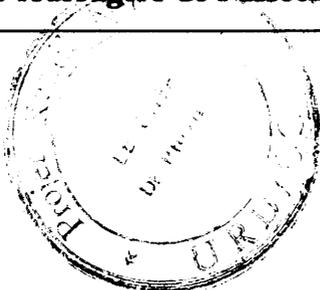

Fiche Technique de Recherche
La culture fourragère de l'association maïs/dolique



MINISTRE DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DE L'ENVIRONNEMENT

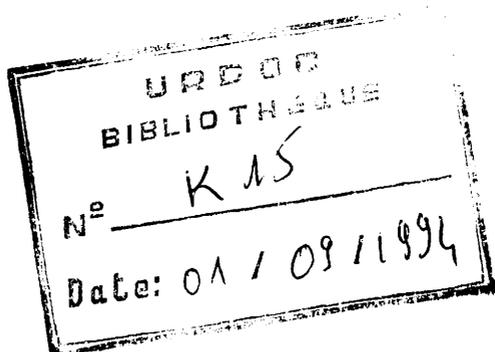
INSTITUT D'ECONOMIE RURALE

DIRECTION SCIENTIFIQUE

EQUIPE SYSTEMES DE PRODUCTION ET GESTION
DES RESSOURCES NATURELLES
SIKASSO

ESPGRN

Sikasso



Fiche Technique de Recherche
La culture fourragère de l'association maïs/dolique

Publiée par ESPGRN, Sikasso

Septembre, 1994

Avant propos

Les travaux de recherche qui sont à la base de la présente fiche technique ont été initiés et développés par Roel Bosma; ils se sont poursuivis sous la direction de M'Piè Bengaly. Les personnes suivantes ont contribué à la réalisation de cette fiche technique de recherche: Roel Bosma, Issa Kanté, M'Piè Bengaly, Siaka Bagayoko, Thea Hilhorst et Toon Defoer. Les photographies ont été réalisées par Issa Kanté et la mise en forme par Marijke Loosvelt. Les réalisateurs de cette fiche remercient tous ceux qui ont contribué aux travaux de recherche: les collègues chercheurs, les techniciens, les enquêteurs de l'ESPGRN et les paysans dans les villages de recherche.

Le DRSPR/Sikasso appelé aujourd'hui Equipe Systèmes de Production et Gestion des Ressources Naturelles (ESPGRN) fait partie du Centre Régional de Recherche Agronomiques (CRRA) de Sikasso de l'Institut d'Economie Rurale (IER). L'ESPGRN/Sikasso reçoit une aide financière du gouvernement des Pays-Bas et l'assistance technique du KIT (Institut Royal des Tropiques). L'équipe est composée des agronomes, des agro-économistes, des aménagistes, des sociologues et des zootechniciens.

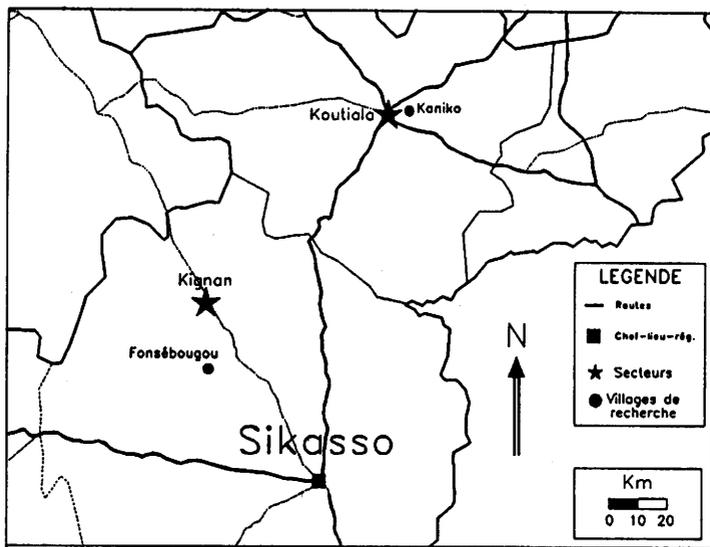
Le rôle principal de l'ESPGRN est d'identifier les contraintes techniques et socio-économiques de production agricoles et de gestion des ressources naturelles, d'introduire une orientation paysanne dans tous les programmes en tenant compte des préoccupations réelles des utilisateurs et de faciliter la communication entre paysans, vulgarisateurs et chercheurs. Le but final est de développer des messages adaptés aux réalités paysannes. L'ESPGRN travaille selon 5 axes de recherche: (1) la gestion des ressources naturelles communes (principalement le bois et les pâturages), (2) la gestion de l'exploitation, (3) l'intensification des systèmes de cultures, (4) l'intensification des systèmes d'élevage (et l'intégration agriculture-élevage) et (5) l'économie rurale.

