

CN 930067

FOTO /

GUE

RECEVÉ
BAMBOUY
BAMBOUY

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE



INSTITUT SENEGALAIS
DE
RECHERCHES AGRICOLES

**PROGRAMME
DE RECHERCHES PLURIDISCIPLINAIRES
SUR LE COTON

AGRONOMIE - PHYTOTECHNIE**

**RAPPORT D'ACTIVITÉS ANALYTIQUE
CAMPAGNE 1989 / 1990**

MIOUR GUÈYE

C.N.R.A. - BAMBOUY - S.D.I.	
Date	03/06/92
Numéro	065/92
Mois Bulletin	
Destinataire	SAI

DIRECTION DES RECHERCHES SUR LES PRODUCTIONS VÉGÉTALES
CENTRE DE RECHERCHES AGRICOLES DE TAMBACOUNDA

S O M M A I R E

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE :

CONDITIONS GENERALES DE LA CAMPAGNE

I. PLUVIOMETRIE	P.	3
II. PRESSION PARASITAIRE	P.	4
III. CAMPAGNE AGRICOLE	P.	4
IV. PROGRAMME DE TRAVAIL ET DEROULEMENT DES ESSAIS	P.	4

DEUXIEME PARTIE :

EXPERIMENTATION THEMATIQUE SUR LE COTONNIER

I. ESSAIS INTERACTION "DATE DE SEMIS X FUMURE MINERALE

1.1" Justifications et objectifs	P.	10
1.2. Démarche	P.	10
1.3. Méthodologie	P.	11
1.4. Résultats et discussions	P.	12
1. Effets des fac teurs étudiés sur l'élaboration du rendement et de ses composantes	P.	12
2. Ajustement de5 courbes de réponse du cotonnier à la fumure minérale selon l'alimentation hydrique de la plante	P.	19
3. Bilan5 hydrique5	P.	22
1.5. Conclusions et perspectives	P.	23

II. ESSAIS INTERACTION "NIVEAU D'ENTRETIEN X FUMURE MINERALE

II.1. Techniques et méthodes	P.	27
II.2. Résultats et discussions	P.	27
1. Effet5 des facteurs étudiés sur l'élaboration du rendement et de ses composantes	P.	27
2. Bilans hydriques	P.	33
II.3. Conclusions et perspectives	Pi.	33

III. EVALUATION DE LA PRODUCTIVITE ET DE LA VALEUR FERTILISANTE DU FUMIER D'ETABLE (BOVIN)

III.1. Justifications et objectifs	P.	37
III.2. Techniques et méthodes	P.	37
III.3. Résultats et discussions	P.	38
1. Effets des traitements sur le rendement et ses composan te5	P.	38
2. Valeur fertilisante des fumiers	P.	39
3. Produc tivi té de5 fumier5	P.	39
4. Bilans hydriques	P.	40
III.4. Conc l usions et perspectives	P.	40

IV. DIAGNOSTIC DES DEFICIENCES DE LA NUTRITION
MINERALE DU COTONNIER PAR LA METHODE SOUSTRACTIVE

IV.1. Justifications et objectifs	P. 45
IV.2. Techniques et méthodes	P. 45
IV.3. Résultats et discussions	P. 45
1. Effets des traitements sur le rendement et ses composantes	P. 45
2. Bilans hydriques	P. 46
IV.4. Conclusions et perspectives	P. 46

TROISIEME PARTIE :
EXPERIMENTATION THEMATIQUE
SUR LES CEREALES : ESSAI VARIETAL
MULTILOCAL HYBRIDES DE MAIS

I. INTRODUCTION	
II. MATERIELS ET METHODES	
III. RESULTATS ET DISCUSSIONS	
III.1. Analyse de variance	P. 55
III.2. Performances des entrées	P. 55
IV. Conclusions et perspectives	P. 57

QUATRIEME PARTIE :
EXPERIMENTATION THEMATIQUE
SUR LE SYSTEME DE CULTURE⁴

I. ETUDE DE SUCCESSIONS CULTURALES	
I.1. Introduction	P. 61
I.2. Méthodologie	P. 61
I.3. Résultats et discussions	P. 61
1. Année 1	P. 62
2. Année 2	P. 62
I.4. Conclusions et perspectives	P. 63
II. ESSAIS VALORISATION DU FUMIER ET DU PHOSPHATE NATUREL DE MATAM DANS L'AGRICULTURE	
II.1. Justifications et objectifs	P. 65
II.2. Méthodologie	P. 65
II.3. Résultats et discussions	P. 66
1. Caractéristiques du fumier	P. 66
2. Premiers arrières-effets du fumier et du phosphate	P. 67
3. Interaction Fumier X Phosphate	P. 68
4. Choix de doses de fumier et de phosphate	P. 68
II.4. Conclusions et perspectives	P. 69

CINQUIEME PARTIE :
EXPERIMENTATION SUR LES HERBICIDES

ESSAIS EFFICACITE HERBICIDES
SUR COTONNIER

I. INTRODUCTION	
II. METHODOLOGIE	
III. RESULTATS ET DISCUSSIONS	
1. Traitements de post-semis et prélevée stricte du cotonnier et des adventices	P. 75
2. Traitements de post-semis et prélevée du cotonnier et prélevée et post-levée précoce des adventices	P. 80
IV. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	

ESSAIS EFFICACITE HERBICIDES
SUR MAIS

I. INTRODUCTION	
II. METHODOLOGIE	
III. RESULTATS ET DISCUSSIONS	
1. Traitements de post-semis et prélevée stricte du maïs et des adventices	P. 91
2. Traitements de post-semis et prélevée du maïs et prélevée et post-levée précoce des adventices	P. 95
IV. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	

I . INTRODUCTION

Le programme des expérimentations conduites au cours de la campagne 1987/1990 a porté sur les actions suivantes :

- (1) Poursuite des études entreprises depuis 1986/1987 pour une meilleure rentabilité agronomique et économique de l'utilisation des intrants, notamment de la fertilisation minérale, sur la culture cotonnière. L'intérêt est porté :
- d'une part, sur l'interaction de cette fumure minérale avec :
 - a) l'état de l'alimentation hydrique de la plante via la date de semis ;
 - b) la pression d'enherbement de la parcelle de culture et
 - c) l'amendement organique du sol avec le fumier de parage.
 - et d'autre part, sur le diagnostic des déficiences minérales à l'échelle de la zone cotonnière.

(2) Poursuite de la mise au point d'itinéraires techniques pour améliorer la productivité du système de culture coton - céréales par l'introduction de variétés de céréales productives et adaptées à l'écologie de la région, par l'étude des successions culturales et par des schémas d'amendement organique.

(3) Poursuite des tests de criblage de matières actives d'herbicides pour améliorer l'efficacité de l'efficacité du désherbage chimique des cultures.

Tous les essais sont réalisés en milieu contrôlé tout en tenant compte, comme pour les années antérieures, de la variabilité agroécologique de la zone cotonnière encadrée par la SO.DE.FI.TEX. (Société de Développement des Fibres Textiles) pour laquelle ce programme de recherche d'accompagnement est réalisé.

Les sites d'essais sont les suivants : Station de Sinthiou Malème et Papem de Missirah, au Sénégal Oriental, dans la zone agroécologique "Nord Fleuve Gambie", à pluviométrie moins élevée ; Papem de Vélingara et point d'essais de Kolda, en Casamance, dans la zone agroécologique "Sud Fleuve Gambie", à pluviométrie plus élevée.

Ce présente rapport d'activités fait le point, après la présentation des conditions générales de la campagne agricole, de l'ensemble des résultats obtenus sur les différentes actions entreprises.

PREMIERE PARTIE

CONDITIONS GENERALES DE LA CAMPAGNE

I - PLUVIOMETRIE

L'analyse est faite à partir des relevés pluviométriques décennaires des postes officiels (jusqu'au niveau sous-préfecture) dans le Sénégal Oriental et la Haute Casamance.

Cette analyse a été réalisée en collaboration avec les Inspections Régionales d'Agriculture de Tambacounda et de Kolda et avec les services locaux de la météorologie nationale.

Les relevés pluviométriques des postes implantés dans le réseau d'expérimentation de l'ISRA sont présentés sur le tableau 1.

I.1. CYCLE DE L'HIVERNAGE

Il se caractérise par :

a) Un démarrage relativement précoce des pluies. La plupart des trenten postes pluviométriques ont reçu leur première pluie dans la dernière décade du mois de mai.

b) Un prolongement de pluies par rapport à l'année précédente avec l'enregistrement de pluies significatives dans la troisième décade d'Octobre dans les postes de la partie Sud (Casamance) et au moins dans la deuxième décade d'Octobre dans les postes de la partie Nord (Sénégal Oriental). Ceci a permis d'avoir un hivernage correct du point de vue cycle pluviométrique.

I.2. REPARTITION

Nous avons calculé sur le tableau 1, pour chacun des quatre postes du réseau d'expérimentation de l'ISRA dans la zone cotonnière du PDRSO (Projet de Développement Rural du Sénégal Oriental), la pluviométrie décadaire, mensuelle et annuelle, la répartition en P100 par décade du cumul mensuel et la répartition en P100 par décade et par mois du cumul annuel.

Après un bon démarrage (37 % à 50 % des cumuls annuels sont tombés entre les mois de juin et juillet : Missirah : 37%, Sinthiou Malème : 44.2% et Vélingara : 46.2% et Kolda : 51.4%), l'hivernage a accusé quelques trous de sécheresse durant les premières décades des mois d'Août et Septembre. Cependant, à part ces quelques aléas, la répartition a été plus ou moins correcte dans le temps et dans l'espace.

I.3. CUMUL

Les cumuls enregistrés sont très largement supérieurs aux moyennes de la normale 1968/1987 et tous les postes sont excédentaires par rapport à 1988. D'où un hivernage très correct.

I.4. EFFETS DU PROFIL DE L'HIVERNAGE SUR LE DEVELOPPEMENT DES CULTURE

Le bon profil de l'hivernage, et surtout son démarrage précoce avec des pluies abondantes et régulières, a permis, d'une part, de réaliser un pourcentage très important de semis précoce (les semis précoces de juin ont nettement dominés sur les emblavages tardifs de juillet), d'autre part, d'assurer une alimentation hydrique satisfaisante des cultures et enfin, d'obtenir des rendements élevés et une bonne maturité physiologique des semences.

I I . PRESSION PARASITAIRE

La pression parasitaire a été relativement plus sévère en 1989 comparativement à la campagne précédente. Tous les insectes inféodés au cotonnier ont fait leur apparition notamment *Heliothis armigera* dont la présence a été particulièrement forte, *Earias* sp, *Diparopsis watersi*, *Cryptophlebia leucotreta* et *Dysdercus voelkeri* sur les organes florifères ; *Sylepta derogata*, *Cosmophila flava* et *Spodoptera littoralis* sur feuilles et les piqueurs-suceurs comme *Bemisia tabaci*, *Aphis gossypii*.

La bactériose foliaire a été observée mais sans incidence économique majeure.

Sur les céréales on a surtout vu des pullulations de pucerons sur le maïs et sur le sorgho et une forte présence de la chenille des chandelles, des borers des tiges et des cantharides sur le mil. L'autre fleau dommageable sur les céréales est la déprédation des oiseaux granivores et autres vertébrés (perdreux, perroquets verts etc).

Sur l'ensemble des cultures, les attaques des iules ont été très préjudiciables pour l'obtention de bonnes densités de levée.

La pression d'enherbement a été parfois très forte

I I I . CAMPAGNE AGRICOLE

Sur les tableaux 2 et 3 sont présentées les statistiques comparées des réalisations agricoles des campagnes 1989/1990 et 1988/1989 pour l'ensemble de la zone cotonnière respectivement en coton (source: SODEFITEX) et pour les autres principales cultures de diversification (arachide, maïs, sorgho, mil, riz et niébé). Les statistiques de ces dernières sont les recensements définitifs des Inspections Régionales d'Agriculture de Tamba et de Kolda.

Les superficies cotonnières réalisées pour la campagne 1989/90 (23.785 ha) ont été les plus faibles depuis 1973. Elles ont accusé une baisse de 38% par rapport à la campagne précédente et une baisse d'environ 50% par rapport au record de 1978 avec 48 000 ha. Les rendements (1232 kg/ha) par contre, ont progressé de 23% par rapport à la campagne précédente et font partis des niveaux les plus élevés obtenus depuis 1970.

Les réalisations sur les cultures de diversification (arachide, maïs, sorgho, mil, riz et niébé) n'ont pas beaucoup évolué à part quelques écarts très importants sur les recensements de l'Inspection Régionale de l'Agriculture de Tamba sur le maïs, sur le mil, sur le niébé etc... que nous ne saurions expliquer.

IV. PROGRAMME DE TRAVAIL ET DEROULEMENT DES ESSAIS

Les essais réalisés et leur localisation sont présentés ci-dessous. Ils ont tous été conduits jusqu'à terme. Mais quelques retards sur leur mise en place sont à déplorer.

CULTURE	ESSAIS	MISSI-	SINTH.	VELIN-	KOLOA-
		RAH	MALEME	GARA	
COTON	Interaction Date de semis X Fumure minérale	X	X	X	-
	Interaction Niveau d'entretien X Fumure minérale	X	X	X	-
	Evaluation de la valeur fertilisante du fumier du partage de bovin	X	X	X	X
	Diagnostic des déficiences de la nutrition minérale du cotonnier par la méthode soustractive	X	X	X	X
	Tentative de mise au point d'une méthode d'estimation du PMC du cotonnier à l'usage de la vulgarisation	X	X	X	-
CEREALES	Criblage de matières actives d'herbicides pour le désherbage chimique du cotonnier	-	X	-	-
	Test de comportement et d'adaptabilité d'hybrides de maïs	-	-	X	-
	Criblage de matières actives d'herbicides pour le désherbage chimique du maïs	-	X		-
SYSTEME DE CULTURE	Analyse des successions culturales sur un dispositif pluriannuel (1988/1991) avec coton et maïs comme cultures principales	X	X	X	-
	Analyse des effets annuels et pluriannuels (arrières-effets) (1988-1991) pour une utilisation plus judicieuse des ressources naturelles (fumier de partage et phosphate naturel de Matam) sur deux cycles d'une rotation biennale : maïs - coton	-	X		-

