

**MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL
ET DE L'ENVIRONNEMENT**

++++++
INSTITUT D'ECONOMIE RURALE

++++++
**CENTRE REGIONALE DE RECHERCHE
AGRONOMIQUE DE NIONO**

++++++

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple - Un but - Une Foie
++++++

**L'ASSOCIATION MAIS-DOLIQUE DANS LA ZONE RETAIL
DE L'OFFICE DU NIGER**

ESPGRN et URDOC Niono

Rapport de Recherche

**Loes Kater, ESPGRN
Hady Ba, ESPGRN
Kari Sogoba, ESPGRN**

Juin 1997

AVANT PROPOS

Le test maïs-dolique est exécuté dans le cadre d'une convention de recherche avec URDOC Projet RETAIL à Niono. Nous voulons les remercier pour mettre à la disponibilité des moyens de travail.

Les paysans de N9, N10 et Kognan Pyguena sont à remercier pour leur franche collaboration, malgré des petites difficultés durant l'exécution des test.

Les techniciens Mohammed Hady Ba et Kari Sogoba ont exécuté les travaux de terrain, dans des conditions parfois difficile. L'hivernage à Niono est égale à des routes inondés est difficilement praticable. Merci pour les efforts pendant l'hivernage et la saison sèche.

On remercie Dounanké Coulibaly et Daouda Koné pour la lecture critique des versions brouillon et de leur commentaire constructif.

Table de Matière

1 INTRODUCTION	1
2 METHODOLOGIE	2
2.1 Variables de recherche et indicateurs des variables	2
2.2 Echantillon	2
2.3 Conduit Test	2
3 RESULTATS	3
3.1 Techniques culturales et calendrier des travaux	3
3.2 Le maïs	4
3.3 Le dolique	7
3.4 Evaluation paysanne	7
3.5 Coûts du dolique en association avec le maïs	8
3.6 Stockage et utilisation du fourrage dolique-maïs	8
4 DISCUSSION	9
5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	11
BIBLIOGRAPHIE	12
ANNEXES	13

1 INTRODUCTION

Les cultures fourragères en zone Office du Niger permettent de limiter en partie les problèmes de fourrages qui se posent, notamment dans les parties irriguées.

Pendant la saison sèche, les bovins des paysans de l'Office du Niger retournent dans les parties irriguées et pâturent dans les champs de riz récoltés. Les boeufs de labour et quelques bovins reçoivent une alimentation supplémentaire. La période de supplémentation se situe surtout vers la fin de la saison sèche un peu avant la période de labour.

Certains sous-produits sont déjà utilisés par un grand nombre de paysans; notamment le son de riz qui est surtout riche en énergie. La paille de riz, utilisée comme aliment de base ou sous forme de supplément, est un fourrage pauvre dont la digestibilité est faible. Les fanes de patate douce, d'arachide et de niébé sont également utilisées, ainsi que les tiges du maïs. Mais les quantités des fanes d'arachide et de niébé, suppléments riches en azote, sont très limitées.

Les paysans de la zone de Niono stockent habituellement une certaine quantité de paille de riz et de son de riz pour leurs boeufs de labour. En y ajoutant un peu de fourrage de qualité (riche en azote) l'efficacité de la paille de riz et du son de riz augmente.

Une certaine fraction de fourrage avec un taux d'azote élevé comme les fanes d'arachide, de niébé et de dolique permet à l'animal de consommer une quantité plus élevée de paille de riz. Une telle combinaison permet d'avoir un meilleur conditionnement physique des boeufs de labour, leur permettant de mieux exécuter les travaux.

Pour toutes ces raisons il a été proposé de faire un test avec la culture du dolique associée au maïs. Le but de l'essai sera de chercher à connaître le comportement du dolique dans les circonstances du sahel (température et ensoleillement) et d'irrigation et connaître ses potentiels éventuels dans la zone irriguée. Il s'agit en même temps d'évaluer l'association maïs-dolique.

Le choix de l'association maïs-dolique comme alimentation bétail, se justifie par le fait que le maïs est déjà largement cultivée dans la zone de Niono. C'est la deuxième culture de céréales de la zone en hivernage.

Le maïs est cultivé dans la saison aussi bien que dans la contre-saison. L'essentiel de la production se vend, ou se consomme chez les cultivateurs, sous forme d'épis grillés. Les tiges de maïs sont souvent pâturées après la récolte du maïs frais. Les tiges sont aussi brûlées ou stockées partiellement comme fourrage.

Des recherches sur l'identification de variétés de maïs plus performantes et adaptées ont été conduites par le RETAIL et l'IER dans la région. Les variétés Nieleni et Suwan sont maintenant couramment cultivées.

Le dolique est une culture fourragère bien connue dans la zone de Koutiala à travers la présence de l'ESPGRN Sikasso. Les réactions des paysans sont très favorables. Il est probable que ceux de la zone Office du Niger éprouvent les mêmes réactions face à une telle culture en vue d'une meilleure alimentation de leurs boeufs de labour.

2 METHODOLOGIE

2.1 Variables de recherche et indicateurs des variables

Le dolique: son développement et sa production en biomasse

Le maïs: son développement et son rendement

L'opinion des paysans du test et de ceux qui ont visité le test.

L'opinion des paysans sur la qualité de fourrage et la praticabilité de stockage du fourrage

2.2 Echantillon

Le test est installé chez trois paysans propriétaire d'animaux dans les villages N9 (Tissana; B); N10 (Tenegue; C) et K0 (Kognan Pyguena, A).

Le site de test est la zone RETAIL à Niono. Le test est installé dans les hors casiers de N9 et pour le K0 entre deux drains où il peut avoir excès d'eau pendant la saison des pluies.

Le test est exécuté pendant la saison des pluies de 1996.