L'ESPGRN de Sikasso intervient dans deux zones agro-climatiques où elle a différentes antennes, regroupant 4 villages de recherche chacune. Les antennes de Koutiala et de Kignan dans la zone Nord Guinéenne avec 800 mm à 1000 mm de pluie et celles de Bougouni et de Kadiolo dans la zone Guinéenne avec plus de 1000 mm de pluie.

ESPGRN: BP 186 Sikasso, Mali. Tél.: 620028/620346. Fax: 620349

SOMMAIRE

Introduction	1
Objectifs	2
Compte rendu de la recherche	3
Méthodologie	3
Résultats	4
Evaluation paysanne	8
Exécution d'une association maïs/dolique	10
Choix du site	10
Préparation du sol	10
Semences	10
Date et mode de semis	11
Fertilisation	12
Entretien	13
Traitement phytosanitaire	13
Récolte	14
Utilisation du fourrage	15
Conclusion	16
Perspectives	17
Informations supplémentaires	18



Localisation des antennes de Kignan et de Koutiala

INTRODUCTION

Depuis l'introduction de la culture attelée au Mali-sud, le rôle de l'élevage dans les exploitations agricoles a pris de l'ampleur. La production du fumier et la force de travail des animaux jouent actuellement un rôle important dans les systèmes de production. Aussi l'achat des animaux comme épargne s'est intensifié chez les paysans. Ces derniers sont conscients que la quantité aussi bien que la qualité de fourrage disponible en saison sèche sont insuffisantes pour l'entretien, le maintien et la production des animaux.

Comme la quantité d'aliment bétail disponible ne peut satisfaire les besoins de l'ensemble des agro-pasteurs, la production d'un fourrage de qualité s'avère nécessaire. Les calendriers de travail pour les types de cultures fourragères jusqu'à maintenant proposés (surtout le niébé fourrager), coïncident avec les périodes de surcharge du calendrier agricole pour le coton et les céréales. La culture de maïs, en association avec la dolique (*Dolichos lablab*) est à cet effet une alternative.

L'association maïs/dolique a donné de bons résultats de production de fourrage dans la région de Koudougou (Burkina Faso) et en Amérique du Sud. L'association des cultures est une pratique ancienne du paysan. Elle est une tentative de résoudre certaines contraintes de production et de minimiser les risques de la culture pure. Alors l'adoption de cette méthode culturale ne se heurtera pas à des contraintes sociales et techniques.

OBJECTIFS

Les objectifs de la culture de la dolique associée au maïs sont:

- produire en quantité un fourrage de qualité permettant d'améliorer l'alimentation des animaux en saison sèche.
- diminuer l'érosion hydrique grâce à une bonne couverture du sol par la dolique.

La culture de la dolique associée au maïs est une technique qui se fait par un semis retardé de la dolique et son développement végétatif sera accéléré après la récolte du maïs. La dolique ne proliférera réellement qu'après la récolte du maïs et est à ce titre une culture en dérobée.

COMPTE RENDU DE LA RECHERCHE

Methodologie

Pendant la première phase de recherche (1991 et 1992), la culture de maïs/dolique a été comparée à celle du mil et du sorgho fourrager. Dans les villages de recherche des zones Koutiala, Kadiolo et Kignan, des parcelles de 0,25 à 0,5 ha furent installées chez 38 paysans. Leurs pratiques de fertilisation ont été comparées à celles d'une parcelle ayant reçue 100 kg de complexe céréales supplémentaire.

Ensuite un dispositif expérimental (Tableau 1) a été mis en place pour déterminer une dose d'engrais à la portée des paysans. Ces tests ont été conduits avec 15 paysans dans la zone de Kignan et 21 paysans dans la zone de Koutiala en 1993 et respectivement 29 et 38 en 1994.