Mois	Décades	MISSIRAH			SINTHOU MALEME			VELINGARA			KOLDA		
		Total	% Déc.	% Déc.	Total	% Déc.	% Déc.	Total	% Déc.	% Déc.	Total	% Déc.	% Déc.
		Décade	S/mois	S/année	Décade	S/mois	S/année	Décade	S/mois	S/année	Décade	S/mois	S/année
MAI	1 ^{er} décade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 ^e décade	0	0	0	5.5 (1)	47.8	0.7	5.3 (1)	96.4	0.5	11.8 (1)	100	1.1
	3 ^e décade	3.2 (1)	100	0.3	6.0 (1)	52.2	0.7	0.2 (1)	3.6	0.1	0	0	0
	Total mois	3.2 (1)		0.3	11.5 (2)		1.4	5.5 (2)		0.6	11.8 (1)		1.1
JUIN	1 ^{er} décade	12.0 (1)	6.7	1.1	11.0 (1)	5.9	1.3	12.2 (2)	9.4	1.4	77.6 (3)	24.2	7.1
	2 ^e décade	95.1 (6)	53.1	9.0	96.0 (6)	51.9	11.4	71.7 (7)	55.2	8.1	192.2 (7)	59.8	17.7
	3 ^e décade	72.0 (5)	40.2	6.8	78.0 (6)	42.2	9.3	45.9 (4)	35.4	5.2	51.3 (4)	16.0	4.7
	Total mois	179.1 (12)		16.9	185.9 (13)		22.0	129.8 (13)		14.7	321.1 (14)		29.5
JUILLET	1 ^{er} décade	43.1 (3)	20.2	4.1	18.5 (3)	9.9	2.2	82.5 (4)	29.7	9.4	60.0 (4)	25.3	5.5
	2 ^e décade	68.0 (4)	31.9	6.4	75.0 (5)	40.2	8.9	95.4 (6)	34.4	10.3	88.0 (5)	37.0	8.1
	3 ^e décade	102.0 (6)	47.9	9.6	93.0 (7)	49.9	11.1	99.6 (6)	35.9	11.3	89.7 (8)	37.7	8.3
	Total mois	213.1 (13)		20.1	186.5 (15)		22.2	277.5 (16)		31.5	237.7 (17)		21.9
AOÛT	1 ^{er} décade	87.0 (2)	19.7	8.2	55.0 (3)	23.7	6.6	35.7 (3)	15.2	4.1	32.0 (2)	16.8	2.9
	2 ^e décade	268.0 (6)	60.6	25.3	81.5 (4)	35.0	9.7	84.1 (6)	35.7	9.5	66.0 (5)	34.5	6.1
	3 ^e décade	87.0 (8)	19.7	8.2	96.0 (6)	41.3	11.4	115.6 (9)	49.1	13.1	93.0 (9)	48.7	8.6
	Total mois	442.0 (16)		41.7	232.5 (13)		27.7	235.4 (19)		26.7	191.0 (16)		17.6
SEPTEMBRE	1 ^{er} décade	15.5 (3)	9.0	1.5	0.9 (1)	0.5	0.1	28.0 (7)	22.8	3.2	62.0 (4)	25.5	5.7
	2 ^e décade	132.5 (4)	76.5	12.5	89.0 (6)	51.9	10.6	76.4 (6)	62.1	8.7	116.7 (6)	48.1	10.7
	3 ^e décade	25.1 (3)	14.5	2.3	81.5 (3)	47.6	9.7	18.6 (3)	15.1	2.1	64.0 (4)	26.4	5.9
	Total mois	173.1 (11)		16.3	171.4 (10)		20.4	123.0 (16)		14.0	242.7 (14)		22.3
OCTOBRE	1 ^{er} décade	21.0 (2)	42.0	2.0	37.0 (3)	69.8	4.4	93.3 (4)	84.6	10.6	53.5 (3)	64.9	4.9
	2 ^e décade	29.0 (1)	58.0	2.7	16.0 (2)	30.2	1.9	17.0 (1)	15.4	1.9	23.2 (2)	28.2	2.2
	3 ^e décade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.7 (2)	6.9	0.5
	Total mois	50.0 (3)		4.7	53.0 (5)		6.3	110.3 (5)		12.5	82.4 (7)		7.6
Cumul année		1060.5 mm en 55 jours			839.9 mm en 58 jours			881.5 mm en 70 jours			1006.7 mm en 69 jours		
NORMALE Moyenne		649.0 mm			672.0 mm			807.0 mm			1020.0 mm		
1968/ Ecart-Type		168.0			166.0			128.0					
1987 C.V. (%)		25.9			24.7			15.0					

Tableau 1 : Relevés pluviométriques décadaires des points du réseau d'expérimentation de l'ISRA et répartition en % par décade et par mois du cumul global pour la campagne 1989. Les chiffres mis entre parenthèse indiquent le nombre de jours de pluie.

REGIONS TECHNIQUES	SECTEURS	Superficies (Ha)		Rendement (kg/ha)		Production (T)	
		1989/90	1988/89	1989/90	1988/89	1989/90	1988/89
SINE SALOUM	Nioro	-	-	-	-	-	-
	Kougueul	-	-	-	-	-	-
	Total Région	3612	2735	1155	852	4173	2330
TAMBACOUNDA	Koussanar	1741	1621	1374	998	2392	1618
	Tamba	2465	2621	1317	1024	3247	2684
	Missirah	495	5150	1422	1033	704	5322
	Dianké Makan	1090	2829	1266	966	1380	2734
	Total Région	5791	12221	1334	1011	7723	12358
VELINGARA	Linkiring	1436	5061	926	1039	1330	5257
	Vélingara	3157	3814	1233	1073	3893	4091
	Kounkané	2848	5263	1111	972	3163	5116
	Total Région	7441	14138	1127	1023	8386	14464
KOLDA	Médina Y. Foulah	1265	1401	1235	1110	1562	1555
	Dabo	1851	3194	1115	980	2063	3127
	Kolda	886	2014	1460	933	1294	1878
	Total Région	4002	6609	1229	993	4919	6560
SEDHIQU	Boukiling	974	925	1280	1031	1247	954
	Zone 1 + 2	178	217	1017	697	181	152
	Total Région	1152	1142	1239	968	1428	1106
KEDOUGOU	Kédougou	631	602	1200	1220	757	735
	Saraya	1156	1110	1661	1036	1920	1150
	Total Région	1787	1712	1498	1101	2677	1885
TOTAL SODEFITEX		23785	38558	1232	1004	29306	38703

Tableau 2 : Statistiques comparées de 1989 et de 1988 des réalisations en cotonnier (Source : SODEFITEX).

	REGION ADMINISTRATIVE DE TAMBA				REGION ADMINISTRATIVE DE KOLDA					
PECULATIONS	Superficie (Ha)		Rendement (kg/Ha)		Superficie (Ha)		Rendement (kg/Ha)			
	Départements				Départements					
	1989/90	1988/89	1989/90	1988/89	1989/90	1988/89	1989/90	1988/89		
ARACHIDE	Bakel	10464	3955	332	1014	Kolda	36699	31502	1450	1087
	Kédougou	3617	8210	942	767	Sédhiou	43419	46124	1119	1204
	Tamba	57867	56892	1210	1162	Vélingara	12077	12077	1230	961
	Total Région	71948	69057			Total Région	92195	89703		
MAIS	Bakel	4283	3909	999	653	Kolda	15675	14736	1349	924
	Kédougou	4326	10377	1601	915	Sédhiou	7829	11350	1218	1012
	Tamba	10131	21323	1221	1119	Vélingara	14767	12306	1245	1021
	Total Région	18740	35699			Total Région	38271	38392		
SORGHO	Bakel	13798	11385	681	712	Kolda	28739	26529	997	900
	Kédougou	5425	9255	1249	882	Sédhiou	7152	8640	903	870
	Tamba	8471	16661	1010	1057	Vélingara	15452	12078	796	840
	Total Région	27694	37301			Total Région	51338	48047		
MIL	Bakel	7063	8237	1017	821	Kolda	16599	13547	1037	863
	Kédougou	-	-	-	-	Sédhiou	16045	15750	974	866
	Tamba	31848	63189	985	915	Vélingara	6688	7429	867	709
	Total Région	38903	71426			Total Région	39332	36726		
MIL	Bakel	1404	1901	2580	3148	Kolda	5493	6283	1051	924
	Kédougou	1903	3671	1625	1041	Sédhiou	17035	19801	1186	1271
	Tamba	-	43	-	1100	Vélingara	7425	6189	1138	960
	Total Région	3307	5615			Total Région	29953	32272		
NIÈBE	Bakel	227	1961	498	273	Kolda	154	149	385	315
	Kédougou	65	269	600	610	Sédhiou	46	66	432	468
	Tamba	-	-	-	-	Vélingara	145	93	317	650
	Total Région	292	2226			Total Région	345	306		

bleau 3 : Statistiques comparées de 1989 et de 1988 des réalisations en cultures de diversification.
(Sources IRA de Tamba et de Kolda).

DEUXIEME PARTIE

EXPERIMENTATION THEMATIQUE SUR LE
COTONNIER

I - ESSAIS INTERACTION "DATE DE SEMIS X FUMURE MINERALE"

I.1. JUSTIFICATIONS ET OBJECTIFS

La définition de techniques pour une meilleure rentabilité de l'utilisation des intrants sur cotonnier, notamment de la fertilisation minérale, est devenue une préoccupation prioritaire aussi bien chez le paysan, pour une maximisation de la marge brute, que chez la société de développement ou l'état, pour des économies nécessaires en amont.

En effet, depuis la modification des conditions de cession des intrants sur cotonnier (suppression de la gratuité des facteurs de production) survenue en 1986, occasionnant dès lors des baisses de revenus importantes chez le planteur, l'utilisation de l'engrais, facteur indispensable dans l'intensification de la culture cotonnière pose de réels problèmes : la société de développement (SODEFITEX) ne peut plus s'assurer du respect, par le paysan de la dose parcellaire standard à l'hectare qui est actuellement de 200 kg de complexe NPKSB (6-14-35-5-1) au semis et de 50 kg Urée(46 % N) en couverture.

Face à cette situation, la recherche agronomique a initié un programme depuis 1986 en vue de l'élaboration d'une grille d'aide à la décision multicritère (potentialités régionales, condition climatiques, techniques culturales applicables par le paysan etc...) qui répond mieux à un conseil modulable selon les catégories de producteurs ou de situations agricoles en substitution à la fiche technique normative de masse appliquée actuellement. La réalisation de cet objectif implique alors, d'étudier ensemble, mais non plus isolément, les réponses du cotonnier aux différents niveaux d'intensification des principaux facteurs de production et techniques culturales.

I.2. DEMARCHE

La démarche a consisté à raisonner le problème de l'amélioration de la productivité due à la fertilisation minérale par la prise en compte des facteurs liés à l'environnement pédoclimatique et des facteurs liés à la conduites de la culture. Cette dernière comprenant l'ensemble des techniques culturales qu'elles soient "internes" au thème fertilisation : formulation, dose, mode et période d'apport etc..., ou "externes" : date de semis et travail du sol (alimentation hydrique de la plante), protection phytosanitaire, apports amendements organiques ou minéraux et niveaux d'entretien (propreté) de la culture etc...

Le référentiel est constitué par la mesure des effets simples et des interactions des facteurs entendus sous le terme "Techniques culturales" tout en prenant en compte la variabilité du milieu naturel (zones agroécologiques) et les pratiques habituelles des paysans.

Les interactions significatives observées en 1987 et en 1988 entre les deux facteurs et ceci quelle que soit la zone agroécologique avaient permis de noter des doses d'engrais optimales et économiques différentes selon la date de semis.

La reconduction de ces essais pour une troisième année devrait permettre de tirer les conclusions définitives.

I.3. METHODOLOGIE

1. Localisation

Trois essais sont mis en place : à Missirah et à Sinthiou MAlème (dans la zone agroécologique "Nord fleuve Gambie" : Tamba et Kahone); et à Vélingara (dans la zone agroécologique "Sud fleuve Gambie" : Vélingara et Kolda).

Du point de vue édaphique, l'ensemble des deux zones est recouverte par le même substrat géologique correspondant à une formation détritique de la fin du tertiaire appelée "Continental Terminal". Ce substrat y a donné naissance à des sols ferrugineux tropicaux lessivés relativement profonds, légèrement acides ($\text{pH} = 6.0 \text{ à } 0.5$), relativement pauvre en matière organique ($\text{C} = 0.5 \text{ à } 0.6 \%$) et qui présentent un faible taux d'argile en surface ($\text{A} = 5 \text{ à } 6 \%$).

L'élément de contraste le plus marquant entre les deux zones est le volume pluviométrique : le Sud est plus humide que le Nord (tableau 1, figure 1).

2. Traitements

Deux facteurs sont étudiés simultanément :

a) le facteur Alimentation Hydrique de la plante par la méthode des dates de semis échelonnées. Trois dates de semis à 15 jours d'intervalle sont retenues : le semis précoce de fin Juin (D1) ; le semis intermédiaire de mi-Juillet (D2) et le semis tardif fin-Juillet (D3). Ces trois modalités recoupent les trois groupes de levée identifiés par la vulgarisation : levées du premier groupe = D1, levées du deuxième groupe = D2 et levées du troisième groupe = D3.

b) Le facteur Fertilisation Minérale par la méthode des doses en progression arithmétique. Cinq doses d'engrais minéral (complex NPKSB en ratios respectif : 6-14-35-5-1 et Urée 46 % N) sont testées pour chaque date de semis : la fumure vulgarisée (F.V.) qui est de 200 kg/ha de NPKSB au semis et de 50 kg/ha d'Urée en couverture en début floraison (F5), 75 % de la F.V. (F4), 50 % de la F.V. (F3), 25 % de la F.V. (F2) et le témoin sans apports (F1).

3. Dispositif expérimental

L'expérimentation (même dispositif pour les trois sites) est une factorielle ($3 \times 5 = 15$ traitements) en dispositif Split-plot, avec la "Date de semis" en parcelle principale et la Fumure minérale" en parcelle secondaire. Le nombre de répétition est de 6 (six).

La parcelle élémentaire comporte 5 lignes de 15 m (espacement 0.80 m entre les lignes et 0.20 m sur la ligne) soit une surface parcellaire de 60 m². Les trois lignes centrales sont retenues pour les observation et la mesure du rendement.

4. Conditions de réalisation

Les trois essais sont installés sur des parcelles de plus de 10 années de culture. Les précédents culturaux sont en maïs sur les trois sites d'essais. Les implantations sont réalisées de façon satisfaisante sur les trois sites. Les trois dates de semis sont installées comme prévues entre le 25 Juin et le 31 Juillet. La variété utilisée est celle actuellement en diffusion : IRMA 1243. Les doses de fumure sont répandues sans erreur.

Toutes les observations prévues : comptage de densité, comptage de capsulaison (nombre de capsules mûres par pied), estimation du poids moyen capsulaire (P.M.C.), mesure de la taille moyenne de la plante à la récolte, mesure du rendement moyen de coton-graine par hectare et la détermination du bilan minéral par le diagnostic foliaire (type IRCT), sont correctement réalisées.

I. 4. RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. Effets des facteurs étudiés sur l'élaboration du rendement et de ses composantes

Les résultats des analyses de variance réalisées par le logiciel STATITCF sur la capsulaison, sur le poids moyen capsulaire (P.M.C.), sur la taille à la récolte et sur le rendement en coton-graine sont présentés sur les tableaux 1, 2 et 3 respectivement pour Missirah, pour Sinthiou Malème et pour Vélingara.

1.1 Effets principaux du facteur "Alimentation hydrique de la plante via la date de semis".

a) A Missirah

L'effet principal du facteur Date de semis est significatif sur tous les paramètres analysés (tableau 1). La constitution de groupes de moyennes homogènes par le test du Newman - Keuls à $P = 0.05$ a fait ressortir une efficience du semis précoce significativement supérieure (tableau 4).

L'effet alimentation hydrique de la plante, évalué à partir de la différence de productivité entre le semis précoce (D1) et le semis tardif (D3) est estimé en moyenne à 175 kg/ha de coton-graine par décade de retard du semis à partir du 25 Juin.

	Capsulaison par pied	Poids moyen capsulaire	Taille à la récolte	Rendement coton-graine
Semis précoce (D1)	13.30 A	3.71 A	114.00 A	985 A
Semis interm. (D2)	11.27 B	3.15 B	97.70 B	826 B
Semis tardif (D3)	6.73 C	3.01 B	77.87 B	459 C
Moyenne générale	10.43	3.26	95.00	757
Puissance à postéri. p = 0.05	99 %	99 %	99 %	99 %

Tableau 4 : Effets Date de semis à Missirah et groupes de moyenne homogène (Newman-Keuls, $p = 0.05$). Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

b) A Sinthiou Malème

L'effet principal du facteur Date de semis est significatif sur tous les paramètres excepté sur la taille à la récolte (tableau 2).

La constitution de groupe moyennes homogènes (N-K, $P = 0.05$) a mis en évidence la meilleure efficacité du semis précoce sur la capsulaison par pied et sur le rendement en coton-graine (tableau 5).

L'effet alimentation hydrique de la plante est évalué en moyenne à 80 kg/ha de coton-graine par décade de retard du semis à partir du 25 Juin.