2.3 Conduit Test

Le dispositif est criss-cross avec 4 traitements:

- 1) parcelle avec le maïs pur et fertilisation paysanne
- 2) parcelle avec le maïs pur et fertilisation dose recommandée (87 kg N et 46 kg P₂O₅, par hectare).
- 3) parcelle maïs-dolique et fertilisation paysanne
- 4) parcelle maïs-dolique et fertilisation dose recommandée

Les préparations de sol sont faites par les paysans. Les variétés de maïs et la distance entre les poquets de maïs sont laissés également à leur initiative.

L'épandage de l'engrais de fond a été effectué au moment des labours, le premier épandage de l'urée au premier sarclage et le deuxième apport au moment du buttage du maïs. Dans deux cas ce deuxième apport n'a pas pu avoir lieu à cause du développement avancé du maïs.

Le dolique est semée au stade 4-5 feuilles du maïs (deux grains par poquet) en présence du technicien qui a donné un appui au paysan.

Le premier sarclage a été fait juste avant le semis du dolique et est exécuté par le paysan.

La récolte des carrés de rendement a été pesée avant le stockage pour connaître la biomasse. Chaque parcelle a porté quatre carré de rendements de 4 m².

Les informations collectées:

- Fertilisation de la campagne maraîchage 1995/1996
- Dates d'exécution des différents travaux (labour, épandage engrais, semis, récolte etc.)
- Développement végétatif et fructification du maïs dans les carrés de rendement:
 - Taille tige du maïs (floraison mâle),
 - Nombre de feuilles (floraison mâle),
 - Nombre d'épis par tige,
 - Nombre d'épis à la récolte,
 - Poids total des épis,
 - Longueur et diamètre de 10 épis par carré d'observation.

Développement du dolique:

L'appréciation de couverture du dolique et la couleur des feuilles:

Nombre de poquets de dolique (un mois après le semis),
Estimation de la couverture et la couleur des feuilles du dolique après un mois, deux mois, jusqu'à la récolte,
Date de récolte du dolique (fourrage maïs-dolique),
Biomasse produite à mesurer au moment de stockage.

Appréciation des paysans du maïs et du dolique:

- Comportement végétatif,
- Rendement maïs en épis,
- Rendement biomasse dolique,
- Difficultés rencontrés pendant la période de culture, de la récolte du maïs et du dolique.
- Evaluation du stockage et de l'utilisation du fourrage.

La récolte du maïs et du dolique ont été faites en présence du technicien. Le paysan de Kognan Pyguena (A) a récolté le maïs sans avertir le technicien. Nous n'avons donc pas ces données sur le maïs. Nous avons alors les résultats de végétation en 3 cas (A, B et C), et les résultats de production en 2 cas (B et C).

Les analyses sont faites à l'aide du logiciel SPSS pour Windows (version 6.0).
L'analyse statistique a consisté à la comparaison des moyennes avec le 'students test'.

3 RESULTATS

3.1 Techniques culturales et calendrier des travaux

Les parcelles témoin (parcelle 1 et 3) de B et de C n'ont pas reçu d'engrais. Le A a mis 12,5 kg de DAP (5,75 kg P_2O_5 et 2,25 kg N) sur ses parcelles témoins. Il y a eu un excès d'eau dans les parcelles une et quatre proches des canaux/drains. Chez A également le semis du maïs a accusé du retard à cause des problèmes de sécheresse après le premier semis et la mauvaise qualité des semences. Le 3 semis a réussi.

La densité initiale du maïs a été sensiblement moins élevée chez B comparée aux autres cas. Il n'a pas ressemé malgré la mauvaise levée. Les densités ont été: A: 22, B: 13 et C: 32 plants par carré de rendement.

B a connu également des problèmes de sécheresse, surtout vers la fin (maturité du maïs et après). Ils n'ont pas arrosé le maïs-dolique. A et C ont irrigué le dolique quand il y a eu le danger de sécheresse dans ses parcelles.

Les travaux de B et C se sont déroulés au même moment (tableau 1). Chez le paysan A le semis du maïs a eu lieu trois semaines plus tard et le semis du dolique 12 jours plus tard.

La deuxième fraction d'urée n'a pas été épandue chez B et C du fait du développement avancé du maïs. Ces deux répétitions ont donc reçu 53 kg/ha d'azote au lieu de 87 kg/ha. L'intervalle de temps entre les deux épandages de l'urée peut être raccourci à deux semaines. Le premier épandage pourra être fait deux semaines après le semis. La récolte du maïs a eu lieu au même moment pour les trois paysans. Pour la récolte du dolique l'écart du début a été maintenu.

Tableau 1. Exécution des différents travaux agricoles.

Opérations	Kognan Pyguena (KO) A	Tissana (N9) B	Ténégué (N10) C
Précédent cultural	Oignon (F.O et DAP)	Jachère	Maïs (non fertilisé)
Labour	12 Août	11 et 21 Juillet	15 Juillet
Fumure de fond	8 Juillet	24 Juillet	16 Juillet
Semis maïs	13 Août	24 Juillet	24 Juillet
Sarclage (1)	30 Août-3 Septembre	20-22 Août	21-22 Août
Semis dolique	2 Septembre	22 Août	22 Août (30 Août)
Urée (1)	2 Septembre	17 Septembre	29 Août
Sarclage (2)	3 Octobre	néant	29 Septembre
Urée (2)	30 Septembre	néant	néant
Date floraison maïs	30 Septembre	4 Septembre	4 Septembre
Densité maïs	2 Septembre	4 Septembre	4 Septembre
Mesure taille maïs	30 Septembre	18 Septembre	19 Septembre
Comptage dolique	30 Septembre	18 Septembre	20 Septembre
Récolte maïs	12 Octobre	10 Octobre	14 Octobre
Récolte dolique/tiges maïs	25 Novembre	15 Novembre	13 Novembre
Superficie total	1536 m ² (4* 96*4)	2000 m ² (4* 50*10)	2000 m ² (4* 100*5)

3.2 Le maïs

Le cycle du maïs du semis à la récolte a été plus ou moins de 75 jours. Les trois paysans ont utilisé une variété locale, mais ils n'ont pas pu donner le nom.