Tableau 1 Niveau de fertilisation minérale (*) des traitements des années 1993 et 1994 (doses en kg/ha).

Traitements	Complexe céréale	Urée	PNT
T ₁	FP	FP	0
T ₂	FP	FP	200
T ₃ **	100	150	0
T ₄	50	75	200

* : La fumure organique très rare est apportée selon la pratique paysanne

** : Dose vulgarisée pour la zone: Complexe céréale = 15-15-15

FP: Pratique de Fertilisation Paysanne (doses moyennes paysannes: 68 kg/ha complexe céréales et 80 kg/ha d'urée à Koutiala et respectivement 44 kg et 48 kg à Kignan).

PNT: Phosphate Naturel de Telemsi (\pm 28% de P₂O₅ et \pm 35% de CaO).

Les variétés de maïs et le mode de semis ont été laissés à l'initiative du paysan. La dolique fut semée après chaque poquet de maïs (inter-poquet supérieur à 60 cm) ou après

chaque 2 poquets (inférieur à 60 cm). En première année, le semis de la dolique inter-poquet a eu lieu 15 à 20 jours après celui du maïs. Le semis a été conseillé au stade de 4 à 5 feuilles du maïs.

Résultats

Les rendements varient beaucoup et dépendent entre autres de la fertilité du sol, de la pluviométrie et de la date de semis (Tableau 2). Donc ils peuvent varier d'une année à autre et en fonction des différentes zones.

Tableau 2 Rendement moyen de fourrage (kg MS/ha) de la dolique associée au maïs, comparée à celui du mil/sorgho fourrager (1991/1992).

Zone	Dolique associée au maïs				Cultures fourragères pures		
	1991		1992		1991		1992
	Dolique	Maïs	Dolique	Maïs	Mil	Sorgho	Sorgho
Kig	-	-	1275	2263	726	1014	1280
Kou	2693	3830	1881	2630	1115	1070	3012

Kig: Kignan; Kou: Koutiala

Nombre de paysans à Kignan: 15 et à Koutiala: 23.

La dolique associée a une productivité fourragère supérieure aux fourrages des céréales, tout en demandant moins de travail. Le coût de production de la dolique mélangée aux tiges de maïs est estimé à environ 10 Fcfa/kg de matière sèche (y compris le travail, les semences et l'insecticide). Lorsque la dolique bénéficie d'un apport supplémentaire d'engrais ce coût est d'environ 12 Fcfa/kg. Celui du niébé pur et du mil est estimé à 15 Fcfa/kg tandis que l'aliment bétail coûte environ 24 Fcfa/kg (1994).

Tableau 3

Effet des doses d'engrais sur les rendements des grains du maïs et du fourrage total (kg/ha), dans deux zones (1993).

Zone	T ₁		T ₂		T ₃		T ₄	
	grain	four	grain	four	grain	four	grain	four
Kou	1852 c	3376	2088 b	3464	2380 a	3532	2116 b	3516
Kig	1624 c	2364 c	1952 b	2664 bc	2484 a	3140 a	2096 b	2892 ab

Four: fourrage; Kou: Koutiala; Kig: Kignan

a, b, c: indiquent que les différences sont significatives à 5%, comparaison par ligne; pour grain et fourrage à part

Le nombre de répétitions pour le rendement grain est 20 et 12 et pour le rendement fourrage 19 et 10, respectivement pour Koutiala et Kignan.

En ce qui concerne la fertilisation, l'effet de la dose vulgarisée (T₃) sur la production fourragère est nette à Koutiala et à Kignan. Le rendement fourrage est respectivement de 3532 kg/ha à Koutiala et de 3140 kg/ha à Kignan, en 1993.

L'apport du Phosphate Naturel de Telemsi (PNT)(T₂) a eu plus d'effet positif sur les rendements grain du maïs par rapport au rendement fourrage de la maïs/dolique. La demi-dose vulgarisée associée à 200 kg de PNT/ha (T₄) a permis d'augmenter les rendements et favorise économiquement le paysan (Tableau 3).

Tableau 4 Effet de l'association sur les rendements (kg/ha) dans deux zones.