	Capsulaison par pied	Poids moyen capsulaire	Taille à la récolte	Rendement coton-graine
Semis précoce (D1)	10.63 A	3.56 A	78.53	1353 A
Semis interm. (D2)	9.07 B	3.59 A	76.83	1056 B
Semis tardif (D3)	6.37 C	3.26 B	68.07	513 C
Moyenne générale	8.69	3.55	74.48	974
Puissance à postéri. p = 0.05	99 %	98 %	71 %	99 %

Tableau 5 : Effets Date de semis à Sinthiou Malème et groupes de moyennes homogènes (Newman-Keuls, $p=0.05$). Les chiffres suivis de la même lettres ne sont pas statistiquement différents.

c) A Vélingara

L'effet principal du facteur Date de semis est significatif sur tous les paramètres analysés (Tableau 3).

La constitution de groupes de moyennes homogènes (N-P, $P = 0.05$) a fait ressortir une efficacité supérieure du semis précoce sur tous les paramètres (Tableau 6).

L'effet alimentation hydrique de la plante est évalué en moyenne à 287 kg/ha de coton-graine par décade de retard du semis à partir du 25 Juin.

	Capsulaison par pied	Poids moyen !capsulaire	taille à la récolte	Rendement coton-graine
Semis précoce (D1)	9.37 A	4.04 A	93.07 A	1486 A
Semis intem. (D2)	7.40 B	3.62 B	74.77 B	1082 B
Semis tardif (D3)	6.37 C	3.37 C	66.60 B	624 C
Moyenne générale	7.71	3.68	74.77	1064
Puissance à postéri.	99 %	99 %	99 %	99 %
$p = 0.05$				

Tableau 6 : Effets Dates de semis à Vélingara et groupes de moyennes homogènes (Newman-Keuls, $P = 0.05$). Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

1.2. Effets principaux du facteur Fumure minérale

a) A Missirah

L'effet principale du facteur Fumure minérale est significatif sur tous les paramètres analysés (tableau 1).

La constitution de groupe de moyennes homogènes (N-K, $P = 0.05$) a fait ressortir une efficacité de l'engrais significative dès l'application de 25 % de la fumure vulgarisée (F2) et une efficacité significativement supérieure de la fumure vulgarisée (F5) sur la taille à la récolte et sur le rendement; sur la casulaison et sur le PMC, elle est statistiquement équivalente à 75 % de la F.V. (F4) (Tableau 7).

L'effet fumure minérale, évalué à partir de la différence de productivité entre la fumure vulgarisée (F5) et le témoin sans apport (F1), est estimé à 358 kg/ha de coton-graine.

	Capsulaison par pied	Poids moyen capsulaire	Taille à la récolte	Rendement coton-graine
Témoin sans apport F1	8.44 C	2.96 D	82.61 E	580 E
25 % de la F.V. (F2)	9.44 B	3.14 C	87.72 D	673 D
50 % de la F.V. (F3)	10.22 B	3.30 B	94.22 C	742 C
75 % de la F.V. (F4)	11.89 A	3.40 AB	101.78 B	847 B
La fumure vulgari. F5	12.17 A	3.50 A	108.94 A	942 A
Moyenne générale	10.43	3.26	95.06	757
Puissance à postériori. $p = 0.05$	99 %	99 %	99 %	99 %

Tableau 7 : Effets Fumure Minérale à Missirah et groupes de moyennes homogènes (Newman-Keuls, $P = 0.05$). Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

b) A Sinthiou Malème

L'effet principal du facteur Fumure minérale est significatif sur tous les paramètres analysés (tableau 2).

La constitution de groupes de moyennes homogène (N-K, $P = 0.05$) a fait ressortir une efficacité de l'engrais significative, au moins, dès l'application de 50 % de la F.V. (F3) et une efficacité significativement supérieure de la fumure vulgarisée (F5) (tableau 8).

La productivité moyenne de la fumure minérale est estimée à 500 kg/ha de coton-graine.

	Capsulaison par pied	Poids moyen capsulaire	Taille à la récolte	Rendement coton-graine
Témoin sans apport F1	7.44 C	3.15 D	64.22 D	715 E
25 % de la F.V. (F2)	8.00 C	3.40 C	68.22 C	867 D
50 % de la F.V. (F3)	9.06 B	3.59 B	75.50 B	1001 C
75 % de la F.V. (F4)	9.17 B	3.73 B	78.61 B	1070 B
La fumure vulgari. F5	9.78 A	3.89 A	85.83 A	1215 A
Moyenne générale	8.69	3.55	74.48	974
Puissance à postériori. $p = 0.05$	99 %	99 %	99 %	99 %

Tableau 8 : Effets Fumure minérale à Sinthiou Malème et groupes de moyennes homogènes (Newman-Keuls, $P = 0.05$). Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

c) A Vélingara

L'effet principal du facteur Fumure minérale est significatif sur tous les paramètres analysés (tableau 3).

La constitution de groupe de moyennes homogènes (N-K, $P = 0.05$) a fait ressortir une efficience de l'engrais significative, au moins, dès l'application de 50 % de la F.V. (F3) et une efficience significativement supérieure de la fumure vulgarisée (F5) (Tableau 9).

La productivité moyenne de la fumure minérale est estimée à 450 kg/ha de coton-graine.

	Capsulaison par pied	Poids moyen capsulaire	Taille à la récolte	Rendement coton-graine
Témoin sans apport F1	6.33 D	3.32 D	62.89 D	832 E
25 % de la F.V. (F2)	6.67 D	3.55 C	72.39 C	948 D
50 % de la F.V. (F3)	7.50 C	3.74 B	76.61 C	1090 C
75 % de la F.V. (F4)	8.50 B	3.81 B	85.61 B	1165 B
La fumu. vulgari. F5	9.56 A	3.95 A	93.22 A	1283 A
Moyenne générale	7.71	3.68	78.14	1064
Puissance à postériori. $p = 0.05$	99 %	99 %	99 %	99 %

Tableau 9 : Effets Fumure minérale à Vélingara et groupes de moyennes homogènes (Newman-Keuls, $P = 0.05$). Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

1.3. Effets de l'interaction Date de semis x Fumure minérale

Certes, l'effet principal du facteur Date de semis est important pour la définition d'itinéraires techniques pour l'amélioration de la productivité, mais c'est l'interaction qu'il présente avec le facteur Fumure minérale qui détermine l'intérêt de sa prise en compte dans la fixation de la dose d'engrais à appliquer selon la date de semis à partir de la courbe de réponse liée à cette date de semis.

L'interaction entre les deux facteurs s'est révélée significative sur plusieurs paramètres analysés :

- à Missirah (tableau 1) : sur la capsulaison par pied, sur le poids moyen capsulaire et sur le rendement ;

à Sinthiou Malème (tableau 2) : sur la capsulaison, sur le poids moyen capsulaire et sur le rendement ;

à Vélingara (tableau 3) : sur la capsulaison, sur le poids moyen capsulaire et sur le rendement.

a) A Missirah (tableau 10)

La fumure vulgarisée (F5) n'est statistiquement supérieure aux autres doses qu'en semis précoce. En semis intermédiaire, elle est statistiquement équivalente à 75 % de la F.V. (F4). En semis tardif, l'effet fumure est statistiquement nul.

	Semis précoce	Semis intermed.	Semis tardif
Témoin sans apport F1	718 D	627 C	395 A
25 % de la F.V. (F2)	885 C	717 BC	417 A
50 % de la F.V. (F3)	963 C	806 B	457 A
75 % de la F.V. (F4)	1089 B	951 A	500 A
La fumure vulgari. F5	1271 A	1027 A	529 A
Moyenne générale	985	826	459
Puissance à postériori P = 0.05	99 %	99 %	99 %

Tableau 10 : Structuration de l'interaction Date de semis x Fumure minérale sur le rendement à Missirah et groupes de moyennes homogènes (Newman-Keuls, P = 0.05). Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

b) A Sinthiou Malème (Tableau 11)

La fumure vulgarisée (F5) est statistiquement supérieure aux autres doses en semis précoce et en semis intermédiaire. En semis tardif, elle n'est statistiquement supérieure qu'au témoins sans apport (F1).

	Semis précoce	Semis intermed.	Semis tardif
Témoin sans apport F1	941 D	791 D	413 B
25 % de la F.V. (F2)	1150 C	968 C	482 AB
50 % de la F.V. (F3)	1400 B	1057 BC	548 AB
75 % de la F.V. (F4)	1500 B	1162 B	549 AB
La fumure vulgari. F5	1774 A	1301 A	571 A
Moyenne générale	1353	1056	513
Puissance à postério. p = 0.05	99 %	99 %	99 %

Tableau 11 : Structuration de l'interaction Date de semis x fumure minérale sur le rendement à Sinthiou Malème et groupes de moyennes homogène (Newman - Keuls, P = 0.05). Les chiffres suivis de la même lettre e sont pas statistiquement différents.

c) A Vélingara (Tableau 12)

La fumure vulgarisée (F5) est statistiquement supérieure aux autres doses en semis précoce et en semis intermédiaire. En semis tardif, elle n'est statistiquement supérieure qu'au témoin sans apport (F1) et à 25 % de la F.V. (F2).

	Semis précoce	Semis intermed.	Semis tardif
Témoin sans apport F1	1090 E	910 C	500 C
25 % de la F.V. (F2)	1294 D	964 C	586 BC
50 % de la F.V. (F3)	1517 C	1113 B	639 AB
75 % de la F.V. (F4)	1676 B	1140 B	679 AB
La fumure vulgari. F5	1851 A	1283 A	716 A
Moyenne générale	1486	1082	624
Puissance à postério. p = 0.05	99 %	99 %	99 %

Tableau 12 : Structuration de l'interaction Date de semis x Fumure minérale sur le rendement à Vélingara et groupes de moyennes homogènes (Newman-Keuls, P = 0.05). Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

2. Ajustement des courbes de réponse du cotonnier à la fumure minérale selon l'alimentation hydrique de la plante

2.1. Modélisation des courbes de réponses

Les interactions significatives ou statistiquement mises en évidence entre les facteurs "Date de semis" et "Fumure minérale" permettent de présager de l'existence, pour le cotonnier, de réponse différente à la fumure minérale selon l'alimentation hydrique de la plante via la date de semis.

Le modèle d'ajustement : $y = a - b.e^{-cx}$ dit modèle monomoléculaire est jugé comme performant. Il est largement utilisé dans les pays du réseau coton de l'Afrique de l'Ouest. Ce modèle revêt un triple avantage : d'abord, il correspond aux courbes de MITSCHERLICH (loi des rendements moins que proportionnels) ; ensuite,

sa fonction dérivée : $y' = b.c.e^{-cx}$ par laquelle il est possible de calculer la dose d'engrais économique ou l'optimum économique, est relativement simple et enfin, il comporte des paramètres : y, a, b, c et x d'interprétation agronomique simple :

- y = rendement mesuré (kg/ha)
- a = potentiel de production (kg/ha)
- b = efficacité de l'engrais (kg/ha)
- c = constante d'ajustement du modèle
- x = dose d'engrais appliquée ou optimale (kg/ha)

L'utilisation de ce modèle est facilitée par sa programmation dans le logiciel statistique "STATITCF" (dans le module "Régression non linéaire"), avec un calcul automatique des paramètres a, b, c et du coefficient de détermination du modèle (R²).

a) A Missirah

Les valeurs des paramètres du modèle sont présentées sur le tableau 13. L'ajustement est très satisfaisant quelle que soit la date de semis (R² supérieur ou égal à 95 %).

Le potentiel de production qui avoisine 1,5 T/ha en semis précoce a baissé de 24 % en semis intermédiaire et de 62 % en semis tardif. Pour ce dernier groupe de levée, il tourne autour de 500 kg/ha de coton-graine.

L'efficacité de l'engrais en semis précoce permet de valoriser à 1.7 fois les charges variables totales annuelles en intrants qui avoisinent 43 000 F CFA par hectare (engrais = 19 000 F + herbicides = 11 000 F + insecticides = 12 000 F + piles = 1 200 F). En semis intermédiaire, l'indice de valorisation est de 1.1 et en semis tardif, il est de 0.4.

	Potentiel de production (a)	Efficienc de l'engrais (b)	Constante d'ajustement (c)	Coeffi- cient de determina- tion (R2)
Semis précoce	1453	734	0.0056	0.98
Semis intermédiaire	1103	475	0.0073	0.99
Semis tardif	558	163	0.0069	0.99
Moyenne	1037	456	0.0063	0.99

Tableau 13 : Valeurs des paramètres du modèle à Missirah de l'essai Date de semis x Fumure minérale.

a) et (b) sont exprimés en kg/ha de coton-graine.

b) À Sinthiou Malème

Les valeurs des paramètres du modèle sont présentées sur le tableau 14. L'ajustement semble satisfaisant quelle que soit la date de semis (R2 supérieur ou égal à 98 %).

Le potentiel de production, qui est supérieur à 2 T/Ha de coton-graine en semis précoce, a baissé de 30 % en semis intermédiaire et de 71 % en semis tardif.

L'efficacité de l'engrais en semis précoce a permis de valoriser à 2.6 fois les charges variables totales annuelles en intrants.

En semis intermédiaire, l'indice de valorisation est de 1.5.

En semis tardif, il est de 0.42.

	Potentiel de production (a)	Efficienc de l'engrais (b)	Constante d'ajustement (c)	Coeffi- cient de determina- tion (R2)
Semis précoce	2048	1106	0.0056	0.99
Semis intermédiaire	1440	648	0.0062	0.99
Semis tardif	593	180	0.0084	0.98
Moyenne	1360	644	0.0060	0.99

Tableau 14 : Valeurs des paramètres du modèle à Sinthiou Malème de l'essai Date de semis x Fumure minérale.

a) et (b) sont exprimés en kg/ha de coton-graine.

c) A Vélingara

Les valeurs des paramètres du modèle sont présentées sur le tableau 15. L'ajustement semble satisfaisant quelle que soit la date de semis (R2 supérieur ou égal à 96 %).

Le potentiel de production, qui est supérieur à 2 T/Ha de coton-graine en semis précoce, a baissé de 30 % en semis précoce et de 63 % en semis tardif.

L'efficacité de l'engrais en semis précoce a permis de valoriser à 2.17 fois les charges variables totales annuelles en intrants.

En semis intermédiaire, l'indice de valorisation est de 1.20.

En semis tardif il est de 0.59.

	Potentiel de production (a)	Efficacité de l'engrais (b)	Constante d'ajustement (c)	Coefficient de détermination (R2)
Semis précoce	2026	935	0.0067	0.99
Semis intermédiaire	1426	515	0.0051	0.96
Semis tardif	753	253	0.0077	0.99
Moyenne	1401	567	0.0063	0.98

Tableau 15 Valeurs des paramètres du modèle à Vélingara de l'essai Date de semis x Fumure minérale.

a) et (b) sont exprimés en kg/ha de coton-graine.

2.2. Doses économiques (optimales) d'utilisation de l'engrais selon la date de semis et la zone agroécologique

La variabilité de l'efficacité de l'engrais mise en évidence plus haut selon la date de semis et selon la zone agroécologique comme il en a été pour les deux séries d'essais précédents (1987 et 1988) confirme bien la possibilité de variation de la dose optimale d'utilisation de l'engrais pour une meilleure rentabilisation économique. Cette dose économique est celle qui maximise la marge, c'est aussi la dose pour laquelle la fonction dérivée de la fonction choisie pour le modèle d'ajustement, pour illustrer la réponse de la culture, prend pour valeur le rapport des prix unitaires d'achat du coton-graine et de cession de l'engrais aux producteurs.