Tableau 2. La taille moyenne de tige, le nombre de feuilles et le nombre d'épis par plante pour les traitements fertilisation paysanne et fertilisation recommandée.

FERTILISATION				FERTILISATION PAYSANNE			
Variable	N	Résultat	S.E	N	Résultat	S.E.	Signif.
Taille tige (m)	494	1,48	0,020	405	1,36	0,021	S
Nombre de feuilles	494	9,6	0,1	405	9,4	0,11	NS
Nombre d'épis	494	1,25	0,040	405	1,12	0,034	S

(T-test $p < 0,05$).

La taille des tiges de maïs est plus grande dans les parcelles fertilisées à la dose recommandée que dans celles ayant reçu une fertilisation paysanne (tableau 2). Cette différence significative n'est pas trouvée quand au nombre de feuilles.

Des résultats du tableau 2 on remarque aussi que le nombre d'épis par plante ne diffère que de peu dans les deux situations. Malgré cela la différence entre le nombre d'épis pour le traitement fertilisation et la fertilisation paysanne est significative.

La présence du dolique a une influence sur le développement du maïs. Les tableaux suivants montrent les différences entre le développement du maïs avec et sans présence du dolique.

Tableau 3. La taille moyenne de tige, le nombre de feuilles et le nombre d'épis du maïs en présence et en absence du dolique.

AVEC DOLIQUE				SANS DOLIQUE			
Variables	N	Résultat	S.E	N	Résultat	S.E.	Signif.
Taille tige (m)	397	1,46	0,021	502	1,40	0,020	NS
Nombre de feuilles	397	9,4	0,11	502	9,6	0,10	NS
Nombre d'épis	397	1,27	0,042	502	1,13	0,035	S

(T-test $p < 0,05$).

L'association maïs-dolique donne des tiges un peu plus courtes et un nombre moins élevé d'épis par plante, mais pour le nombre de feuilles il n'y a pas de différence (tableau 3).

Le nombre de feuilles chez A est moins important et le développement des plants de A est moins bon que les autres cas (8 contre 10 feuilles; Cf. annexe 1 tableau 1, 2, 4 et 5).

Le semis du maïs a été tardif (voir 3.1) et cela a probablement joué sur le développement végétatif du maïs. Cependant le nombre d'épis reste bon par rapport aux autres cas, ce qui pouvait partiellement s'expliquer par l'engrais appliqué dans les témoins de fertilisation paysanne.

Chez C, le nombre d'épis par plante est moins bon que pour les autres répétitions (annexe 1, tableau 3 et 6).

Tableau 4. La longueur et la circonférence moyennes d'un épis pour le traitement paysanne et fertilisation recommandée,

FERTILISATION				FERTILISATION PAYSANNE			
Variable	N	Résultat	S.E	N	Résultat	S.E	Sign.
Longueur épis (cm)	137	13,8	1,2	133	11,2	0,3	S
Circonférence (cm)	137	12,6	0,2	133	11,9	1,1	S

(T-test $p < 0,05$).

Le tableau 4 montre l'effet positif de la fertilisation sur la taille de l'épis. Les épis des parcelles fertilisées sont plus grands que ceux des parcelles fertilisation paysanne (non-fertilisé).

Tableau 5. La longueur et le circonférence moyen d'un épis en présence et en absence du dolique.

AVEC DOLIQUE				SANS DOLIQUE			
Variable	N	Résultat	S.E	N	Résultat	S.E	Sign.
Longueur épis (cm)	124	11,7	0,3	146	13,2	1,1	NS
Circonférence (cm)	124	12,0	0,2	146	12,5	0,2	NS

(T-test $p < 0,05$).

Du tableau 5 on peut conclure que la présence du dolique a une légère influence négatif sur le développement des épis. Le dolique entre en concurrence avec le maïs pour l'eau et les éléments nutritif.

Tableau 6. Le nombre moyen de pieds, le nombre et le poids d'épis de maïs par carré de rendement de 4 m² pour les traitements fertilisation et fertilisation paysanne.

FERTILISATION				FERTILISATION PAYSANNE			
Variable	N	Pieds	S.E	N	Pieds	S.E.	Signif.
Pieds	23	21,4	1,63	23	17,61	1,75	NS
Nombre d'épis	15	17,3	2,1	15	11,3	1,65	S
Kg épis	15	2,0	0,30	15	1,2	0,20	S

T-test $p < 0,05$).

Le tableau 6 montre un plus grand nombre de pieds de maïs pour la situation fertilisée, mais la différence n'est pas significative. Le rendement du maïs est meilleur dans les parcelles fertilisées. Il est surtout lié à un nombre plus élevé d'épis pour les parcelles fertilisées. La différence est significative.

Tableau 7. Le nombre moyens des pieds, le nombre et le poids des épis en kg en présence et en absence du dolique.

SANS DOLIQUE				AVEC DOLIQUE			
Variable	N	Résultat	S.E	N	Résultat	S.E.	Signif.
Ensemble	24	20,9	1,76	22	18,0	1,64	NS
Pieds	24	20,9	1,76	22	18,0	1,64	NS
Nombre d'épis	14	13,8	1,93	16	14,8	2,12	
Kg d'épis	14	1,4	0,26	16	1,8	0,28	

(T-test $p < 0,05$).

Du tableau 7 on note que la présence du dolique n'a pas d'effet sur le nombre de pieds du maïs. La production en épis du maïs pur est meilleure, mais la différence n'est pas statistiquement significative ($p < 0,05$), tableau 7).