Zones	Traitements	Rendement fourrage			Rdt grain
		Maïs	Dolique	Total	
Kou	maïs/dolique	2601	715	3316 a	1864 b
	maïs pur	2560	-	2560 b	2132 a
Kig	maïs/dolique	1972	392	2364	1624 b
	maïs pur	*	-	*	2128 a

*: Le poids des tiges du maïs pur n'a pas pu être estimé à Kignan à cause d'attaques de termites

a, b: indiquent que les différences sont significatives à 5%, comparaison par colonne et suivant les zones

Kou: Koutiala; Kig: Kignan; rdt: rendement

Le nombre de répétitions est 16 pour Koutiala et 10 pour Kignan.

L'objectif d'une association est d'atteindre un rendement optimal des deux cultures. La dolique a effectivement des effets négatifs sur les rendements grains du maïs (Tableau 4). Une analyse regroupée des résultats de 38 paysans a permis de constater que l'effet de la dolique sur le maïs est moindre lorsque la dolique est semée au stade de 4 à 5 feuilles du maïs. La perte enregistrée semble être compensée par le fourrage produit qui sera utilisée dans l'alimentation des animaux en un moment où cet élément se fait très rare. Cependant, il faut que cette association maïs/dolique, bien qu'étant appréciée comme fourrage, soit soutenue par une fertilisation conséquente.

La parcelle associée dégage des bénéfices nets supérieurs à ceux de la parcelle pure, pour le prix du maïs à la récolte et celui du prix à la soudure (Tableau 5). La supériorité du T₃ par rapport aux trois autres traitements va de paire avec des coûts variables plus élevés de l'engrais. Par conséquent, le bénéfice net n'est pas beaucoup supérieur à celui du T₄ qui dégage la meilleure rentabilité. La dose d'engrais permettant d'éviter la dégradation des sols, n'est pas encore déterminée.

Tableau 5 Budget partiel de la fertilisation maïs/dolique à Koutiala, pour le prix de maïs à la soudure (en 1000 Fcfa/ha).

		Niveau de fertilisation			
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Produits bruts	maïs grain	90	101	116	103
	fourrage	26	23	27	29
	total	116	125	143	132
Coûts variables		17	19	26	15
Bénéfices nets		99	106	118	117

La dolique a une teneur plus élevée en azote (Tableau 6) et probablement une meilleure digestibilité. L'utilisation des chaumes de maïs (pauvres en azote) sera meilleure dans des rations avec dolique. Comme les parcelles pures sont rarement bien fertilisées, l'association a probablement des effets favorables sur la valeur nutritive du fourrage.

Tableau 6 Teneur en % de la dolique en azote, phosphore, calcium et unité fourragère comparée à celle du mil/sorgho fourrager, de la paille de brousse, de l'aliment bétail et du tourteau.

	Azote	UF	Phosphore *	Calcium
Dolique	1,8	0,6	0,5	3
Sorgho	1,2	0,45	0,3	0,2
Mil	1,5	0,45	0,3	0,2
Paille	0,2	0,3	0,1	0,2
Aliment bétail	3,0	0,35	0,6	0,1
Tourteau de coton	6,0	1,2	1,7	0,2

*: sous forme de P₂O₅

UF: Unité Fourragère (source Rivière 1977 et analyse ESPGRN).

Evaluation paysanne

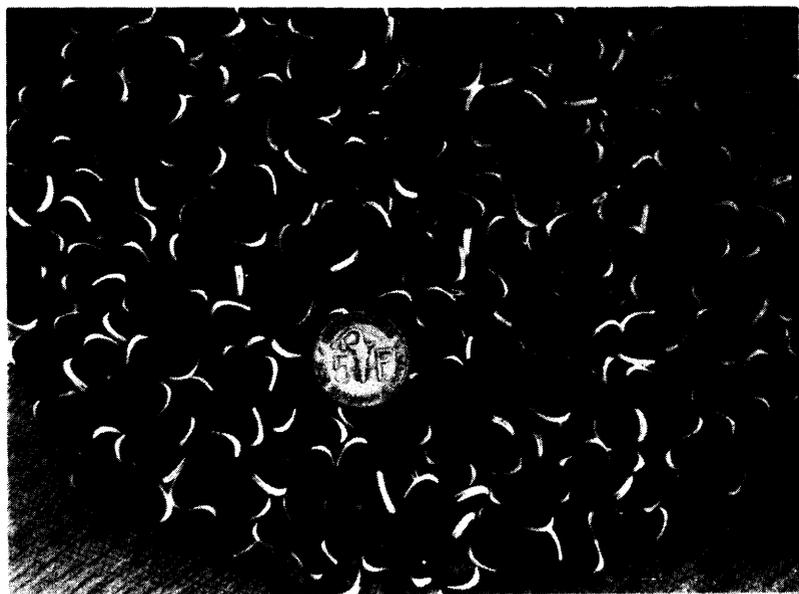
La culture de la dolique associée au maïs n'a pas posé de contraintes sur le calendrier agricole pour les paysans. Beaucoup d'autres avantages ont été signalés sur cette association parmi lesquels: la production d'une quantité importante de fourrage, la protection des sols et l'économie des temps des travaux et de superficie. Cependant, la dolique en pure serait mieux indiquée pour les exploitations qui n'ont pas de charrette car les bottes sont facilement transportables en vélo.