A partir du prix d'achat actuel du coton-graine (100 F par kg pour le 1er choix) et du prix de cession actuel de l'engrais (82.50 F par kg en crédit de campagne pour le complexe NPKSB), la dose optimale (X) d'engrais (NPKSB + Urée), dose qui maximise la marge brute est de :

$$X = (\ln b.c. \frac{100}{82.5}) \cdot \frac{1}{c}$$

Les développements mathématiques, avec les valeurs des paramètres présentées sur les tableaux plus haut, ont donné les doses optimales suivantes :

a) A Missirah

* Semis précoce (levée du 1er groupe)	= 288 kg/ha
* Semis intermédiaire (levées du 2ème groupe)	= 197 kg/ha
* Semis tardif (levées du 3ème groupe)	= 45 kg/ha

b) A Sinthiou Malème

* Semis précoce (levées du 1er groupe)	= 360 kg/ha
* Semis intermédiaire (levées du 2ème groupe)	= 255 kg/ha
* Semis tardif (levées du 3ème groupe)	= 72 kg/ha

c) A Vélingara

* Semis précoce (levées du 1er groupe)	= 303 kg/ha
* Semis intermédiaire (levées du 2ème groupe)	= 229 kg/ha
* Semis tardif (levées du 3ème groupe)	= 112 kg/ha

3. Bilans hydriques

Ils ont été simulés à l'aide du logiciel BIP 186 de l'IRAT/CIRAD avec un pas de temps pentadaire.

Les indices de satisfaction des besoins en eau (I.S.) sont présentés sur le tableau 16. Ils sont calculés à partir de l'ETR (Evapo-Transpiration Réelle) et l'ETM (Evapo-Transpiration Maximale) :

$$I.S. = \frac{ETR}{ETM}$$

On peut noter :

a) Pour le semis précoce

Aucun déficit hydrique notable n'a affecté les stades sensibles (besoins en eau accrus) de préfloraison et de floraison active et ceci quel que soit le site d'essais. Les I.S. sont supérieurs ou égaux à 50 % jusqu'à 125 jours après le semis.

b) Pour le semis intermédiaire

Les I.S. sont supérieurs à 50 % jusqu'à 100 jours après le semis quel que soit le site d'essai. Au delà, les I.S. sont relativement faibles, voir même nuls malgré le prolongement de l'hivernage jusque dans la deuxième et troisième décade d'Octobre. Les retards des semis déjà signalés plus haut ont été très préjudiciables.

c) Pour le semis tardif

La mise en place de cette date de semis au delà du mois de Juillet a fait que, seuls les 85 premiers jours de végétation de la culture ont pu bénéficier d'une couverture relativement correcte des besoins en eau (I.S. > 50 %). Au delà les I.S. sont nuls ou très faibles.

I.4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Ces résultats de troisième année corroborent parfaitement ceux obtenus en 1987 et en 1988 sur le même essai.

Les trois séries de résultats, malgré une légère variation interannuelle, permettent de confirmer ou de formuler les recommandations suivantes :

a) l'intérêt de porter la priorité sur les semis précoces pour améliorer le niveau de productivité de la culture cotonnière dans la zone. En effet, les potentiels de production, les efficacités de l'engrais et les indices de valorisation des charges variables totales par l'efficacité de l'engrais ont constamment décru avec les retards du semis; d'où l'importance de l'alimentation hydrique de la plante.

b) la nécessité de réajuster la dose d'engrais à épandre selon le groupe de levée de la parcelle du producteur pour une meilleure maximisation de la marge brute en lieu et place de la fiche technique normative appliquée jusqu'alors. En effet, il ressort de l'ensemble des résultats, qu'avec les potentiels de production offerts par le semis précoce (levées du premier groupe), il n'y a pas de contrainte économique quant à l'utilisation de la fumure minérale à la dose actuellement recommandée. L'accroissement de la marge brute y est encore significatif et on pourrait même entrevoir une progression jusqu'à 300 kg/ha dans la zone cotonnière couverte par l'expérimentation pour encore améliorer la marge brute du producteur. Par contre, pour le semis intermédiaire (levées du deuxième groupe), la fumure vulgarisée (250 kg/ha) semble supérieure au seuil de rentabilité qui garantit la marge brute maximale. Le seuil de rentabilité pourrait se situer autour de 200 kg/ha. En cas de semis tardif (levées du troisième groupe), certes, il n'est pas judicieux de proscrire totalement l'application d'engrais en raisonnant sur le plan maintien de la fertilité du sol, mais il n'est, non plus, pas judicieux d'appliquer les recommandations de la fiche technique normative car la dose d'engrais qui maximise la marge brute avoisinerait 100 kg/ha (tableau 17).

	MISSIRAH			SINTIQU MALEME			VELINGARA			
	1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989	Moyenne
SEMIS PRECOCE	357	361	288	356	357	360	329	299	303	334
SEMIS INTERM.	237	151	197	290	209	255	252	191	229	223
SEMIS TARDIF	110	87	45	158	128	72	159	76	112	105

Tableau 17 : Doses économiques optimales d'engrais (NPKSB + UREE) selon la date de semis, la zone agroécologique et le profil de l'hivernage.

c) des différents bilans minéraux de 1987 et de 1988 (ceux de 1989 n'ont pas pu être réalisés par manque de support budgétaire), il ressort une nécessité, d'une part, de renforcer le niveau de l'azote dans le schéma de fertilisation minérale car son niveau actuel y semble faible comparativement à son niveau dans les formulations utilisées dans les pays limitrophes ou à conditions agrotechniques comparables à celles du Sénégal, d'autre part, de revoir les problèmes de la nutrition potassique en portant la priorité des investigations du côté de la période d'apport et de la formulation à apporter car, malgré son niveau trop élevé dans le schéma, les symptômes visuels de carence sont parfois sévères et enfin de penser éventuellement à une possibilité d'allègement du soufre dans la formule si son coût de revient est important pour le prix de l'engrais. .
La nutrition phosphatée pourrait être revue en hausse particulièrement pour la zone Sud.

! Capsulaison par pied ! Poids moyen capsulaire! T ₀ ! ! Moy. Génér. = 10.43 ! Moyen. Génér. = 3.26 g ! Mc										! Date à la récolte ! Rendement coton-graine! ! Génér. = 95.06 cm ! Moy. Génér. = 757 kg/ha!									
! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L.										! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB !									
Loc ! 5 ! 10537 ! 0.20 ! 11.76 ! 0.207 !										! 25611 ! 3.46 ! 0.044 ! 5 ! 111832 ! 1.52 ! 0.266 !									
Date (A) ! 2 ! 139.00 ! 63.97 ! 0.000 ! 2 ! 2.99 ! 125.00 ! 0.000 !										! 9861 ! 13.30 ! 0.001 ! 2 ! 2178443 ! 29.70 ! 0.000 !									
Erreur (a) ! 10 ! 5.30 ! - ! - ! 10 ! 0.12 ! - ! - ! 10										! 741 ! - ! - ! 10 ! 73342 ! - ! - !									
Fumure (B) ! 4 ! 45.46 ! 33.26 ! 0.000 ! 4 ! 8.83 ! 126.61 ! 0.000 !										! 2613 ! 55.45 ! 0.000 ! 4 ! 363900 ! 35.80 ! 0.000 !									
X B ! 8 ! 3.42 ! 2.50 ! 0.020 ! Y ! 0.08 ! 2.67 ! 0.014 !										! 28 ! 0.70 ! 0.621 ! ai ! 38804 ! 3.82 ! 0.000 !									
Erreur (b) ! 60 ! 1.37 ! - ! - ! 60 ! 0.03 ! - ! - ! 60										! 36 ! - ! - ! 60 ! 10164 ! - ! - !									
Total ! 89 ! 12.07 ! - ! - ! 89 ! 0.16 ! - ! - ! 89										! 566 ! - ! - ! 89 ! 20172 ! - ! - !									
Type ! A = 2.30 B = 1.117 ! A = 0.35 B = 0.18 ! A =										! 27.23 B = 6.03 ! A = 270 B = 270 !									
V. (%) ! A = 22.1 B = 11.2 ! A = 19.6 B = 5.4 ! A =										! 28.6 B = 6.3 ! A = 35.80 B = 13.3 !									
! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L.										! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB !									

Tableau 2 : Résultats des analyses de variance des données recueillies sur l'essai Date de semis x Fumure minérale à Missirah. D.L. = nombre de degré de liberté - C.M. =

carre moyen (variance) F.OBS = test de Fisher.

! Capsulaison par pied ! Poids moyen capsulaire! T ₀ ! ! Moy. Génér. = 8.69 ! Moyen. Génér. = 3.55 g ! Mc										! Date à la récolte ! Rendement coton-graine! ! Génér. = 74.48 cm ! Moy. Génér. = 974 kg/ha!									
! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L.										! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB !									
Loc ! 5 ! 12.39 ! 5.89 ! 0.000 ! 5 ! B 44 ! 2.40 ! 0.111 !										! 1.179 ! 0.55 ! - ! 5 ! 135178 ! 3.14 ! 0.050 !									
Date (A) ! 2 ! 139.74 ! 66.40 ! 0.000 ! 2 ! 2.34 ! 12.64 ! 0.002 !										! 946 ! 2.90 ! 0.100 ! 2 ! 5447308 ! 126.4 ! 0.000 !									
Erreur (a) ! 10 ! 2.10 ! - ! - ! 10 ! 6.19 ! - ! - ! 10										! 326 ! - ! - ! 10 ! 43095 ! - ! - !									
Fumure (B) ! 4 ! 16.07 ! 20.81 ! 0.000 ! 4 ! 1.52 ! 28.65 ! 0.000 !										! 11311 ! 50.32 ! 0.000 ! 4 ! 660355 ! 72.44 ! 0.000 !									
X B ! 8 ! 1.77 ! 2.29 ! 0.032 ! Y ! 9.14 ! 2.71 ! 0.012 !										! 2.6 ! 1.01 ! 0.439 ! 8 ! 103392 ! 11.34 ! 0.000 !									
Erreur (b) ! 60 ! 0.77 ! - ! - ! 60 ! 0.05 ! - ! - ! 60										! 267 ! - ! - ! 60 ! 9115 ! - ! - !									
Total ! 89 ! 5.40 ! - ! - ! 89 ! 9.22 ! - ! - ! 89										! 146 ! - ! - ! 89 ! 179965 ! - ! - !									
Type ! A = 1.45 B = 0.88 ! A = 0.43 B = 0.23 ! A =										! 18.07 B = 5.10 ! A = 207 B = 95 !									
V. (%) ! A = 16.3 B = 10.1 ! A = 12.1 B = 0.5 ! A =										! 24.3 B = 6.9 ! A = 21.3 B = 9.8 !									
! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L.										! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB !									

Tableau 2 : Résultats des analyses de variance des données recueillies sur l'essai Date de semis x Fumure minérale à Sinthiou Malème.

illies sur l'essai Date de semis x Fumure

! Capsulaison par pied ! Poids moyen capsulaire! T ₀ ! ! Moy. Génér. = 7.71 ! Moyen. Génér. = 3.68 g ! Mc										! Date à la récolte ! Rendement coton-graine! ! Génér. = 70.14 cm ! Moy. Génér. = 1064 kg/ha!									
! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L.										! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB !									
Loc ! 5 ! 6.10 ! 0.19 ! 0.002 ! 5 ! 0.25 ! 1.44 ! 0.289 !										! 543 ! 2.23 ! 0.131 ! 5 ! 181278 ! 2.11 ! 0.147 !									
Date (A) ! 2 ! 69.68 ! 93.60 ! 0.000 ! 2 ! 3.46 ! 20.03 ! 0.000 !										! 5510 ! 22.00 ! 0.000 ! 2 ! 5572732 ! 14465 ! 0.000 !									
Erreur (a) ! 10 ! 0.74 ! - ! - ! 10 ! 0.17 ! - ! - ! 10										! 243 ! - ! - ! 10 ! 38524 ! - ! - !									
Fumure (B) ! 4 ! 31.76 ! 45.68 ! 0.000 ! 4 ! 1.08 ! 38.44 ! 0.000 !										! 2480 ! 61.31 ! 0.000 ! 4 ! 565836 ! 93.25 ! 0.000 !									
X B ! 8 ! 3.00 ! 5.47 ! 0.000 ! 8 ! 0.06 ! 2.71 ! 0.048 !										! 84 ! 0.85 ! - ! 8 ! 77794 ! 12.82 ! 0.000 !									
Erreur (b) ! 60 ! 0.70 ! - ! - ! 60 ! 0.03 ! 2.11 ! - ! 60										! 40 ! - ! - ! 60 ! 6069 ! - ! - !									
Total ! 89 ! 4.23 ! - ! - ! 89 ! 0.18 ! - ! - ! 89										! 323 ! - ! - ! 89 ! 170640 ! - ! - !									
Type ! A = 0.86 B = 0.83 ! A = 0.42 B = 0.17 ! A =										! 15.61 B = 6.36 ! A = 196 B = 77 !									
V. (%) ! A = 11.2 B = 10.8 ! A = 11.3 B = 4.6 ! A =										! 20.0 B = 0.1 ! A = 10.5 B = 7.3 !									
! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L.										! C.M. ! F.Obs ! PROB ! D.L. ! C.M. ! F.Obs ! PROB !									

Tableau 3 : Résultats des analyses de variance des données sur l'essai Date de semis x Fumure minérale à Velungara

Tableau 16 : Indices de Satisfaction (I.S.) des besoins en eau des essais
date de semis X Fumure minérale.

II. ESSAIS INTERACTION NIVEAU ENTRETIEN X FUMURE MINERALE

II.1. TECHNIQUES ET METHODES

Elles sont identiques à celles décrites pour les essais "Date de semis X fumure minérale" en ce qui concerne les justifications et les objectifs, la démarche, la localisation, le dispositif expérimental et les conditions de réalisation.

Concernant les traitements, deux facteurs sont étudiés simultanément. Les mêmes cinq doses de fumure minérale précédentes sont croisées avec quatre itinéraires d'entretien de la culture :

- E1 = une parcelle maintenue propre avec trois sarclages : un premier à 15 JAL (Jours Après la Levée) (S15), un deuxième à 30 JAL (S30) et un troisième à 45 JAL (S45).
- E2 = une parcelle avec le premier sarclage (S15) et le deuxième sarclage (S30), donc sans entretien en début floraison.
- E3 = une parcelle avec le premier sarclage (S15) et le troisième sarclage (S45), donc sans entretien au stade début formation des boutons floraux et préfloraison
- E4 = une parcelle avec le deuxième sarclage (30) et le troisième sarclage (S45) donc sans entretien au stade plantule.

II.2. RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. Effets des facteurs étudiés sur l'élaboration du rendement et de ses composantes

Les résultats des analyses de variance réalisées avec le logiciel STATITCF sur la capsulaison, sur le poids moyen capsulaire, sur la taille à la récolte et sur le rendement en coton-graine, sont présentés sur les tableaux 18, 19 et 20 respectivement pour Missirah, pour Sinthiou Malème et pour Vélingara.

1.2. Effets principaux du facteur "Niveau d'entretien"

a) A Missirah

L'effet principal du facteur Niveau d'entretien est significatif sur tous les paramètres analysés (tableau 18).

La constitution de groupes de moyennes homogènes par le test de Newman-Keuls à $P = 0.05$, a fait ressortir une productivité significativement inférieure (excepté sur le poids moyen capsulaire) de l'itinéraire sans le premier sarclage (E4). L'itinéraire des trois sarclages complets (E1) s'est révélé significativement supérieur (excepté sur la taille à la récolte) (tableau 21).

L'absence du premier sarclage à 15 JAL a fait baisser le rendement de 51 % ; celle du deuxième sarclage à 30 JAL l'a fait baisser de 22 % et celle du troisième sarclage à 45 JAL l'a fait baisser de 35 %.

Itinéraires d'entretien	Capsulaison par pied	Poids moyen capsulaire	Taille à la récolte	Rendement coton-graine
3 sarclages (E1) S15 - S30 - S45	6.90 A	3.50 A	60.90 A	606 A
2 sarclages (E2) S15 - S30 - S45	5.83 B	3.05 B	54.23 A	388 C
2 sarclages (E3) S15 - S45	6.10 B	3.14 B	54.67 A	472 B
2 sarclages (E4) S30 - S45	4.57 C	2.93 B	46.66 B	294 D
Moyenne	5.85	3.16	54.13	440
Puissance à postériori p = 0.05	99 %	97 %	97 %	99 %

Tableau 21 : Effets "Niveau d'entretien" à Missirah et groupes de moyennes homogènes (N - K, P = 0.05). Les chiffres suivis de la même lettre ne sont statistiquement différents.

b) A Sinthiou Malème

L'effet principal du facteur Niveau d'entretien est significatif sur tous les paramètres analysés (tableau 19).