Les résultats de B ne sont pas très bons (annexe 1, tableau 11 et 12). Il a eu des problèmes de sécheresse pendant la saison. Le comportement du maïs et la densité sur les quatre parcelles ont été médiocres. Chez B, la densité du maïs a été moins élevée dès le début en comparaison aux autres cas (voir 3.1). Mais l'exécution des travaux n'a pas été optimale aussi dans ce cas précis. Le rendement de carré de rendement de C est 2 fois plus élevée que celle de B respectivement 2,2 kg et 1,0 kg (aussi: annexe 1, tableau 11 et 12).

Des résultats de C, on peut dire que la présence du dolique ne gêne pas beaucoup la production du maïs qui est de 2,3 kg avec dolique et de 2,1 kg sans dolique (Cf. annexe 1, tableau 12). Durant la saison les parcelles des traitements 1 et 2 ont soufferts des excès d'humidité qui a joué sur le développement du maïs. Il est possible que sans ces problèmes la production de maïs et le nombre de plants et d'épis auraient été plus élevés dans les parcelles de maïs pur.

3.3 Le dolique

En général on peut conclure que la production de la partie fertilisée a été meilleure, mais la différence n'est pas significative (tableau 8).

Tableau 8. Le nombre moyen de plants et la production du dolique des traitements fertilisation recommandée et fertilisation paysanne par carré de rendement de 4m.

FERTILISATION				FERTILISATION PAYSANNE		
Variable	N	Résultat	S.E.	Résultat	S.E.	Sig.
Nombre de plants	12	7,9	1,03	10,5	0,72	NS
Production en kg	12	1,28	0,362	1,10	0,157	NS

La parcelle 4 (traitement fertilisation) du paysan A montre bien que le dolique ne supporte pas une stagnation d'eau (annexe 2, tableau 13). La production de dolique est de 0,4 kg, c'est à dire 25 % de la production moyenne pour ce traitement (annexe 2, tableau 13).

Le semis du dolique a eu lieu vers fin Août et la récolte a été effectuée vers mi-Novembre. Le dolique est photopériodique ce qui limite le cycle si le semis intervient tard dans la saison des pluies. La floraison a commencé début Novembre et s'est étendue rapidement. Il a été en effet décidé de procéder à une récolte précoce du fait de la floraison abondante en mois de Novembre. En plus il y a le danger de perdre de biomasse parce qu'après la floraison les feuilles de dolique jaunissent et meurent.

Le cycle du dolique n'a été que de 2 mois et 3 semaines environ pour un cycle normal de 4 à 5 mois.

3.4 Evaluation paysanne

Pendant la visite paysanne les paysans se sont montrés intéressés (annexe 4). Ils ont souhaité avoir la semence de dolique pour des essais dans leur village. Ils étaient impressionnés par le développement végétatif du dolique et le potentiel fourrager que cela donne.

Leurs questions ont concerné les modalités de l'acquisition des semences du dolique et des informations techniques plus détaillées sur sa culture. Deux paysans ont proposé de cultiver le dolique pur pendant la contre-saison dans les parcelles de riz. La contre-saison a été choisie à cause de la disponibilité d'espace pour sa culture.

Le cycle du dolique est considéré long par rapport à celui du maïs. Le maïs est récolté en Septembre et le dolique en Novembre. Cependant une variété de maïs avec un cycle de trois mois (récolte en Octobre) pourrait éviter que les termites détruisent les tiges sec de maïs. Si les tiges doivent rester dans le champ, ce qui est obligatoire avec la présence du dolique, elles seront consommées par les termites. Un des trois paysans ne trouve pas d'inconvénients pour le cycle et sa durée.

Selon les paysans la culture de dolique ne gêne pas le calendrier agricole. Cependant les paysans souhaitent semer le dolique plus tôt pour commencer le maraîchage à temps. En réalité la culture de dolique gêne le calendrier maraîcher parce que la culture de l'oignon commence au mois de Novembre, et l'oignon suit la culture du maïs dans les mêmes parcelles.

Ils n'ont pas de remarques sur la production du maïs, en présence du dolique (pas de particularités observés). La différence de production du maïs entre les parcelles de maïs pur et de l'association maïs-dolique est apparemment négligeable pour les paysans.

Un paysan a constaté que le développement végétatif du dolique est lent le premier mois mais très rapide dès le deuxième mois.

La production de biomasse du dolique est meilleure que celle du niébé et de l'arachide. Selon deux paysans la quantité de biomasse récoltée est bonne. Le paysan de KO a souligné l'intérêt des villageois pour le dolique du fait de son feuillage abondant. Lui même estime qu'il aurait pu récolter plus s'il avait pu semer à temps le dolique.

Le dolique est destiné aux boeufs de labour en saison sèche (à partir du mois de Janvier).

3.5 Coûts du dolique en association avec le maïs

Les coûts de la culture du dolique sont constitués des prix des semences et de l'engrais chimique (tableau 9). Il y a peu de travaux que nécessite la culture du dolique (le semis, un désherbage et la récolte). Les coûts d'engrais sont à partager (50 %) avec la culture du maïs, parce que le maïs profite aussi de l'engrais et un bon nombre de paysans utilisent déjà de l'engrais sur le maïs.

Tableau 9. Calcul des coûts de la culture du dolique par hectare.

Article	Quantité en kg	Prix (Fcfa)	Coûts attribué au dolique en Fcfa
Semence dolique	10	1000	10.000
Urée*	50	250	6.250
DAP*	100	275	13.750
Total			30.000

* Coûts à partager entre le dolique et le maïs.

Le coût d'un hectare du dolique revient alors à 30.000 Fcfa (tableau 9), ce qui n'est pas cher pour une production importante de fourrage.

3.6 Stockage et utilisation du fourrage dolique-maïs

La période de stockage du fourrage maïs-dolique chez les paysans a varié de 1 à 5 mois (tableau 10), de même que, la période et la durée de son utilisation. La durée de la période d'utilisation a été dictée par des quantités des fanes produites (Cf. tableau 10).