Les variétés hâtives de maïs ne sont pas appréciées par la plupart des paysans. Ils estiment que les tiges de ces variétés seront attaquées (moisissures ou termites) avant la récolte de la dolique ce qui par conséquent peut réduire la production totale du fourrage.

Le semis de la dolique au stade 4-5 feuilles du maïs a été très apprécié par les paysans. Ils constatent que la dolique souffre lorsqu'elle est semée plus tard. Un semis plus tardif de la dolique au stade de 6 à 7 feuilles est au détriment de la quantité de fourrage recherchée.

Dans le cadre des techniques culturales les paysans pensent que l'enfouissement du complexe céréales au premier sarclage provoque des effets non satisfaisants sur la levée de la dolique. L'effet du PNT sur la dolique et sur les autres cultures a été apprécié.

Deux contraintes ont été mentionnées pour l'exécution correcte de l'association maïs/dolique. Il s'agit de la disponibilité des semences et de la crainte d'enfouir la dolique lors du buttage du maïs.



Les semences de dolique



Parcelle de maïs/dolique butée



Maïs/dolique en maturité



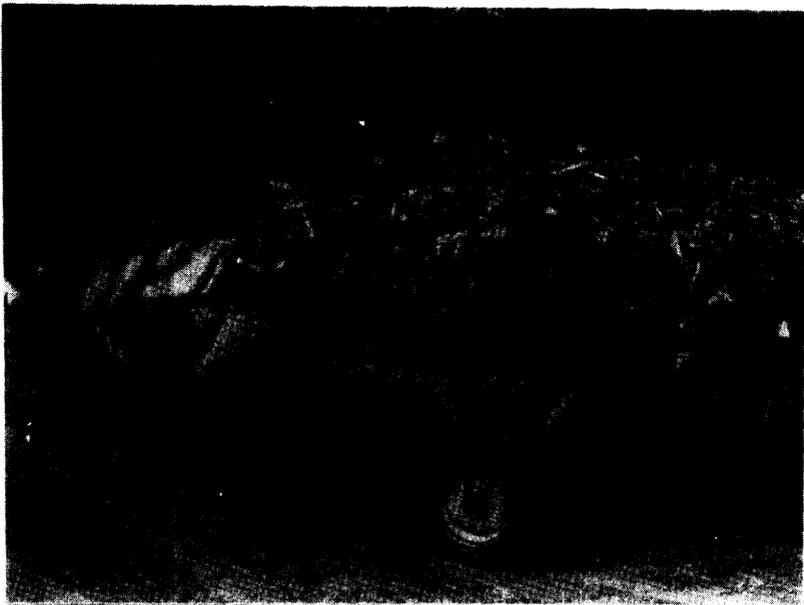
La visite inter-paysanne



La récolte



Le transport sur la tête



Le transport en charrette



L'utilisation du fourrage

Apparemment les paysans ne semblent percevoir directement l'effet de la dolique sur le maïs. Ils estiment cependant que même s'il existe un effet négatif sur les rendements du maïs, cela est bien compensé par le fourrage (maïs/dolique) récolté.

EXECUTION D'UNE ASSOCIATION MAIS/DOLIQUE

Le calendrier agricole de la culture de dolique associée au maïs est étroitement lié à celui du maïs parce que ce dernier est la première culture à être installée. Par conséquent le calendrier varie en fonction des zones agro-climatiques.