La constitution de groupe de moyennes homogènes (N-K, P = 0.05) a fait ressortir, comme pour le site d'essai précédent, une productivité significativement inférieure de l'itinéraire sans le premier sarclage à 15 JAL (E4). L'itinéraire des trois sarclages complets (E1) n'est nulle part statistiquement supérieur à celui sans le troisième sarclage à 45 JAL (E2) (tableau 22).

L'absence du premier sarclage à 15 JAL a fait baisser le rendement de 57 %, celle du deuxième sarclage à 30 JAL l'a fait baisser de 21 % et celle du troisième sarclage à 45 JAL l'a fait baisser de 9 %.

Itinéraires d'entretien	Capsulaison par pied	Poids moyen capsulaire	Taille à la récolte	Rendement coton-graine
3 sarclages (E1) S15 - S30 - S45	8.43 A	3.83 A	84.23 A	1190 A
2 sarclages (E2) S15 - S30 - S45	7.70 A	3.71 A	79.87 AB	1077 A
2 sarclages (E3) S15 - S45	7.53 A	3.62 A	73.23 BC	944 B
2 sarclages (E4) S30 - S45	5.50 B	3.25 B	66.30 C	504 C
Moyenne	7.29	3.60	75.91	929
Puissance à postériori p = 0.05	99 %	99 %	99 %	99 %

Tableau 22 : Effets "Niveau d'entretien" à Sinthiou Malème et groupes de moyennes homogènes (N - K, P = 0.05). Les chiffres suivis de la même lettre ne sont statistiquement différents.

c) A Vélingara

L'effet principal du facteur Niveau d'entretien est significatif sur le poids moyens capsulaire et sur le rendement en coton-graine (tableau 20).

La constitution de groupes de moyennes (N - K, P = 0.05) a surtout fait ressortir l'importance des deux premiers sarclages à 15 JAL et à 30 JAL (tableau 23).

L'absence du premier sarclage à 15 JAL a fait baisser le rendement de 42 %, celle du deuxième sarclage à 30 JAL l'a fait baisser de 8 % et celle du troisième sarclage l'a fait baisser de 29 %.

Itinéraires d'entretien	Capsulaison par pied	Poids moyen capsulaire	Taille à la récolte	Rendement coton-graine
3 sarclages (E1) S15 - S30 - S45	6.77	3.65 A	51.27	965 A
2 sarclages (E2) S15 - S30 - S45	6.97	3.61 A	51.10	891 A
2 sarclages (E3) S15 - S45	5.90	3.29 B	44.73	684 B
2 sarclages (E4) S30 - S45	6.00	3.08 B	48.50	561 B
Moyenne	6.41	3.41	48.90	775
Puissance à postériori p = 0.05	78 %	97 %	72 %	99 %

Tableau 23 : Effets "Niveau d'entretien" à Vélingara et groupes de moyennes homogènes (N - K, P = 0.05). Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

1.2. Effets principaux du facteur "Fumure minérale"

Ils sont significatifs sur tous les paramètres analysés et ceci quel que soit le site d'essais (tableaux 18, 19 et 20).

La constitution de groupes de moyennes homogènes par le test de Newman-Keuls à P = 0.05 a fait ressortir :

a) A Missirah (tableau 24)

Un effet significatif dès l'application de la dose faible de 25 % de la Fumure vulgarisée (F2).

La productivité moyenne de la fumure minérale est évaluée à 202 kg/ha de coton graine.

Doses de fumures minérale	Capsulaison par pied	Poids moyen capsulaire	Taille à la récolte	Rendement coton-graine
Témoin sans apport (F1)	4.54 E	2.93 C	42.67 E	331 E
25 % de la F.V. (F2)	5.21 D	3.03 B	48.42 D	395 D
50 % de la F.V. (F3)	5.83 C	3.15 B	54.33 C	436 C
75 % de la F.V. (F4)	6.58 B	3.21 AB	58.75 B	485 B
La fum. vulgarisée (F5)	7.08 A	3.36 A	66.46 A	533 A
Moyenne	5.85	3.16	54.13	440
Puissance à postériori $p = 0.05$	99 %	99 %	99 %	99 %

Tableau 24 : Effets "Fumure minérale" à Missirah et groupes de moyennes homogènes (N - K, P = 0.05). Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

b) A Sinthiou Malème (tableau 25)

Un effet significatif dès l'application de la dose faible de 25 % de la F.V. (F2).

La fumure vulgarisée (F5) est statistiquement équivalente à 75 % de la F.V. (F4) sauf sur le rendement en coton-graine où elle lui est statistiquement supérieure.

La productivité moyenne de la fumure minérale est évaluée à 339 kg/ha de coton-graine.

Doses de fumures minérale	Capsulaison par pied	Poids moyen capsulaire	Taille à la récolte	Rendement coton-graine
Témoin sans apport (F1)	5.92 C	3.31 C	61.17 D	763 D
25 % de la F.V. (F2)	6.83 B	3.48 B	71.58 C	867 C
50 % de la F.V. (F3)	7.54 A	3.57 B	76.46 B	911 C
75 % de la F.V. (F4)	8.00 A	3.78 A	80.96 A	1003 B
La fum. vulgarisée (F5)	8.17 A	3.85 A	83.38 A	1102 A
Moyenne	7.29	3.60	75.91	929
Puissance à postériori $p = 0.05$	99 %	99 %	99 %	99 %

Tableau 25 : Effets "Fumure minérale" à Sinthiou Malème et groupes de moyennes homogènes (N - K, P = 0.05). Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

c) À Vélingara (tableau 26)

Un effet significatif dès l'application de la dose faible de 25 % de la F.V. (F2).

La fumure vulgarisée (F5) est statistiquement supérieure aux autres doses sur la taille à la récolte et sur le rendement en coton-graine mais elle est statistiquement équivalente à 75 % de la F.V. (F4) sur la capsulaison par pied et sur le poids moyen capsulaire.

La productivité moyenne de la fumure minérale est évaluée à 427 kg/ha de coton-graine.

Doses de fumures minérale	Capsulaison par pied	Poids moyen capsulaire	Taille à la récolte	Rendement coton-graine
Témoin sans apport (F1)	5.50 C	3.19 C	40.17 D	560 E
25 % de la F.V. (F2)	5.58 C	3.35 B	43.00 C	670 D
50 % de la F.V. (F3)	6.50 B	3.40 AB	46.71 B	730 C
75 % de la F.V. (F4)	7.00 A	3.46 AB	53.13 B	868 B
La fum. vulgarisée (F5)	7.42 A	3.60 A	50.67 A	903 A
Moyenne	6.41	3.41	48.90	775
Puissance à postériori p = 0.05	99 %	99 %	99 %	99 %

Tableau 26 : Effets "Fumure minérale" à Vélingara et groupes de moyennes homogènes (N - K, P = 0.05). Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

1.3. Interaction Niveau d'entretien X Fumure minérale

L'analyse factorielle a mis en évidence des interactions significatives à P = 0.05 sur la capsulaison et sur le rendement à Missirah (tableau 18), sur le poids moyen capsulaire et sur le rendement à Sinthiou Malème (tableau 19) et sur le poids moyen capsulaire et sur le rendement à Vélingara (tableau 20).

Les structurations des interactions sont présentées sur le tableau 27.

	Missirah Semis : 12-07-1989				Sinthiou Malème Semis : 28-07-1989				Vélingara Semis : 03-07-1989			
	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4
F1	480 B	297 C	397 B	230 C	983 B	931 C	729 D	411 B	713 D	582 D	476 C	493 B
F2	546 B	389 B	403 B	243 C	1118 C	1076 B	825 CD	449 AB	863 C	723 C	617 B	487 B
F3	679 A	350 BC	442 B	274 BC	1206 BC	1048 B	851 C	538 A	921 C	935 B	708 AB	541 AB
F4	659 A	399 B	552 A	333 AB	1276 AB	1110 B	1080 B	546 A	1076 B	1033 B	764 AB	600 AB
F5	668 A	507 A	568 A	389 A	1369 A	1225 A	1235 A	579 A	1252 A	1181 A	857 A	681 A

Tableau 27 : Structurations des interactions des facteurs Niveau d'Entretien
Fumure minérale (N - K, P = 0.05) sur les trois sites d'essais. Les chiffres
suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

Cette interaction uniforme sur les trois sites d'essais ne corroborent pas les résultats obtenus les deux campagnes précédentes. Leur prise en compte, pour une recommandation ou une indication, s'avérerait alors peu opportune.

2. Bilans hydriques

Le tableau 28 présente les bilans hydriques simulés à l'aide du logiciel BIP 186 de l'IRAT/CIRAD avec un pas de temps pentadaire.

La satisfaction des besoins en eau a été correcte à Vélingara, moyennement correcte en fin de cycle à Missirah à cause du caractère très erratique de la pluviométrie à partir de la troisième décade du mois de septembre et relativement déficitaire à Sinthiou Malème en fin de cycle à cause du semis très tardif.

II.3. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les structurations des interactions entre le Niveau d'entre et la fumure minérales ont été très variables au cours des trois années de durée de l'étude. Cela n'a pas permis de dégager avec certitude une relation de cause à effet entre les deux techniques culturales. Cependant, un aspect très important impliquant l'amélioration de la conduite de la culture du cotonnier pour une meilleure productivité a été mis en évidence notamment les effets très néfastes du défaut d'un bon entretien de la culture sur la croissance, sur le développement et sur la productivité générale du cotonnier. En effet, par rapport à une parcelle correctement entretenue, l'absence du premier sarclage à 15 JAL peut faire baisser la production attendue en moyenne de 42 %, celle du deuxième sarclage à 30 JAL peut faire baisser la production attendue en moyenne de 19 %, celle du troisième sarclage à 45 JAL peut faire baisser la production attendue en moyenne de 17 % (tableau 29).

Niveaux d'entretien	Missirah			Sinthiou Malème			Vélingara			Moy.
	1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989	
3 sarclages (E1) S15 - S30 - S45	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2 sarclages (E2) S15 - S30	- 36	- 9	- 22	- 9	- 15	- 9	- 9	- 35	- 8	- 17
2 sarclages (E3) S15.....S45	- 17	- 5	- 35	- 6	- 10	- 21	- 12	- 33	- 29	- 19
2 sarclages (E4)S30 - S45	- 53	- 31	- 51	- 33	- 30	- 57	- 38	- 41	- 42	- 42

Tableau 29 : Niveaux de pertes de production en F100 des itinéraires d'entretien incomplets (E2, E3, E4) par rapport à l'itinéraire d'entretien recommandé (E1).

Ces résultats confirment aussi que la nuisibilité des mauvaises herbes vis-à-vis de la culture du cotonnier n'a pas la même importance ou incidence tout au long du cycle cultural de la plante. Cette nuisibilité semble plus prépondérante au stade plantule vers 15 à 20 jours après la levée. D'où la nécessité d'insister sur les sarclages précoces pour éviter de perdre les effets attendus des premiers efforts d'intensification notamment la variété sélectionnée, le semis précoce, la fumure minérale adéquate, etc...

Concernant le bilan minéral, les déficiences des nutriments azotés et potassiques semblent se préciser à l'échelle de la zone cotonnière. La nutrition phosphatée quant à elle, ne semble poser de problème aigu que dans la partie Sud. Ceci corrobore les conclusions tirées sur l'essai précédent (Date de semis X Fumure minérale) d'où le recoupement des recommandations ou indications concernant la nécessité de renforcer l'azote dans le schéma de fertilisation minérale, de recoir aussi la situation de la potasse et de renforcer le phosphore surtout pour la zone Sud.

Capsulaison par pied				Poids moyen capsulaire				Taille à la récolte				Rendement coton-graine				
Moy. Génér. = 5.95				Moyen. Génér. = 3.16 g				Moy. Génér. = 54.13 cm				Moy. Génér. = 440 kg/ha				
-----				-----				-----				-----				
	D.L.	C.M.	F.Obs	PROB	D.L.	C.M.	F.Obs	PROB	D.L.	C.M.	F.Obs	PROB	D.L.	C.M.	F.Obs	PROB

oc	5	16.25	9.00	0.000	5	0.94	3.65	0.023	5	1248	9.35	0.000	5	148549	6.57	0.002
tret.(A)	3	28.12	15.38	0.000	3	1.83	7.14	0.003	3	1013	7.59	0.002	3	528081	23.36	0.000
reur (a)	15	1.83	-	-	15	0.26	-	-	15	133	-	-	15	22607	-	-
MURE (B)	4	25.10	71.03	0.000	4	0.59	7.43	0.000	4	2024	87.03	0.000	4	123677	31.13	0.000
X B	12	0.88	2.49	0.008	12	0.04	0.50	-	12	43	1.85	0.053	12	8686	2.61	0.005
reur (b)	80	0.35	-	-	80	0.08	-	-	80	23	-	-	80	3330	-	-
tal	119	2.80	-	-	119	0.20	-	-	119	182	-	-	119	29676	-	-

Type	A = 1.35 B = 0.59				A = 0.51 B = 0.28				A = 11.56 B = 4.82				A = 150 - B = 57			

V. (%)	A = 23.1 B = 10.2				A = 16.1 B = 8.9				A = 21.4 B = 8.9				A = 34.2 B = 13.1			

Tableau 18 : Résultats des analyses de variance des données recueillies sur l'essai Entretien X Fumure minérale à Issirah.