Pour le paysan B l'utilisation du fourrage n'a durée que trois semaines, entraînant peu d'effet sur les animaux. Le paysan A qui a choisi d'utiliser le fourrage pour un vieux boeuf de labour en réforme a été satisfait après deux mois de supplementation (tableau 10). Le paysan C a préféré utiliser le fourrage afin de conditionner ses boeufs pour les travaux de labour. La supplementation est toujours en cours. Le poids moyen d'une botte varie entre 0,7 et 1,5 kg. On a conseillé aux paysans de donner 1 à 2 bottes par jour comme complément de fourrage. Selon les paysans, le dolique a été bien appeté par les animaux après une période d'adaptation de quelques jours.

Tableau 10. Conservation et de utilisation des tiges et fanes du maïs-dolique par les paysans du test.

Paysan	Production en bottes	Période de conservation en jours	Début supplémentation	Fin supplémentation	Nombre animaux	Catégorie animale
A	124	30	1-1-'97	27-2-'97	1	BdL*
B	76	30	13-1-'97	31-1-'97	2	BdL*
C	260	150	16-4-'97	en cours	4	BdL*

* BdL = Boeuf de Labour

Il est à noter que le stockage du fourrage a rencontré des problèmes. Le paysan B n'a pas eu un bon lieu de stockage et il a perdu une partie de son fourrage. Chez C, qui a laissé les résidus sur le toit, les pluies précoces ont causé des dégâts. Ensuite il a mis le fourrage dans un magasin où les termites ont attaqué une partie des fanes.

4 DISCUSSION

Pour mieux apprécier les effets de l'association maïs-dolique les rendements du maïs et du dolique sont extrapolés à l'hectare (tableau 11 et 12).

Tableau 11. Le rendement du maïs, le nombre d'épis et kg d'épis par hectare en présence et absence du dolique.

FERTILISATION		FERTILISATION PAYSANNE	
Epis nombre	Epis kg	Epis nombre	Epis kg
43250	4950	28250	3075
AVEC DOLIQUE		SANS DOLIQUE	
Epis nombre	Epis kg	Epis nombre	Epis kg
34500	3350	37000	4400

Les rendements en hectare sont exprimés en épis. Pour connaître le poids graine une diminution d'environ 50 pour-cent est à faire. Le nombre de plants par hectare est moins élevé que la densité recommandée, qui est de 62.500 plants (protocole test maïs 1992 RETAIL/IER/SRCVO). La fertilisation a eu un effet positif.

Le nombre de plants et les rendements du maïs sont très variables pour B et C (annexe 2, tableau 14 et annexe 5). On peut considérer le rendement du maïs de C normal à bon avec 5500 kg d'épis, mais relativement faible pour B, 2500 kg (annexe 5).

Le tableau montre une influence négative du dolique sur la production du maïs. Les résultats des travaux de ESPGRN Sikasso confirment ce résultat (ESPGRN, 1994). Chez C les différences de rendement de maïs ne sont pas importantes avec un rendement de 5800 kg d'épis sans- et 5250 kg d'épis avec dolique (annexe 2, tableau 15). Les problèmes avec les termites et l'humidité chez C ont bouleversé la production.

La grande différence entre les rendements des B et C qui ont leurs parcelles dans le même site, les hors casiers de N9, est remarquable. Avec un bon entretien, un respect de calendrier et les techniques culturales l'influence du dolique n'est pas trop important sur le maïs, et les productions des deux cultures sont bonnes.

Tableau 12. Le rendement du dolique en nombre de plants et en kg par hectare en matière sèche.

FERTILISATION		FERTILISATION PAYSANNE	
Nombre de plants	Rendement en kg	Nombre de plants	Rendement en kg
19750	3200	26250	2750

Les rendements sont calculés à partir des carrés de rendement ce qui conduit toujours à une surestimation. Un abattement de 10 à 15 % permettra d'avoir une estimation plus réelle de la production en vraie grandeur. Le rendement est d'environ 3 tonnes par hectare, ce qui est bon. La fiche technique de CILLS donne une production de foin de 500 à 1800 kg/ha (Projet CILLS/FAO). A Sikasso, les rendements varient de 1 à 3 tonnes/ha de matière sèche (ESPGRN, 1994). Des productions de 2 à 5 tonnes de matières sèches par hectare sont données dans la littérature (Bengaly et al. 1994). Par comparaison les rendements obtenus dans la zone RETAIL de l'Office du Niger tombent dans ces fourchettes données (tableau 10).

Les rendements du dolique diffèrent énormément entre les trois sites (annexe 2, tableau 16).

La meilleure est de loin celle du C avec plus de 4 t/ha, comparé à la production de B de 1,5 t/ha et de A avec 2,5 t/ha. L'effet de la fertilisation est positif dans tous les cas, sauf pour A (annexe 2, tableau 16). L'exemple de A montre bien la sensibilité du dolique à un excès d'humidité. La parcelle 4 a eu des problèmes d'eau en cours de culture à cause de proximité du drain. Le rendement du dolique a été de 1 t/ha seulement. L'exemple de B montre l'effet du non-respect des techniques culturales et de la sécheresse qui a influencé le développement du dolique (voir aussi 3.1 et 3.3).

Le dolique est cultivé dans des régions avec une pluviométrie de 600 à 1200 mm (Bengaly et al. 1994). Dans la région de Niono, il est nécessaire d'irriguer la culture après la fin des pluies.

C'est ce qui a été fait chez A et C, et la production dans les deux cas a été supérieure à celle du B, sans irrigation (voir ci-dessus).

Les paysans ont montré un vif intérêt pour la culture de dolique. Ils souhaitent notamment la cultiver pendant la contre-saison. Le manque d'espace limite en effet la culture dans la saison des pluies. L'intérêt est réservé à la culture pure pour la contre-saison. Une culture de contre-saison permettra de servir le fourrage frais sans problème de stockage. La récolte correspond à la période de supplémentation (Mai-Juin-Juillet).

