avec un gain moyen journalier de poids de 0.36 et 0.34 g/j pour *O. niloticus* respectivement en première et deuxième variante et 0.64 et 0.52 g/J pour *C. anguillaris* (Tableau 9).

En troisième variante nous avons obtenu 1939.6 kg avec un gain moyen quotidien de 0.74 g/j (Tableau 9). Outre ces *clarias*, il a été récolté 70 individus de *Tilapia zillii* qui ont pesés 8.15 kg soit 116.14 g en moyenne par individu. Ces *Tilapia zillii* sont certainement venus par le tuyau d'alimentation en eau des étangs. Dans les deux premières variantes, au moment de la récolte nous n'avons pas séparé *T. zillii* de *O. niloticus* en raison du temps disponible. Il n'est donc pas exclu que dans ces cas, la production de poissons estimée renferme une certaine proportion de *T. zillii*.

Tableau 8 : Quantité d'aliments distribuée et indice de consommation

	quantités distribuées (kg)	indice de consommation
variante 1	3100	13.54
variante 2	2600	15.62
variante 3	1256	9.62

Tableau 9 : Accroissement de poids, production nette a l'hectare et gain moyen journalier en polyculture à Hèrèmakono

	Accroissement de poids (en kg)			Production (Kg/ha)	GMJ (g/j)	
	Total	<i>O. niloticus</i>	<i>C. anguillaris</i>		Tilapia	clarias
variante 1	201,86	161,37	40,49	2018,6	0.34	0.64
variante 2	145,48	107,52	33,96	1454,8	0.25	0.52
variante 3	96,98	-	96,98	1939,6	-	0.74

Tableau 10 : Nombre et poids des poissons par espèce a l'empoissonnement et a la pêche finale

	<i>O. niloticus</i>				<i>C. anguillaris</i>			
	nombre		poids (kg)		nombre		poids (kg)	
	Ep	Pf	Ep	Pf	Ep	Pf	Ep	Pf
variante 1	1769	1814	13.71	175.08	407	305	12.51	53
variante 2	1596	1239	7.56	115.08	510	369	17.39	51.35
variante 3					687	545	34.05	131.03

7. CONCLUSION

A Niono une augmentation de la production de poisson peut être envisagée. Cette zone apparaît comme une région favorite pour le développement de la pisciculture. Cet avantage est dû:

-à la facilité d'approvisionnement en eau des étangs grâce aux aménagements hydrauliques ;

-à La fertilité des sols de la région , cette fertilité offre une grande potentialité de développement de la production primaire dans les étangs ;

-à La disponibilité des résidus agro-industriels (farine basse de riz, sons de riz , de mil etc), qui constituent une source alimentaire très importante pour les poissons et sont peu coûteux.

CONCLUSION GÉNÉRALE

A Hèrèmakono nous constatons que la polyculture a une influence sur le niveau de production piscicole. Ce niveau de production dépend:

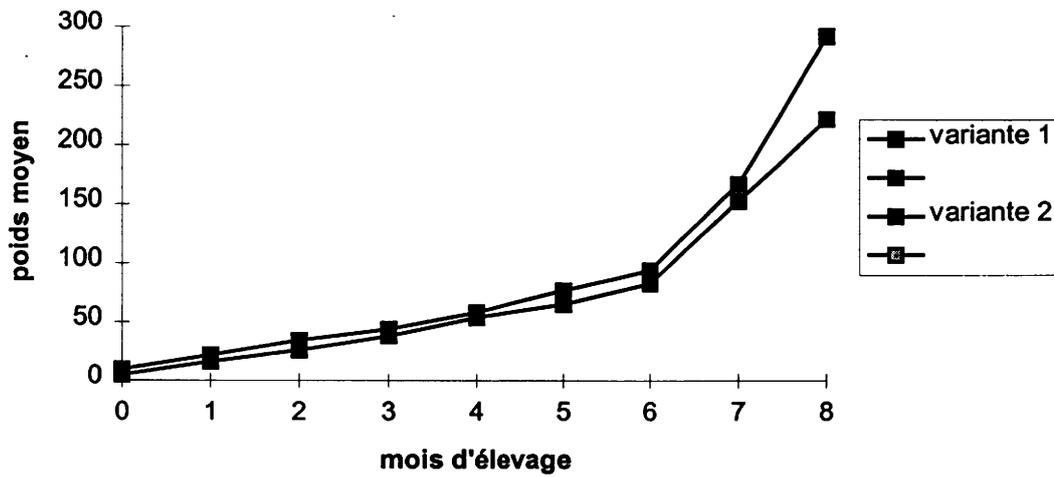
-du nombre totale de poisson déversé par volume d'eau: si la quantité déversée est très élevée, l'espace vitale des poissons sera limitée et la concurrence entre les individus d'une même espèce et d'espèces différentes sera accentuée.

-la quantité de Clarias par rapport à celle de O. niloticus: si il y a assez de Clarias que de O. niloticus , la croissance de Clarias sera négative. Si il y a moins de Clarias que de O. niloticus, il y aura surpeuplement des étangs grâce aux alevins issus des éclosions et cela limite la croissance (première et deuxième variantes à Hèrèmakono).

En fait, le développement de la pisciculture d'une manière générale ne se limite pas seulement à l'accroissement et à l'amélioration des facteurs et moyens techniques de production. Le développement de la pisciculture dépend en grande partie de l'organisation de la commercialisation du poisson. Mais le grand problème du développement de la pisciculture se situe au niveau de la compétitivité sur le marché du poisson de pisciculture par rapport aux poissons de pêche, surtout dans les régions où la pêche est développée. Mais cela ne signifie pas que la pisciculture n'est pas rentable ou ne doit pas être pratiquée dans ces régions car, la pêche et la pisciculture sont deux systèmes de production complémentaires. Chacune de ces activités peut ne pas satisfaire la demande des consommateurs, dans ce cas, l'autre doit pouvoir contribuer à combler le déficit. C'est là que la recherche piscicole pourrait avoir un rôle majeur à jouer pour le développement de la production de poisson.

ANNEXE 2

GRAPHE 1: Evolution mensuelle du poids moyen chez *O. niloticus* à Niono



GRAPHE 2: Evolution mensuelle du poids moyen chez *C. anguillaris* à Niono