! Capsulaison par pied				! Poids moyen capsulaire!				! Taille à la récolte				! Rendement coton-graine!				
! Moy. Génér. = 7.29				! Moyen. Génér. = 3.60 g				! Moy. Génér. = 75.91 cm				! Moy. Génér. = 929 kg/ha!				
-----				-----				-----				-----				
!D.L.! C.M. !F.Obs!PROB				!D.L.! C.M. !F.Obs!PROB				!D.L.! C.M. !F.Obs!PROB				!D.L.! C.M. !F.Obs!PROB				
-----				-----				-----				-----				
oc	5	3.73	1.12	0.392	5	0.22	1.19	0.350	5	38	0.23	-	5	123638	2.49	0.070
retret.(A)	3	47.39	14.22	0.000	3	1.90	10.30	0.000	3	1844	11.29	0.000	3	2700135	54.49	0.000
reur (a)	15	3.33	-	-	15	0.18	-	-	15	163	-	-	15	49701	-	-
MURE (B)	4	28.58	24.63	0.000	4	1.17	46.93	0.000	4	1060	43.20	0.000	4	402015	54.47	0.000
X B	12	0.90	1.68	0.390	12	0.07	2.99	0.001	12	19	0.78	-	12	28700	3.89	0.000
reur (b)	80	0.04	-	-	80	0.03	-	-	80	24	-	-	80	7380	-	-
tal	119	3.12	-	-	119	0.14	-	-	119	122	-	-	119	101101	-	-
-----				-----				-----				-----				
Type	A = 1.83 B = 0.91			A = 0.43 B = 0.16			A = 12.78 B = 4.95			A = 222 B = 85						
-----				-----				-----				-----				
V. (%)	A = 25.0 B = 12.5			A = 11.9 B = 4.4			A = 16.8 B = 6.5			A = 24.0 B = 9.2						

Tableau 19 : Résultats des analyses de variance des données recueillies sur l'essai Entretien X Fumure minérale à Nintihou Maléme

! Capsulaison par pied				! Poids moyen capsulaire!				! Taille à la récolte				! Rendement coton-graine!				
! Moy. Génér. = 6.41				! Moyen. Génér. = 3.41 g				! Moy. Génér. = 40.90 cm				! Moy. Génér. = 775 kg/ha!				
-----				-----				-----				-----				
D.L.	C.M.	F.Obs	PROB	D.L.	C.M.	F.Obs	PROB	D.L.	C.M.	F.Obs	PROB	D.L.	C.M.	F.Obs	PROB	

oc	5	1.29	0.45	-	5	0.18	1.05	0.426	5	303	2.75	0.058	5	126605	1.93	0.147
stret.(A)	3	8.63	3.02	0.062	3	2.26	13.51	0.000	3	279	2.54	0.095	3	1037898	15.84	0.000
reur (a)	15	2.87	-	-	15	0.17	-	-	15	110	-	-	15	65516	-	-
MURE (B)	4	17.59	22.55	0.000	4	0.56	10.05	0.000	4	1183	31.18	0.000	4	661730	40.50	0.000
X B	12	1.40	1.00	0.062	12	0.13	2.41	0.010	12	67	1.78	0.065	12	35159	2.50	0.006
reur (b)	80	0.78	-	-	80	0.06	-	-	80	37	-	-	80	13643	-	-
total	119	1.89	-	-	119	0.15	-	-	119	105	-	-	119	74704	-	-

Type	A = 1.69 B = 0.88			A = 0.41 B = 0.24			A = 10.5 B = 6.16			A = 255 B = 116						

V. (%)	A = 26.4 B = 13.8			A = 12.0 B = 6.9			A = 12.6 B = 12.6			A = 33.0 B = 15.1						

Tableau 20 : Résultats des analyses de variance des données recueillies sur l'essai Entretien X Fumure minérale à Vélingara

		Missirah Semis : 12-07-89		Sinthiou Malème Semis : 28-07-89		Vélingara Semis : 03-07-89	
		ETR/J	I.S.	ETR/J	I.S.	ETR/J	I.S.
JULIET	1					3.96	1.00
	2					2.30	1.00
	3	3.78	1.00			2.48	1.00
	4	1.94	1.00			2.64	1.00
	5	1.76	1.00			2.44	1.00
	6	2.24	1.00	3.84	1.00	3.18	0.99
AOUT	1	1.90	1.00	1.52	1.00	2.30	1.00
	2	2.08	1.00	1.62	1.00	2.72	1.00
	3	1.82	1.00	1.48	1.00	3.94	0.96
	4	2.16	1.00	1.64	1.00	4.20	0.95
	5	2.36	1.00	1.80	1.00	3.02	0.99
	6	3.04	1.00	2.20	1.00	3.74	0.97
SEPTEMBRE	1	3.26	0.99	2.66	1.00	3.50	0.98
	2	3.34	0.95	2.82	0.98	3.58	0.95
	3	3.42	0.98	2.96	1.00	4.34	0.95
	4	3.58	0.97	3.12	1.00	4.48	0.95
	5	4.14	0.95	3.66	0.97	4.78	0.94
	6	4.30	0.93	3.84	0.96	4.66	0.90
OCTOBRE	1	4.10	0.87	4.06	0.95	5.58	0.93
	2	4.18	0.86	4.24	0.95	5.76	0.94
	3	3.58	0.76	4.10	0.93	5.12	0.89
	4	3.92	0.82	3.94	0.87	4.86	0.84
	5	3.48	0.59	3.86	0.69	3.76	0.67
	6	2.12	0.30	2.64	0.38	2.64	0.41
NOVEMBRE	1	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00
	2	0.02	0.00	0.02	0.00	1.56	0.22
	3	0.02	0.00	0.02	0.00	1.72	0.37
	4	1.42	0.20	0.02	0.00		
	5	1.62	0.35	0.02	0.00		
	6			0.02	0.00		
DECEMBRE	1			1.64	0.24		
	2			1.76	0.38		
Moyenne		2.57	0.76	2.20	0.68	3.45	0.84
P.av. semis			264.4		367.5		165.3
P.ap. semis			792.1		472.4		716.2
Rendt.kg/ha			440		929		775

Tableau 28 : Evapotranspiration réelle par jour (ETRPP) et Indice de satisfaction des besoins en eau (I.S.) pour les essais Etretien X Fumure en référence à une variété de cotonnier de 135 jours (logiciel BIP 186, (IRAT/CIRAD)).

III - EVALUATION DE LA PRODUCTIVITE ET DE LA VALEUR FERTILISANTE DU FUMIER D'ETABLE (BOVIN)

III.1 JUSTIFICATIONS ET OBJECTIFS

L'amendement organique, quelle que soient sa provenance et ses qualités physio-chimiques, constitue dans les pratiques habituelles du paysan - producteur de la zone centre-Est (Sénégal Oriental et Haute Casamance), un facteur important d'enrichissement minéral du sol. Il peut même, dans certains cas, notamment pour les cultures céréalières, être la seule source de fertilisation.

Il semble alors nécessaire, pour mieux raisonner la généralisation de cette pratique telle qu'elle est envisagée par la SODEFITEX avec le développement du programme des étables fumières et des parcs améliorés, d'apprécier la productivité et la valeur fertilisante des des différents produits mobilisables.

III.2. TECHNIQUES ET METHODES

1. Localisation

Quatre essais sont mis en place à Kolda et Vélingara dans la zone agroécologique "Sud Fleuve Gambie" et à Missirah et Sinthiou Malème dans la zone agroécologique "Nord Fleuve Gambie".

2. Dispositif expérimental et traitements

Le dispositif croisé en split-plot des cinq doses de fumure minérale précédentes (Témoin sans apports, 25 % de la F.V., 50 % de la F.V., 75 % de la F.V. et la fumure vulgarisée (F.V.) X trois doses de fumier sous forme de poudrette de parc de bovin (Témoin sans apport, 2 T/ha et 4 T/ha) réalisé la campagne précédente (1988/89) n'avait pas mis en évidence une interaction significative entre les deux facteurs à $P = 0.05$.

Deci nous a amenés à réorienter l'étude par cette estimation directe de la productivité et de la valeur fertilisante du fumier en comparant les mêmes modalités ci-dessus des deux facteurs en blocs complets randomisés en 6 (six) répétitions.

- T1 = aucun apport de fertilisants
- T2 = 25 % de la fumure minérale vulgarisée (F.V.)
- T3 = 50 % de la F.V.
- T4 = 75 % de la F.V.
- T5 = la F.V. qui correspond à un apport de 200 kg/ha d'engrais complexe NPKSB (6-14-35-5-1) au semis et de 50 kg/ha d'Urée (46 % N) en couverture au buttage vers 45 jours après la levée).
- T6 = apport de 2 T/ha de fumier bovin
- T7 = apport de 4 T/ha de fumier bovin

La matière organique utilisée est un fumier brut recueilli des étables des bœufs de trait des stations et PAPEM d'expérimentation.

Il est d'abord rassemblé, mis en tas et bien homogénéisé avant l'enfouissement avec les travaux de préparation du sol. Deux échantillons sont prélevés à chaque site pour la caractérisation physico-chimique sauf à Kolda où les échantillons n'ont pas été pris en considération pour cause de contamination par contact avec des sacs d'engrais.

La parcelle élémentaire comporte 6 (six) lignes de 20 m, espacement 0.80 m x 0.20 m, soit une surface parcellaire de 96 m². Les 4 (quatre) lignes centrales constituent la parcelle utile.

3. Conditions de réalisation

Les essais ont été correctement implantés. On a tout de même déploré un léger retard sur leur mise en place en certains sites : Vélingara (semis le 20.07.1989) ; Kolda (le 16.07.1989) ; Missirah (07.07.1989) ; Sinthiou Malème (29.06.1989).

Toutes les observations prévues sont réalisées à l'exception du diagnostic foliaire dont la raison est déjà évoquée plus haut.

III.3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. Effets des traitements sur le rendement et ses composante

Les résultats des analyses de variance réalisées par le logiciel STATITCF sur la capsulaison, sur le poids moyen capsulaire, sur la taille à la récolte et sur le rendement en coton-graine sont présentés sur les tableaux 30, 31, 32 et 33 respectivement pour Kolda, pour Missirah, pour Sinthiou Malème et pour Vélingara.

a) A Kolda (Tableau 30)

L'effet traitement est significatif sur tous les paramètres analysés. La constitution de groupes de moyennes homogènes par le test de Newman - Keuls, $P = 0.05$ et les $P100$ des autres traitements sur la fumure vulgarisée ont fait ressortir, d'une part, que l'apport de 2 T/Ha de fumier (T6) a une efficacité supérieure ou égale à 25 % de la F.V. (T2) mais généralement inférieure à 50 % de la F.V. (T3), et d'autre part, que l'apport de 4 T/Ha de fumier (T7) a une efficacité supérieure ou égale à 50 % de la F.V. (T3) mais inférieure à 75 % de F.V. (T4).

b) A Missirah (Tableau 31)

L'effet traitement est aussi significatif sur tous les paramètres analysés. La constitution de groupes de moyennes homogènes (N-K, $P = 0.05$) et les $P100$ des autres traitements sur la fumure vulgarisée ont conduit aux mêmes indications que sur l'essai précédent : 2 T/ha de fumier est supérieur ou égal à 25 % de la F.V. mais généralement inférieur à 50 % de la F.V. et 4 T/ha est supérieur ou égal à 50 % de la F.V. mais généralement inférieur à 75 % de la F.V.

c) À Sinthiou Malème (tableau 32)

L'effet traitement est significatif sur tous les paramètres analysés excepté sur la taille à la récolte. La constitution de groupes de moyennes homogènes (N-K, P = 0.05) et les P100 des autres traitements sur la fumure vulgarisée ont conduit aussi aux mêmes indications précédentes : 2 T/Ha de fumier est supérieur ou égal à 25 % de la F.V. mais inférieur ou égal à 50 % de la F.V. et 4 T/Ha de fumier est supérieur à 50 % de la F.V. mais généralement inférieur à 75 % de la F.V.

d) À Vélingara (Tableau 33)

L'effet traitement est significatif sur tous les paramètres analysés. La constitution de groupes de moyennes homogènes (N-K, P= 0.05) et les P100 des autres traitements sur la fumure vulgarisée ont bien confirmé les indications quasi identiques sur les trois sites d'essais précédents : 2 T/Ha de fumier est supérieur ou égal à 25 % de la F.V. mais inférieur à 50 % de la F.V. et 4 T/Ha est supérieur ou égal à 50 % de la F.V. mais inférieur à 75 % de la F.V.

2. Valeur fertilisante des fumiers

Les teneurs en P100 ou en ppm des principaux éléments minéraux et les pH-Eau sont présentées sur le tableau 34.

Les fumiers utilisés à Missirah et à Sinthiou Malème semblent avoir les valeurs fertilisantes les plus élevées car étant plus riches pour la plupart des principaux éléments minéraux dosés que le fumier utilisé à Vélingara.

	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	S %	B ppm	C %	PH-eau
Missirah	1.62	0.229	2.125	1.342	0.807	0.335	22	24.6	8.11
S. Malème	1.60	0.477	2.400	2.029	1.119	0.322	17	18.3	8.10
Vélingara	0.65	0.092	0.600	0.604	0.337	0.102	11	17.9	8.72

Tableau 34 : Richesse en éléments minéraux des fumiers utilisés à Missirah, à Sinthiou Malème et à Vélingara.

3. Productivité des valeurs fertilisantes des fumiers

Les productivités des différents niveaux et types de facteurs de fertilisation qui sont estimées à partir de la différence de rendement entre témoin sans apport (T1) et les autres modalités sont présentées sur le tableau 35. Il en ressort, d'une part, que la productivité de la dose de fumure minérale vulgarisée (T5) et même de celle de la dose de 75 % de la F.V. (T4) sont supérieures à celle du fumier à la dose de 4 T/Ha, d'autre part, que la productivité du fumier est corrélativement liée à sa valeur fertilisante qui dépend de sa qualité et de sa richesse ; les productivités des fumiers à Missirah et à Sinthiou qui sont plus riches, sont supérieures à celle du fumier de Vélingara qui est moins riche.

	Koule		Missirah		Sinthiou		Vélingara		Moyenne	
	RDT	P/T1	RDT	P/T1	RDT	P/T1	RDT	P/T1	RDT	P/T1
Témoin Absolu (T1)	1219	—	700	—	749	—	482	—	788	—
75 % F.V. (T2)	1492	+ 273	884	+ 184	848	+ 99	565	+ 83	947	+ 159
50 % F.V. (T3)	1711	+ 492	1004	+ 304	1004	+ 255	695	+ 213	1104	+ 316
75 % F.V. (T4)	1897	+ 678	1106	+ 406	1251	+ 502	858	+ 376	1278	+ 490
Fumier Vulgar. (T5)	2011	+ 792	1343	+ 643	1448	+ 699	1141	+ 659	1486	+ 698
2 T/Ha Fumier (T6)	1612	+ 393	926	+ 226	1013	+ 264	628	+ 146	1045	+ 257
4 T/Ha Fumier (T7)	1711	+ 492	1011	+ 311	1111	+ 368	772	+ 290	1153	+ 365

Tableau 35 : Niveau de productivité des autres traitements par rapport au témoin sans apport (RDT = Rendement en coton graine kg/ha ; P/T1 = surplus de production sur T1).

4. Bilans hydriques

La satisfaction des besoins en eau a été correcte dans l'ensemble des sites d'essais même si le caractère relativement erratique de la pluviosité en fin d'hivernage (fin Septembre - début Octobre) a plus affecté la fructification à Vélingara à cause du semis plus tardif de l'essai sur ce site.

III - 4 - CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Deux indications importantes semblent déjà se dégager avec ces premiers résultats : 1) l'amendement organique sous forme de fumier peut avoir une valeur fertilisante d'autant plus appréciable que le produit est mieux élaboré, est de bonne qualité; sa productivité, qui est largement dépendante de ses qualités intrinsèques, a été croissante dans l'intervalle des doses étudiées, de 2 T/ha à 4 T/ha; 2) la nécessité de compléter les apports d'amendement organique de cette forme par la fumure minérale pour assurer un niveau de productivité compatible aux objectifs fixés; en effet, il est généralement bien sorti que la productivité du fumier, même à 4 T/ha, est inférieure à celle de la dose de 75 % de la fumure minérale vulgarisée.