Les paysans ont apprécié la production de biomasse et souhaite se procurer des semences. Les paysans de test ont gardé une partie de leur dolique pour la production de semence.

Les coûts de production du dolique à 30.000 Fcfa/ha ne sont pas élevés. Cet argent peut produire 3000 kg/ha de dolique. Même une production de 1500 kg/ha permet d'alimenter des boeufs pour une durée importante. Le fourrage coûte 10 et 20 Fcfa/kg respectivement pour le premier et le deuxième niveau de rendement du dolique.

Les 1 à 2 bottes du fourrage maïs-dolique par animal/jour comme complément peuvent être augmentée à 3 ou 4 bottes si la quantité de fourrage produite est plus élevée. Les problèmes de stockage sur le toit

ou une terrasse pourraient être résolus avec un bâche qui protège les fanes contre les rayons solaire (pour maintenir la qualité du fourrage) et les pluies précoces. A l'intérieur des magasins les termites provoquent des pertes, donc un stockage dans un bâtiment n'est pas à conseiller à moins de prendre des mesures contre les attaques de termites de façon permanente.

5 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La conclusion générale de ce test est l'intérêt porté par les paysans au dolique pour son fourrage de bonne qualité (N 1,8 %, P₂O₅ 0,5 %, Ca 3 % et 0,6 % U.F.; ESPGRN Sikasso, 1994).

Il n'y a pas eu de problèmes majeurs pour la culture, mais l'empiétement de celle-ci sur la saison maraîchère est à prendre en compte. La récolte tardive, au mois de Novembre, gêne l'installation des parcelles d'oignon. S'il s'agit d'une superficie restreinte de dolique, ce retard n'est pas grave, parce que l'installation des parcelles d'oignon continue jusqu'en Décembre.

Les rendements du maïs diminuent en présence du dolique mais selon les paysans la diminution n'est pas nette et pour cela non importante.

Un effet de la fertilisation sur le maïs et le dolique a été constaté. Beaucoup de paysans ont l'habitude de fertiliser le maïs, donc l'application des doses d'engrais et des types d'engrais à utiliser doit être possible.

Les paysans sont intéressés à cultiver le dolique pendant la contre-saison afin de produire du fourrage frais.

Dans l'ensemble les paysans ont été satisfaits des résultats du test: le fourrage produit, son effet sur l'embonpoint et la production du maïs.

Les paysans sont intéressés à refaire le test pendant l'hivernage 1997. En plus il y a d'autres paysans des villages du test qui se sont montrés intéressés. Une suite possible est les paysans achètent eux-mêmes des semences et de l'engrais et exécutent le test avec un appui léger d'un technicien de l'ESPGRN. En plus, les paysans qui ont fait le test en 1996 pourraient instruire les autres paysans dans les trois villages.

Recommandations:

- 1) Tester la production de semences dans les conditions villageoises.
- 2) Tester la culture du dolique en pure et associée avec le maïs en contre-saison.
- 3) Poursuivre les tests de l'association maïs-dolique dans la saison des pluies.
- 4) Tester le dolique pure dans la saison de pluies dans les sites avec une possibilité d'irrigation.
- 5) Augmenter le nombre de paysans test et inclure des femmes.
- 6) Observer les apparitions des ravageurs et maladies dans le dolique.
- 7) Faire un épandage précoce de l'urée et raccourcir l'écart entre la première et deuxième fraction à deux semaines.

BIBLIOGRAPHIE

Bengaly, M'Pie, Dembele Ibrahim et Defoer Toon, 1994, Le maïs-dolique. Fiche synthétique d'information. 17 p. ESPGRN Sikasso.

ESPGRN, 1994, La culture fourragère de l'association maïs-dolique. Fiche technique de recherche. 18 p. ESPGRN Sikasso.

Projet CILSS/FAO. Fiche culture: Dolique Highworth.

RETAIL et IER/SRCVO, 1992, Note sur la culture du maïs de contre-saison à l'Office du Niger. Résultats de la saison 1992- Projet RETAIL. 6 p. RETAIL, Niono

ANNEXE 1 LES RESULTATS DE L'ENSEMBLE ET PAR SITE/PAYSAN

Tableau 1. La taille moyenne de tige de maïs pour les traitements fertilisation paysanne et fertilisation; les résultats par site.

FERTILISATION				FERTILISATION PAYSANNE			
Village	N	Taille tiges (m)	S.E	N	Taille tiges (m)	S.E.	Signif.
B	130	1,47	0,037	84	1,40	0,031	NS
C	181	1,51	0,039	174	1,46	0,034	NS
A	183	1,45	0,027	147	1,23	0,035	S

(T-test $p < 0,05$).

Tableau 2. Le nombre moyenne de feuilles par plante des traitements fertilisation paysanne et fertilisation.

FERTILISATION				FERTILISATION PAYSANNE			
Village	N	Feuilles nombre	S.E	N	Feuilles nombre	S.E.	Signif.
B	130	10,4	0,15	84	10,4	0,14	NS
C	181	10,2	0,16	174	10,2	0,12	NS
A	183	8,4	0,14	147	7,8	0,18	S

(T-test $p < 0,05$).

Tableau 3. Le nombre d'épis en moyenne par plante pour le traitement fertilisation et fertilisation paysanne.

FERTILISATION				FERTILISATION PAYSANNE			
Village	N	Epis nombre	S.E	N	Epis nombre	S.E.	Signif.
B	130	1,34	0,100	84	1,30	0,077	NS
C	181	1,23	0,063	174	0,85	0,042	S
A	183	1,20	0,051	147	1,35	0,058	NS

(T-test $p < 0,05$).

SUITE ANNEXE 1

Tableau 4. La taille moyenne de tige de maïs en présence et en absence du dolique.