Choix du site

Dans la plupart des rotations au niveau des exploitations, le maïs vient directement après le cotonnier. Dans les zones où on ne cultive pas le cotonnier, le maïs/dolique doit être installé sur des sols relativement riches vu les besoins en fertilisant de ces deux cultures.

Préparation du sol

Il est recommandé de faire une bonne préparation du sol de la parcelle pour permettre une bonne infiltration de l'eau de pluie. Cette préparation consiste le plus souvent à faire un labour, bien que sur les sols sablonneux un scarifiage puisse suffir.

Semences

Une quantité de 8 à 10 kg de semences par hectare est suffisante même en cas de resemis. Pour une bonne germination, les semences doivent être de bonne qualité. Jusqu'à présent les semences de dolique sont livrées par les centres semenciers de la CMDT à 100 Fcfa/kg (1994).

les éléments nutritifs diminuent dans l'association en interpoquet. Bien que la compétitivité soit moins importante en interligne, cette pratique n'est pas recommandée, car les travaux mécaniques d'entretien seront impossibles.

L'utilisation d'herbicide sur le maïs avant le semis de la dolique peut gêner la prolifération de cette dernière au début. Les paysans observent que la dolique s'en tire en fin de compte.

Fertilisation

La dolique et le maïs demandent beaucoup de fumure à cause de leurs besoins en fertilisants: le maïs est exigeant en azote et la dolique en phosphore.

Les paysans selon leur possibilité apportent le fumier sur les parcelles de coton en tête de rotation. Dans ce cas, puisque le maïs et la dolique bénéficient des arrières effets du fumier et de la fumure minérale apportés au coton, il faut apporter la dose recommandée de fertilisant pour le maïs.

L'apport de l'engrais minéral sur le maïs est recommandé à raison de 100 kg de complexe céréales au labour et de 75 kg/ha d'urée au 1er sarclage et une deuxième fraction de 75 kg d'urée lors du buttage ou au second sarclage. Ces doses sont réduites de moitié dans les zones avec moins de 800 mm de pluies. De cette deuxième fraction, on peut ajuster la dose et le mode d'apport en fonction de l'état végétatif de la culture et de la pluviométrie.

Actuellement, les études sont en cours pour déterminer la meilleure fertilisation pour le maïs/dolique. Cependant des

complexe céréales et de 75 kg d'urée plus 200 kg de PNT. La dose de 100 kg de complexe céréales et de 100 kg d'urée donne des meilleurs rendements agronomiques.

Entretien

Le maïs étant soumis aux aléas climatiques, est très sensible à l'enherbement. Alors un entretien précoce ne peut que lui être favorable.

La dolique doit bénéficier d'un bon sarclage car son installation est très lente. Le sarclo-binage doit être suivi d'un sarclage manuel afin d'enlever les mauvaises herbes laissées par le multiculteur. Le premier sarclo-binage doit se faire 15 à 20 jours après le semis du maïs suivi du semis de la dolique. Le buttage n'est pas impossible. Il doit être fait au moment indiqué afin d'éviter l'enfouissement de la dolique.

Traitement phytosanitaire

Le traitement phytosanitaire de la dolique est nécessaire lorsque les feuilles et les jeunes gousses sont fortement attaquées par les chenilles. On utilise de préférence *cyperméthrine chlorpyrifos* ou *deltaméthrine monocrotophos*, à raison de 3 litres par hectare lorsque les pluies sont fréquentes. On diminue la dose à 2 litres par hectare lorsque la fin de la saison des pluies approche.

On constate des attaques de chenilles surtout après la floraison lorsque le maïs a déjà atteint sa maturité. Lorsque l'attaque se fait tardivement, il faut vite récolter le fourrage.

Récolte

La récolte de la dolique associée au maïs se fait en 2 étapes:

- 1 La récolte des épis de maïs se fera dès que ceux-ci arriveront à maturité. On laissera sur place les tiges de maïs qui serviront de support pour les plants de dolique.
- 2 La récolte de la dolique se fera avant la divagation des animaux et généralement en novembre/décembre. La dolique ainsi que les tiges de maïs laissées sur place seront ramassées ensemble pour être stockées en un lieu sûr (sur un hangar ou dans une grange).