	Capsulaison		Poids moyen		Taille à la		Rendement en	
	par pied		capsulaire		récolte		coton-graine	
	Moyenne	% F.V.	Moyenne	% F.V.	Moyenne	% F.V.	Moyenne	% F.V.
Témoin absolu	7.33 B	73	3.6 D	74	95 D	75	219 D	61
25 % de la F.V.	7.83 B	78	4.13 C	83	97 CD	76	1492 C	74
50 % de la F.V.	8.83 AB	88	4.28 BC	86	105 BC	83	1711 BC	85
75 % de la F.V.	9.83 A	98	4.58 B	93	102 BCD	80	1897 AB	94
Fumure vulgar.	10.00 A	100	4.95 A	100	127 A	100	2011 A	100
2 T/Ha fumier	8.67 AB	87	4.13 C	83	103 BCD	81	1612 C	80
4 T/Ha fumier	9.67 A	97	4.33 BC	87	109 B	86	1711 BC	85
Moyenne	8.88		4.29		105		1665	

Sources de variation	Capsulaison /pied				Poids moyen capsulaire				Taille à la récolte				Rendement coton-graine			
	D.L.	C.M.	FOBS	PROB	D.L.	C.M.	FOBS	PROB	D.L.	C.M.	FOBS	PROB	D.L.	C.M.	FOBS	PROB
LOC	5	1.85	1.67	0.171	5	0.18	2.70	0.039	5	80	2.01	0.104	5	131452	4.88	0.002
TRAITEMENT	6	6.32	5.70	0.000	6	0.98	14.79	0.000	6	660	16.51	0.000	6	1408665	15.16	0.000
ERREUR	30	1.11	-	-	30	0.07	-	-	30	40	-	-	30	26956	-	-
Total	41	1.96	-	-	41	0.21	-	-	41	135	-	-	41	95559	-	-
cart-Type	1.85				0.26				6.32				164			
F.V. (%)	11.9				6.8				6.8				9.9			

Tableau 30 : Moyennes et résultats des analyses de variance des données recueillies à Kolda. Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

	Capsulaison		Poids moyen		Taille à la		Rendement en	
	par pied		capsulaire		récolte		coton-graine	
	Moyenne	% F.V.	Moyenne	% F.V.	Moyenne	% F.V.	Moyenne	% F.V.
Témoin absolu	7.50 C	56	3.17 DD	74	81 D	84	700 C	52
25 % de la F.V.	9.00 B	68	3.41 CD	80	88 CD	91	884 B	66
50 % de la F.V.	10.00 B	75	3.62 BC	85	91 BC	94	1104 B	87
75 % de la F.V.	12.00 A	97	3.95 B	97	101 A	104	1106 B	82
Fumure vulgar.	13.74 A	100	4.27 A	100	97 AB	100	1174 A	100
2 T/Ha fumier	9.83 B	74	3.46 CD	81	8 CD	87	972 B	69
4 T/Ha fumier	10.50 B	79	3.71 BC	87	92 BC	95	1011 B	75
Moyenne	10.73		3.65		91		1010	

Sources de variation	Capsulaison /pied				Poids moyen capsulaire				Taille à la récolte				Rendement coton-graine			
	D.L.	C.M.	F.O.B.S	PROB	D.L.	C.M.	F.O.B.S	PROB	D.L.	C.M.	F.O.B.S	PROB	D.L.	C.M.	F.O.B.S	PROB
BLOC	5	4.48	3.14	0.021	5	0.21	4.77	0.002	5	170	5.50	0.001	5	59340	3.34	0.016
TRAITEMENT	6	124.97	115.41	0.000	6	0.70	117.61	0.000	6	293	9.67	0.000	6	1247968	113.94	0.000
ERREUR	30	1.43	-	-	30	0.04	-	-	30	31	-	-	30	17789	-	-
Total	41	4.80	-	-	41	0.17	-	-	41	87	-	-	41	56541	-	-
Ecart-Type	1.19				0.21				5.56				133			
C.V. (%)	11.6				5.8				6.1				13.2			

Tableau 31 : Moyennes et résultats des analyses de variance des données recueillies à Missirah. Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

	Capsulaison par pied		Poids moyen capsulaire		Taille à la récolte		Rendement en coton-graine	
	Moyenne	% F.V.	Moyenne	% F.V.	Moyenne	% F.V.	Moyenne	% F.V.
Témoin absolu	11.33 C	79	3.40 B	87	68.00	82	749 D	52
25 % de la F.V.	12.00 BC	84	3.60 AB	93	72.50	87	848 D	59
50 % de la F.V.	13.00 ABC	91	3.84 AB	99	72.50	87	1004 C	69
75 % de la F.V.	14.67 A	102	3.82 AB	98	77.83	93	1251 B	86
Fumure vulgar.	14.33 AB	100	3.89 AB	100	83.33	100	1448 A	100
2 T/Ha fumier	13.00 ABC	91	3.68 AB	95	72.83	87	1013 C	70
4 T/Ha fumier	13.17 ABC	92	3.99 A	103	79.50	95	1117 C	77
Moyenne	13.07		3.75		75.21		1061	

Sources de variation	Capsulaison /pied				Poids moyen capsulaire				Taille à la récolte				Rendement C. G.			
	D.L.	C.M.	FOBS	PROB	D.L.	C.M.	FOBS	PROB	D.L.	C.M.	FOBS	PROB	D.L.	C.M.	FOBS	PROB
LOC	5	15.41	2.63	0.043	5	0.07	0.93	0.479	5	86	1.21	0.327	5	24122	2.28	0.071
RAITEMENT	6	10.33	4.04	0.004	6	0.24	3.03	0.019	6	163	2.30	0.060	6	338256	31.97	0.000
PREUR	30	12.06	-	-	30	0.09	-	-	30	71	-	-	30	10584	-	-
total	41	13.39	-	-	41	0.10	-	-	41	86	-	-	41	60187	-	-
cart-Type		1.43				0.28				8.43				183		
V. (%)		11.0				7.5				11.2				9.7		

Tableau 32 : Moyennes et résultats des analyses de variance des données recueillies à Sinthiou Malème. Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

	Capsulaison		Poids moyen		Taille à la		Rendement en	
	par pied		capsulaire		récolte		coton-graine	
	Moyenne	% F.V.	Moyenne	% F.V.	Moyenne	% F.V.	Moyenne	% F.V.
Témoin absolu	5.00 B	63	3.31 C	80	64.00 B	68	482 E	42
25 % de la F.V.	5.67 B	71	3.50 BC	85	68.33 B	72	565 DE	50
50 % de la F.V.	6.17 B	77	3.54 BC	85	72.83 B	77	695 CD	61
75 % de la F.V.	7.33 A	92	3.74 B	91	92.33 A	98	858 B	75
Fumure vulgar.	8.00 A	100	4.12 A	100	94.33 A	100	1141 A	100
2 T/Hafumier	5.50 B	69	3.73 BC	83	67.00 B	71	628 CDE	55
4 T/Ha fumier	6.00 B	75	3.63 BC	88	75.17 B	80	772 BCD	68
Moyenne	6.24		3.66		76.29		7344	

Sources de variation	Capsulaison /pied				Poids moyen capsulaire				Taille à la récolte				Rendement C. G.			
	D.L.	C.M.	FORS	PROB	D.L.	C.M.	FORS	PROB	D.L.	C.M.	FORS	PROB	D.L.	C.M.	FORS	PROB
BLOC	5	3.18	3.80	0.008	5	0.65	11.76	0.000	5	88	1.54	0.206	5	90900	8.37	0.000
TRAITEMENT	6	16.77	0.09	0.004	6	0.41	7.47	0.000	6	896	15.67	0.000	6	286847	27.05	0.000
ERREUR	30	0.84	-	-	30	0.05	-	-	30	57	-	-	30	10603	-	-
Total	41	11.99	-	-	41	0.10	-	-	41	183	-	-	41	60821	-	-
Ecart-Type	0.91				0.23				7.57				103			
C.V. (%)	14.7				6.5				9.9				14.0			

Tableau 33 : Moyennes et résultats des analyses de variance des données recueillies à Vélingara. Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

IV - DIAGNOSTIC DES DEFICIENCES DE LA NUTRITION MINERALE DU COTONNIER PAR LA METHODE SOUSTRACTIVE

IV.1. JUSTIFICATIONS ET OBJECTIFS

La formulation d'un schéma de fertilisation minérale pour une culture donnée devrait être établie, pour plus d'efficacité, à partir d'un diagnostic des facteurs limitants de la nutrition minérale de la culture dans un contexte agroécologique donné. La quantification et la hiérarchisation de l'importance des déficiences en éléments minéraux qui en découleront, permettront d'évaluer le potentiel de fertilité minérale des sols et par voie de conséquent, de définir la formule minérale complémentaire adéquate à leur apporter pour une productivité satisfaisante de la culture.

IV.2. TECHNIQUES ET METHODES

Le principe des essais soustractifs est de comparer une formule de fumure minérale complète NPKSB (TC = témoin complet) et un témoin non fertilisé (T0) à des formules de fumure minérales incomplètes par suite du retrait alternatif de l'un des éléments minéraux : sans azote (TC - N), sans Phosphore (TC - P), sans Potasse (TC - K) et sans Soufre (TC - S).

La formule complète vulgarisée à l'initiation de l'étude en 1988 apportait respectivement 35 - 28 - 70 - 10 - 2 unités fertilisantes de N, de P2O5, de K2O, de S et de B2O3 soient en doses et formules : 200 kg/ha d'engrais complexe NPKSB ; 6 - 14 - 35 - 5 - 1 en fumure de fonds au semis complétée par 50 kg/ha d'Urée 46 % N en couverture au buttage vers 45 jours après la levée.

Le dispositif expérimental se compose d'essais pérennes en blocs de Fisher à 6 (six) répétitions. Le même traitement est reconduit sur lui-même chaque année pendant toute la durée de l'étude.

La parcelle élémentaire comporte cinq lignes de 20 m (espacement de 0.80 m entre les lignes et de 0.20 m sur la ligne) soit une surface parcellaire de 80 m². Les trois lignes centrales sont retenues pour les observations et la mesure du rendement.

Trois essais sont installés depuis 1988 dans les stations et papens de Missirah, de Sinthiou Malème et de Vélingara et un quatrième est initié à Kolda à partir de cette année (1989).

IV.3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

Ils concernent ceux obtenus pour la deuxième année de l'étude.

1. Effets des traitements sur le rendement et ses composante

Les résultats des analyses de variance réalisées par le logiciel STATITCF sur la capsulaison, sur le poids moyen capsulaire, sur la taille à la récolte et sur le rendement en coton-graine sont présentés sur les tableaux 36, 37, 38 et 39 respectivement pour Kolda, pour Missirah, pour Sinthiou Malème et pour Vélingara.

a) Kolda

L'effet traitement est hautement significatif sur les paramètres analysés, excepté sur le poids moyen capsulaire (tableau 36).

Ces résultats de première année pour le dispositif à Kolda semblent déjà indiquer le Phosphore, l'Azote et la Potasse, comme étant les principaux facteurs limitants. Mais le niveau élevé du rendement du témoin absolu (T0) semble indiquer que la parcelle est d'un bon niveau de fertilité naturelle.

b) A Missirah

L'effet traitement est hautement significatif sur les paramètres analysés, excepté sur le poids moyen capsulaire (tableau 37).

Les carence en Azote et en Potasse se confirment avec un épuisement plus rapide de ces objets et de celui du témoin sans apport. En effet, les objets sans Azote et sans Potasse sont, pour la plupart, statistiquement équivalents au témoin sans apport (constitution de groupes de moyennes par le test de Newman-Keuls à $P = 0.05$). L'objet sans Soufre est toujours statistiquement équivalent au témoin complet.

c) A Sinthiou Malème

L'effet traitement est hautement significatif sur les paramètres analysés, excepté sur le poids moyen capsulaire (tableau 38).

Les deux éléments les plus indispensables sont l'Azote et ensuite la Potasse. Les objets sans Soufre et sans Phosphore n'ont pas été statistiquement différents du témoin complet.

d) A Vélingara

L'effet traitement est hautement significatif sur les paramètres analysés, excepté sur le poids moyen capsulaire (tableau 39).

Comme sur les sites précédents, l'Azote et la Potasse sont les éléments les plus déficitaires. L'élément Phosphore est à la limite du niveau de déficit. L'objet sans Soufre n'a pas été statistiquement différents du témoin complet.

2. Bilans hydriques

Aucun stress hydrique notable n'a été observé sur les essais quel que soit le site. Toutes les parcelles d'essais ont pu boucler les phases importantes du cycle avant le dessèchement prononcé du sol malgré les dates de semis relativement tardives en certains sites d'essais : le 16/07 à Kolda, le 02/07 à Missirah, le 12/07 à Sinthiou Malème et le 05/07 à Vélingara.

IV.4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La hiérarchisation des facteurs limitants semblent se préciser davantage avec cette deuxième série de résultats de l'étude. En effet, il ressort encore que l'Azote et ensuite la Potasse sont les éléments les plus indispensables. Le phosphore n'est pas totalement satisfaisant mais pose moins de problème que les deux premiers éléments.

Quant au Soufre, son retrait de la formule n'entraîne pas une baisse significative de la production.

L'étude sera poursuivie pour une troisième et dernière campagne en 1990/91.

Traitements	Capsulaison par pied	Poids moyen capsulaire	Taille à la récolte	Rendement en coton-graine
	Moyenne % TC	Moyenne % TC	Moyenne % TC	Moyenne % TC
TC	9.80 A	4.22	110.7 A	170.8 A
TC - D	8.283 A	4.14	105.2 A	166.5 A
TC - P	8.67 A	4.18	97.2 A	139.7 AB
TC - K	8.83 A	3.79	105.8 A	153.8 A
TC - N	10.50	3.97	102.3 A	148.1 AB
Ta	7.17 B	3.79	81.3 B	121.2 B
Moyenne	9.08	4.02	100.4	150.0

Sources de variation	Capsulaison /pied	Poids moyen capsulaire	Taille a la récolte	Rendement coton-graine
	D.L. C.M. FORS PROB	D.L. C.M. FORS PROB	D.L. C.M. FORS PROB	D.L. C.M. FORS PROB
BLOC	5 6.3.97 2.90.031	5 10.28 1.42 0.249	5 77 0.82 -	5 36626 0.97 -
TRAITEMENT	5 7.98 6.00 0.000	5 10.23 1.89 0.232	5 642 6.76 0.000	5 199034 5.28 0.002
ERREUR	25 1.33 -	25 10.22 -	25 95 -	25 37702 -
Total	35 2.65 -	35 10.25 -	35 170 -	35 68606 -
S.V. (%)	12.7	8.8	9.7	19.9
cart-Type	1.15	0.35	9.75	194.17

Tableau 36 : Moyennes et résultats des analyses de variance des données recueillies à Kolda. Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

TRAITEMENTS	Capsulaison par pied	Poids moyen capsulaire	Taille à la récolte	Rendement en coton-graine
	Moyenne % D.L.	Moyenne % D.L.	Moyenne % D.L.	Moyenne % D.L.
TC	110,57 A 100	3,82 100	175,00 A 100	1041 A 100
TC - S	99,67 A 91	3,80 96	170,00 A 94	962 A 92,72
TC - P	87,50 B 80	3,85 101	170,33 AB 94	892 A 85,6
TC - K	8,50 C 80	3,75 12	157,67 C 89	509 B 49
TC - N	9,33 AB 87	3,06 101	161,00 BC 89	718 B 61
TO	7,83 B 73	3,49 91	148,22 D 81	490 B 47
Moyenne	9,26	3,70	154,01	54

Sources de variation	Capsulaison /pied				Poids moyen capsulaire				Taille à la récolte				Rendement coton-graine			
	D.L.	D.M.	FORS	PROB	D.L.	D.M.	FORS	PROB	D.L.	D.M.	FORS	PROB	D.L.	D.M.	FORS	PROB
OC	5	12,58	10,18	0,000	5	0,36	4,40	0,005	5	28	0,88	-	5	11760	1,07	0,401
TRAITEMENT	5	6,18	5,00	0,002	5	0,18	2,13	0,093	5	576	17,61	0,000	5	1347168	131,57	0,000
REUR	25	1,24	-	-	25	0,00	-	-	25	32	-	-	25	10995	-	-
total	35	3,56	-	-	35	0,14	-	-	35	109	-	-	35	59129	-	-
V. (2)	12,2				7,7				9,0				13,9			
art-Type	1,11				0,29				5,72				104,86			

Tableau 37 : Moyennes et résultats des analyses de variance des données recueillies à Missirrah. Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

TRAITEMENTS	Capsulaison				Poids moyen				Taille à la				Rendement en			
	par pied				capsulaire				récolte				coton-graine			
	Moyenne	% IC	Moyenne	% IC	Moyenne	% IC	Moyenne	% IC	Moyenne	% IC	Moyenne	% IC	Moyenne	% IC	Moyenne	% IC
IL	8.83 A	100	3.94	100	105.33 A	100	150.3 A	1.00								
IL - S	9.50 A	96	3.75 B	98	102.50 A	97	147.9 A	98								
IL - P	9.47 A	110	3.61	92	98.50 A	94	138.8 A	92								
IL - K	9.67 A	94	3.77 B	96	99.33 A	94	111.9 B	74								
IL - W	8.33 A	94	3.79	96	82.17 B	78	107.8 B	72								
TO	6.17 B	70	3.47	88	78.67 B	75	27.4 C	48								
Moyenne	8.36		3.74	94	94	42	1215									