AVEC DOLIQUE				SANS DOLIQUE			
Village	N	Résultat	S.E	N	Taille tiges (m)	S.E.	Signif.
B	81	1,40	0,049	133	1,47	0,028	NS
C	152	1,57	0,033	203	1,42	0,037	S
A	164	1,38	0,032	166	1,32	0,032	NS

Tableau 5. Le nombre moyenne de feuilles par plante en présence et en absence du dolique.

AVEC DOLIQUE				SANS DOLIQUE			
Village	N	Feuilles	S.E	N	Feuilles	S.E.	Signif.
B	81	10,0	0,18	133	10,6	0,13	S
C	152	10,3	0,15	203	10,2	0,14	NS
A	164	8,3	0,16	166	8,0	0,15	NS

(T-test $p < 0,05$).

Tableau 6. Le nombre moyenne d'épis en présence et absence du dolique.

AVEC DOLIQUE				SANS DOLIQUE			
Village	N	Epis	S.E	N	Epis	S.E.	Signif.
B	81	1,43	0,112	133	1,26	0,084	NS
C	152	1,16	0,063	203	0,96	0,050	S
A	164	1,28	0,060	166	1,25	0,048	NS

(T-test $p < 0,05$).

SUITE ANNEXE 1

Tableau 7. La longueur et le circonférence moyen d'un épis pour le traitement pratique paysanne et fertilisation par site.

FERTILISATION				FERTILISATION PAYSANNE			
Village	N	Longueur en cm	Circonféren ce en cm	N	Longueur en cm	Circonféren ce en cm	Sign.
B	71	12,5 s.e 0,4	12,0 s.e 0,2	62	11,6 s.e 0,4	11,4 s.e 0,2	NS
C	66	15,2 s.e 2,4	13,3 s.e 0,3	71	10,8 s.e 0,3	12,2 s.e 0,2	NS/S

(T-test $p < 0,05$).

Tableau 8. Le nombre moyen de pieds de maïs par carré de rendement de 4 m² pour les traitements fertilisation et fertilisation paysanne.

FERTILISATION				FERTILISATION PAYSANNE			
Village	N	Pieds	S.E	N	Pieds	S.E.	Signif.
B	8	16,3	3,06	8	10,5	1,91	NS
C	7	25,9	2,08	7	24,9	2,46	NS
KO	8	22,6	2,22	8	18,4	2,34	NS

T-test $p < 0,05$).

Tableau 9. La longueur et le circonférence moyen d'un épis en présence et en absence du dolique.

AVEC DOLIQUE				SANS DOLIQUE			
Village	N	Longueur en cm	Circonféren ce en cm	N	Longueur en cm	Circonféren ce en cm	Sign.
B	64	11,7 s.e 0,4	11,1 s.e 0,2	69	12,5 s.e 0,4	12,3 s.e 0,2	NS/S
C	60	11,8 s.e 0,5	13,0 s.e 0,2	77	13,9 s.e 2,1	12,6 s.e 0,2	NS

(T-test $p < 0,05$).

SUITE ANNEXE 1

Tableau 10. Le nombre moyen de pieds de maïs en présence et en absence du dolique par carré de rendement de 4 m².

SANS DOLIQUE				AVEC DOLIQUE			
Village	N	Pieds	S.E	N	Pieds	S.E.	Signif.
B	8	16,6	3,30	8	10,1	1,22	NS
C	8	25,4	2,35	6	25,3	2,09	NS
A	8	20,6	2,95	8	20,4	1,73	NS

(T-test $p < 0,05$).

Tableau 11. Le nombre d'épis et la production du maïs en kg par carré de rendement de 4m des traitements fertilisation et fertilisation paysanne par site.

FERTILISATION				FERTILISATION PAYSANNE			
Village	N	Epis nombre	Poids en kg	N	Epis nombre	Poids en kg	Sign.
B	8	14,0 s.e 2,69	1,3 s.e 0,25	8	9,0 s.e 1,76	0,8 s.e 0,16	NS
C	7	21,0 s.e 2,85	2,7 s.e 0,45	7	14,0 s.e 2,69	1,7 s.e 0,33	NS

(T-test $p < 0,05$).

Tableau 12. Le nombre d'épis et la production du maïs en kg par carré de rendement de 4m en présence et absence du dolique par site.

AVEC DOLIQUE				SANS DOLIQUE			
Village	N	Epis nombre	Poids en kg	N	Epis nombre	Poids en kg	Sign.
B	8	8,9 s.e 1,29	0,74 s.e 0,13	8	14,1 s.e 2,91	1,4 s.e 0,23	NS/S
C	6	20,3 s.e 2,09	2,3 s.e 0,32	8	15,4 s.e 3,27	2,1 s.e 0,49	NS

(T-test $p < 0,05$).

ANNEXE 2 LES RESULTATS DU DOLIQUE ET LES RENDEMENTS DU MAIS

Tableau 13. Le nombre de plants et la production moyenne du dolique des traitements fertilisation et fertilisation paysanne par carré de rendement de 4m².

FERTILISATION				FERTILISATION PAYSANNE		
Village	N	Nombre de plants	Production en kg	Nombre de plants	Production en kg	Sig.
B	4	8,0 s.e 0,7	0,67 s.e 0,149	8,8 s.e 1,65	0,55 s.e 0,119	NS
C	4	10,8 s.e 2,1	2,55 s.e 0,716	11,8 s.e 0,75	1,20 s.e 0,155	NS
A	4	5,0 s.e 1,1	0,43 s.e 0,149	11,0 s.e 0,91	1,55 s.e 0,250	S

Tableau 14. Le rendement du maïs, le nombre d'épis et kg d'épis par hectare par site.

FERTILISATION			FERTILISATION PAYSANNE	
Village	Epis nombre	Epis kg	Epis nombre	Epis kg
B	35000	3300	22500	2100
C	52500	6820	35000	4175

Tableau 15. Le rendement du maïs, en nombre de plants et en kg par hectare en présence et absence du dolique pour deux sites.