Le séchage s'effectue généralement déjà sur pieds entre la coupe et le stockage et ne pose aucun problème. Toute fois lorsque les feuilles sont encore humides, il serait bon de procéder à une fenaison (séchage partiel) de la dolique avant le stockage. Ainsi les attaques de moisissures seront évitées et la bonne qualité serait garantie.

UTILISATION DU FOURRAGE

L'utilisation du fourrage par le bétail est bonne si l'animal reçoit une ration équilibrée. Lorsque la relation maïs/dolique est entre 1,6/1 et 1/1,6 le mélange constitue une source équilibrée d'azote pour respectivement l'entretien et la croissance ou la production laitière. Seulement la complémentation avec les minéraux contenant du phosphore ou 100g/UBT/jour du tourteau pur de coton est indiquée.

D'autre part, supposons que le paysan cultive effectivement 1 ha et que la production soit de 6 tonnes, ceci ne suffira que pour environ 10 bovins pendant 100 jours. Par exemple à Kignan les exploitations ont en moyenne 20 bovins, et dans ce cas l'utilisation de ces fourrages doit faire l'objet de conseils précis. Comme le maïs/dolique constitue une ration équilibrée, il est indiqué soit d'ajuster le temps de pâture soit de séparer certains animaux du troupeau lors de la complémentation. Concernant la première stratégie, lorsque le stock ne suffit pas, les animaux seront pâturés seulement la matinée. La deuxième stratégie consiste à réserver le fourrage cultivé pour les boeufs de labour et les vaches allaitantes.

CONCLUSION

L'avantage du semis de la dolique associée au maïs est double. Les paysans économisent le temps de travail et réduisent les besoins en superficie cultivable.

En général, pour une vulgarisation aisée de la culture fourragère, le manque de fourrage et l'importance de l'élevage sont des facteurs qui peuvent influencer l'adoption de l'action maïs/dolique. Par ailleurs dans la zone guinéenne du Mali-sud (Kadiolo, Bougouni) où le manque de fourrage n'est pas assez accentué et l'élevage sédentaire pas aussi important, l'adoption pourrait se faire timidement.

Tous les types de paysans peuvent faire la dolique associée au maïs pour la production de fourrage. La dolique est très bien appréciée par les différentes espèces animales (bovins, asins, équins et petits ruminants). Cependant, le produit tiges de maïs enroulé de dolique demande un grand effort de transport et pour cela les paysans ne disposant pas de charrette ont tendance à préférer la culture pure. La culture fourragère de dolique pure peut être conseillée aux paysans à condition d'assurer un bon entretien et un apport d'engrais suffisant.

PERSPECTIVES

Grâce à l'association de la dolique au maïs, on obtient une ration fourragère équilibrée contre peu d'effort et sans que ceci demande des terres additionnelles. Une fumure de qualité (fumier, complexe céréales et le PNT) évitera l'épuisement des sols.

Malgré quelques contraintes signalées, les paysans manifesteront leur intérêt à l'association maïs/dolique pour la production du fourrage. Il serait cependant très salutaire que cette action soit orientée vers les zones où l'alimentation des animaux se pose avec acuité.

INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES

Pour plus d'informations consultez les documents suivants:

Bengaly M., Dembélé I., Defoer T., 1994.

Fiche synthétique d'information maïs/dolique,
document ESPGRN 94/13, Sikasso.

DRSPR/Sikasso, 1991.

Proposition de programme campagne 1991/92.

DRSPR/Sikasso, 1992.

Synthèse des résultats de la campagne 1991/92.

DRSPR/Sikasso, 1993.

Synthèse des résultats de la campagne 1992/93.

DRSPR/Sikasso, 1993.

Proposition de programme campagne 1993/94.

ESPGRN/Sikasso, 1994.

Synthèse des résultats de la campagne 1993/94.

Rivière/IMVT, 1977.

Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en
milieu tropical.

Sanogo Z.J.L., (1978-79).

Etude de la culture du maïs dans le village de
Niaradougou, contraintes et possibilités d'amélioration.
Mémoire de fin d'étude IPR de Katibougou.

Scheer R.J., 1991.

Essai d'association cultures fourragères au centre du
Burkina Faso. CRPA, Koudougou, Burkina Faso.

Skerman P.J., 1982.

Légumineuses fourragères tropicales, FAO.