AVEC DOLIQUE			SANS DOLIQUE	
Village	Epis nombre	Epis kg	Epis nombre	Epis kg
B	22250	1850	35250	3550
C	50750	5800	38500	5250

Tableau 16. Le rendement du dolique en nombre de plants et en kg par hectare pour les trois sites.

FERTILISATION			FERTILISATION PAYSANNE	
Village	Plants nombre	Rendement KG	Plants nombre	Rendement KG
B	20000	1675	22000	1375
C	27000	6375	29500	3000
A	12500	1075	27500	3875

ANNEXE 3 RESULTATS PAR TRAITEMENT

Tableau 17. La taille moyenne des tiges de maïs par plante (en m) par traitement pour chacun des sites.

Parcelle	1		2		3		4	
Village	N	Taille tiges	N	Taille tiges	N	Taille tiges	N	Taille tiges
B	44	1,39 s.e 0,042	89	1,52 s.e 0,036	40	1,41 s.e 0,045	41	1,39 s.e 0,086
C	94	1,44 s.e 0,048	109	1,40 s.e 0,055	80	1,48 s.e 0,046	72	1,67 s.e 0,046
A	61	1,02 s.e 0,041	105	1,49 s.e 0,034	86	1,37 s.e 0,046	78	1,39 s.e 0,043

Tableau 18. Le nombre moyen des feuilles par plante de maïs (en m) pour chaque site.

Parcelle	1		2		3		4	
Village	N	Feuilles nombre	N	Feuilles nombre	N	Feuilles nombre	N	Feuilles
B	44	10,6 s.e 0,19	89	10,6 s.e 0,16	40	10,1 s.e 0,21	41	9,8 s.e 0,29
C	94	10,2 s.e 0,17	109	10,1 s.e 0,21	80	10,1 s.e 0,18	72	10,4 s.e 0,24
A	61	7,0 s.e 0,21	105	8,6 s.e 0,19	86	8,4 s.e 0,24	78	8,2 s.e 0,21

Tableau 19. Nombre moyen d'épis par plante, par traitement pour chaque site.

Parcelle	1		2		3		4	
Village	N	Epis nombre	N	Epis nombre	N	Epis nombre	N	Epis nombre
B	44	1,25 s.e 0,080	89	1,26 s.e 0,120	40	1,35 s.e 0,137	41	1,51 s.e 0,178
C	94	0,86. s.e 0,058	109	1,04 s.e 0,078	80	0,84 s.e 0,063	72	1,52 s.e 0,097
A	61	1,44 s.e 0,103	105	1,14 s.e 0,044	86	1,28 s.e 0,065	78	1,28 s.e 0,103

SUITE ANNEXE 3

Tableau 20. Nombre moyen de pieds de maïs par carré de 4m², par traitement pour chaque site.

Parcelle	1		2		3		4	
Village	N	pieds nombre	N	Pieds nombre	N	Pieds nombre	N	Pieds nombre
B	4	11,0 s.e 4,02	4	22,3 s.e 3,68	4	10,0 s.e 4,99	4	10,3 s.e 2,50
C	4	23,5 s.e 3,20	4	27,2 s.e 3,61	3	26,7 s.e 4,37	3	24,0 s.e 1,00
A	4	15,3 s.e 3,20	4	26,0 s.e 3,34	4	21,5 s.e. 2,99	4	19,3 s.e 2,06

Tableau 21. Le nombre d'épis par carré de rendement de 4m² par traitement pour les sites.

Parcelle	1		2		3		4	
Village	N	Epis nombre	N	Epis nombre	N	Epis nombre	N	Epis nombre
B	4	9,3 s.e 3,50	4	19,0 s.e 3,39	4	8,8 s.e 1,49	4	9,0 s.e 2,178
C	4	10,5 s.e 2,90	4	20,2 s.e 5,07	3	18,7 s.e 3,84	3	22,0 s.e 2,08

Tableau 22. La production du maïs par carré de rendement de 4m² par traitement pour les sites.

Parcelle	1		2		3		4	
Village	N	Production en kg	N	Production en kg	N	Production en kg	N	Production en kg
B	4	1,0 s.e 0,29	4	1,84 s.e 0,23	4	0,7 s.e 0,08	4	0,8 s.e 0,26
C	4	1,7 s.e 0,61	4	2,6 s.e 0,79	3	1,7 s.e 0,15	3	3,0 s.e 0,33

ANNEXE 4 Liste des participants de la visite paysanne maïs-dolique

8 Octobre 1996

Programme: Visiter les trois sites de test de maïs-dolique et discuter sur le test.

Participants:

N9

- Sayon Goita
- Karamoko Traore

N10

- Kalilou Berthé
- Amos Coulibaly
- Adama Goita

Kognan Pyguena

- Dramane Goita
- Fatoma Bouaré

Fabougou

- Bi Diarra
- Soumaïla Guindo

Km 36

- Abdoulaye Goita
- Lamine Sanogo
- Breima Dembélé

Conseiller de l'ON

- Moulaye Diallo

URDOC

- Barou Traoré

IER

- Loes Kater
- Mamadou Hady Ba

ANNEXE 5 Résultats du maïs et du dolique par Site

Les résultats des observations dans les carrés de rendement pour le maïs et le dolique.

	A	écart type	MAIS	B	écart type	C	écart type
Densité maïs à 1 mois	22,4			13,4		32	
Taille tige (m)	1,35	0,40		1,44	0,37	1,48	0,48
Nombre d'épis par plante	1,3	0,7		1,3	1,0	1,0	0,75
Densité à la récolte	20,5	6,2		13,4	7,6	25,35	5,8
Nombre d'épis à la récolte				11,5	6,7	17,5	7,9
Poids d'épis en kg			1,1	0,6	2,2	1,1	
			DOLIQUE				
Nombre de plants	8,0	3,7		8,4	2,4	11,3	3,0
Poids de dolique en kg	1,0	0,7		0,6	0,3	1,9	1,2