Sources de variation	Capsulaison /pied				Poids moyen capsulaire				Taille à la récolte				Rendement coton-graine			
	D.L.	C.M.	FORS	PROR	D.L.	C.M.	FORS	PROR	D.L.	C.M.	FORS	PROR	D.L.	C.M.	FORS	PROR
OC	5	3.76	2.22	0.095	5	0.48	4.81	0.003	5	134	3.21	0.022	5	42675	3.42	0.017
TRAITEMENT	5	8.23	4.64	0.004	5	0.18	1.93	0.142	5	748	17.88	0.000	5	542153	43.48	0.000
REUR	25	1.77	-	-	25	0.10	-	-	25	41	-	-	25	12468	-	-
total	35	2.98	-	-	35	0.17	-	-	35	155	-	-	35	92453	-	-
V. (%)	15.9				8.4				6.9				9.2			
- I.	1.33				0.32				6.47				111.66			

Tableau 38 : Moyennes et résultats des analyses de variance des données recueillies à Sinthiou Malème. Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

TRAITEMENTS	Capsulaison par pied		Poids moyen capsulaire		Taille à la récolte		Rendement en coton-graine	
	Moyenne	% TC	Moyenne	% TC	Moyenne	% TC	Moyenne	% TC
TC	10.00 A	100	3.91	100	81.83 A	100	1356 A	100
TC - S	10.00 A	100	4.05	104	87.83 A	107	1273 A	94
TC - P	9.63 A	98	3.97	102	82.17 A	100	1227 A	90
TC - K	8.17 B	82	3.72	95	77.50 A	95	886 B	65
TC - N	6.67 C	67	3.81	97	60.00 B	73	780 BC	58
TO	5.67 C	57	3.61	92	47.67 C	58	660 C	49
Moyenne	8.39		3.84		72.83		1030	

Sources de variation	Capsulaison /pied				Poids moyen capsulaire				Taille à la récolte				Rendement C. G.			
	D.L.	C.M.	FORS	PROB	D.L.	C.M.	FORS	PROB	D.L.	C.M.	FORS	PROB	D.L.	C.M.	FORS	PROB
OC	5	1.51	1.23	0.325	5	0.08	0.01	-	5	33	0.37	-	5	20115	1.15	0.359
TRAITEMENT	5	21.24	17.26	0.000	5	0.16	1.59	0.197	5	1455	16.34	0.000	5	509245	29.18	0.000
REUR	25	1.23	-	-	25	0.10	-	-	25	89	-	-	25	17451	-	-
tal	35	4.13	-	-	35	0.11	-	-	35	276	-	-	35	80009	-	-
V. (%)	13.2				8.3				13.0				12.8			
art-Type	1.11				0.32				9.44				132.10			

Tableau 39 : Moyennes et résultats des analyses de variance des données recueillies à Vélingara. Les chiffres suivis de la même lettre ne sont pas statistiquement différents.

TROISIEME PARTIE

EXPERIMENTATIONS THEMATIQUES SUR
LES CEREALES : ESSAI VARIETAL
MULTILOCAL HYBRIDES DE MAIS

I. INTRODUCTION

L'accord de la SO.DE.FI.TEX. (Société de Développement des Fibres Textiles) de participer au Programme Maïs Hybrides IRAT/CIRAD de 1989 a permis la réalisation de cet essai qui s'inscrit dans le cadre de la coopération internationale en matière d'échange, d'introduction et de test de comportement de matériel végétal.

Cet "ESSAI MULTILOCAL HYBRIDES AFRIQUE 1989" a pour but de comparer le comportement de ce qui est proposé comme formules hybrides à l'agriculture intensive africaine dans une vaste gamme de sites. Il comprend 17 (dix sept) entrées dont 16 (seize) hybrides parmi lesquels on a les dernières formules mises au point par l'IRAT, celles leader de certaines firmes privées et de l'IITA et un témoin local fourni par la station (pays) d'essai.

La réalisation technique a été confiée à l'I.S.R.A. (Institut Sénégalais de Recherches Agricoles).

II. MATERIELS ET METHODES

II.1. MATERIELS

1. Milieu Physique

Un seul essai est mis en place à Vélingara dans la partie méridionale du pays à pluviométrie plus favorable (hysoète normale est comprise entre 800 mm et 1000 mm par an).

Du point de vue édaphique, la région du site d'implantation de l'essai est recouverte par un substrat géologique correspondant à une formation détritique de la fin du "Tertiaire" appelé "Continental Terminal". Ce substrat y a donné naissance à une dominante de sols ferrugineux tropicaux lessivés qui sont relativement profonds, légèrement acides (PH = 6.0 0.5) relativement pauvres en matière organique (C = 0.5 à 0.6 %) et qui présentent un faible taux d'argile en surface (A = 5 à 10 %).

2. Matériel Végétal

Les numéros d'ordre, les noms, les provenances et le plan de randomisation des 17 (dix sept) entrées sont présentés dans le tableau 1.

N.	NOMS	PROVENANCES	N.SEM.	REP1	REP2	REP3	REP4
1	FBH 87358	BRESIL 89A	66	102	210	309	410
2	FBH 87128	BRESIL 89A	66	106	205	315	403
3	FBH 87261	BRESIL 89A	66	115	214	302	414
4	FBH 87217	BRESIL 89A	66	103	215	313	416
5	IR 22	BRESIL 89A	66	105	207	303	415
6	IR 30	BRESIL 88B	66	108	211	306	412
7	IR 31	BRESIL 89A	66	117	213	307	401
8	IR 33	BRESIL 88B	66	101	217	305	417
9	IR 41	BRESIL 89A	66	112	206	317	406
10	TX 1013	BRESIL 89A	66	109	212	310	411
11	TX 1009	BRESIL 89A	66	104	208	308	413
12	8425-8	BRESIL 89A	66	107	202	316	405
13	8508-13	BRESIL 89A	66	113	203	314	409
14	DINA 70	DINAMILHO 89A	66	111	209	301	408
15	IRAT 81	BRESIL 87B	66	110	216	311	407
16	IRAT 298	BRESIL 89A	66	116	204	304	404
17	SYNTHETIC C.	SENEGAL 1980	66	114	201	312	402

Tableau 1 : Matériel Végétal testé, provenances et plan de randomisation.

11.2 METHODES

1. Dispositif Expérimental

Celui indiqué dans le protocole général commun à l'ensemble des participants est appliqué. Il s'agit d'un bloc complet randomisé à 4 (quatre) répétitions. La parcelle élémentaire comporte 2 (deux) lignes de 5.50 m, espacement : 0.50 m entre les poquets sur la ligne et 1 m entre les lignes (soient 22 poquets et 3 graines par poquets au semis). Après le démariage à 2 plantes par poquets au stade 2-3 feuilles, la densité théorique à conserver jusqu'à la récolte devrait être de 44 plantes par parcelle utile qui correspond ici à la parcelle élémentaire, soit 11 m².

2. Traitement et schéma de mise en place

L'essai complet comprend 4 répétitions de 17 traitements ou entrées, soit une superficie au total, avec les allées, d'environ 700 m².
Le schéma de mise en place est le suivant:

REP1	101	102	103					108	109
	117	116						111	110
	117								
REP2	201	202	203					208	209
	217	216						211	210
	217								
REP3	301	302	303					308	309
	317	316						311	310
	317								
REP4	401	402	403					408	409
	417	416						411	410
	417								

3. Conditions de réalisation

L'essai est implanté sur un précédent "coton fumé" et est conduit avec l'itinéraire technique de culture intensive du maïs en condition pluviale recommandé par la Recherche. Un labour d'enfouissement à la charrue, une reprise de labour et un hersage sont réalisés avant le semis. Une fertilisation minérale de 200 kg/ha de NPKSB (6.14.35.5.1) au semis et de 2 x 100 kg/ha d'Urée (45 % N) en couverture à 20 et à 45 jours après semis est apportée. La parcelle a été maintenue propre avec des sarclo-binages à la demande pour éviter toute concurrence des adventices.

Le calendrier cultural est présenté dans le tableau 2.

Les relevés pluviométriques décennaires et la répartition en p100 par décade et par mois du cumul annuel sont présentés dans le tableau 3.

Nous pouvons noter, d'une part, le retard relatif du semis par comparaison aux habi- les producteurs (semis des céréales en Juin), d'autre part, le mauvais répartition de la pluviométrie (58.2 % du total est tombé en Juillet et Août), et enfin, l'arrêt précoce des pluies. Cependant la culture a pu bénéficier d'une bonne pluviosité depuis son installation en mi-juillet jusqu'en mi-septembre soit du semis jusqu'en début maturité. Ceci a été très favorable au bon développement végétatif de la culture du début à la fin. Aucun stress hydrique et aucune pression parasitaire notaires n'ont été remarqués.

MOIS	DECADE	TOTAL DECADE	% DEC. /MOIS	% DEC. /ANNEE	OPERATIONS CULTURALES	DATES
	1e Déc	0.0	0.0	0.0	Labour d'enfouisse-	
	2e Déc	5.3(1)	96.4	0.5	ment à la charrue	12.07.89
	3e Déc	0.2(1)	3.6	0.1		
	Total	5.5(2)		0.6	Reprise labour aux dents canadiennes	12.07.89
JUIN	1e Déc	12.2(2)	9.4	1.4	Hersage	13.07.89
	2e Déc	71.7(7)	55.2	8.1		
	3e Déc	49.9(4)	35.4	5.2	Semis manuel	15.07.89
	Total	129.8(13)		14.7	Epandage fumure NPKSB	15.07.89
JUIL-	1e Déc	82.5(4)	29.7	9.4	Herbicadage	16.07.89
	2e Déc	95.4(6)	34.4	10.8		
	3e Déc	69.4(6)	35.9	11.3	Binage mécanique	21.07.89
	Total	277.5(16)		31.5	Démariage manuel	04.08.89
AOÛT	1e Déc	35.1(3)	15.2	4.1	Premier sarclo-	
	2e Déc	84.1(6)	35.7	9.5	binage	04.08.89
	3e Déc	115.6(9)	49.1	13.1	Premier apport Urée	04.08.89
	Total	235.4(18)		26.7		
SEP-	1e Déc	28.0(7)	22.8	3.2	Deuxième sarclo-	
	2e Déc	76.4(6)	62.1	8.7	binage	01.09.89
	3e Déc	18.6(3)	15.1	2.1	Deuxième apport Urée	02.09.89
	Total	123.0(16)		14.0	Récolte manuelle	20.11.89
OCTO-	1e Déc	93.3(4)	84.6	10.6	Battage (égrenage	
	2e Déc	17.0(1)	15.4	1.9	manuel)	09.12.89
	3e Déc	0.0	0.0	0.0		
	Total	110.3(5)		12.5		

Tableau 2 : Calendrier de l'exécution des différentes opérations culturales dans le temps.

Cumul annuel	881.5 mm en 70 jours
NOR	Moye. 809.0 mm
MAL	
1968/	5 128.0
1987	
C.V. %	15.8

Tableau 3 : Relevés pluviométriques décadaires et répartition en P100 à Vélingara, Hivernage 1989/1990.
() = Nombre de jours de pluies.

III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

Toutes les observations prévues dans le cahier de champ n'ont pu être réalisées notamment la floraison 50 % mâle (FM50), le nombre de plantes cassées à la récolte (CA) qui a été confondu dans le nombre de plantes versées à la récolte (VE), l'aspect de la plante à la récolte (AP) et l'humidité en P100 d'eau (HUM).

Parmi celles qui sont réalisées, certaines ont fait l'objet d'analyse statistique d'autres sont simplement commentées globalement puisque les entrées n'ont pas présenté des différences appréciables.

D'une manière générale, les paramètres identifiés avec les producteurs comme critères agronomiques pour le choix préférentiel d'une variété de maïs sont, dans le désordre : une bonne taille (supérieure ou égale à 175 cm) pour les usages domestiques, la fenaison, etc...; des épis lourds; un cycle intermédiaire (90 à 95 jours du semis à la récolte) pour un bon calage dans le cycle de l'hivernage; une bonne productivité, une bonne tolérance à la verse, à la cassure et au parasitisme (dont l'incidence est relativement faible dans la zone); un bon rendement battage; etc...

III.1. ANALYSES DE VARIANCE

Les résultats des analyses de variance sur le nombre de plantes au démarrage et à la récolte (PPD et PPR); le nombre de plantes versées ou cassées à la récolte (VE ou CA); le nombre d'épis récoltés (EPR); le poids brut des épis (PE); le poids net des grains (PG); le rendement battage ($100 \times PG/PE$) et le poids moyen de l'épi (PE/EPR) sont présentés dans le tableau 4.

Ils font ressortir une différence statistiquement significative entre les entrées pour les paramètres analysés.

Les coefficients de variation semblent corrects, excepté sur le nombre de plantes versées ou cassées pour lequel une transformation aurait dû être faite.

III.2. PERFORMANCES DES ENTREES

Les performances des entrées pour les différents paramètres analysés, les groupes de moyennes homogènes par le test de DUNCAN P0.05, les rangs et les F100 par rapport au témoin local (SYNTHETIC C.) sont présentés dans le tableau 5.

1. Cycle de développement

Bien que ce paramètre ne soit pas observé, on peut signaler qu'aucune différence de cycle entre les introductions et le témoin local n'a été remarquée. Toutes les entrées sont arrivées très correctement à maturité.

2. Nombre de plantes au démarrage et à la récolte (PPD et PPR)

Trois groupes peuvent être identifiés :

* PPD et PPR compris entre 43 et 44 sur 44 : FBH 87128, IR 30, IR 22, IR 31, IRAT 81, TX 1013, IR 41.

* PPD et PPR compris entre 41 et 42 sur 44 : IR 33, TX 1009, 8425-8, 3505-13, FBH 87261, FBH 87358, IRAT 298, FBH 87217.

* PPD et PPR compris entre 39 et 40 sur 44 : DINA 70, SYNTHETIC C.

3. Nombre de plantes versées ou cassées (VE ou CA)

Trois groupes sont identifiés :

* VE ou CA compris entre 0 et 1 sur 44 : IR 30, IR 31, IR 41, DINA 70.

* VE ou CA compris entre 2 et 3 sur 44 : FBH 87358, IR 33, 8425-8, IRAT 298, FBH 87128, 8505-13, TX 1013, FBH 87217, FBH 87261, IRAT 81.

* VE et CA compris entre 4 et 5 sur 44 : SYNTHETIC C., TX 1009, IR 22.

4. Nombre total des épis récoltés (EPR)

Trois groupes sont identifiés :

* EPR compris entre 43 et 44 : FBH 87128, IR 30, IR 41, IR 31, IR 22, IRAT 81, TX 1013.

* EPR compris entre 41 et 42 : FBH 87217, IR 33, FBH 87358, 8425-8, FBH 87261, 8505-13, IRAT 298, TX 1009.

* EPR compris entre 39 et 40 : DINA 70, SYNTHETIC C.

5. Poids brut des épis (PE)

Cinq groupes se distinguent :

* PE $\geq$ 7000 kg/ha : IR 30.

* 7000 kg/ha $\geq$ PE $\geq$ 6000 kg/ha : IR 31, FBH 87358, IR41, IRAT 81.

* 6000 kg/ha $\geq$ PE $\geq$ 5000 kg/ha : IR 22, TX 1013, DINA 70, IR 33, 8425-8, 8505-13, IRAT 298, FBH 87217, TX 1009.

* 5000 kg/ha $\geq$ PE $\geq$ 4000 kg/ha : FBH 87261, FBH 87128.

* PE $\leq$ 4000 kg/ha : SYNTHETIC C.

6. Poids net des grains

Quatre groupes se distinguent :

* PG $\geq$ 5000 kg/ha : IR 30, IR 31, FBH 87358.

* 5000 kg/ha $\geq$ PG $\geq$ 4000 kg/ha : IR 41, IRAT 81, IR 22, DINA 70, TX 1013, 8425-8, IR 33, 8505-13, IRAT 298.

* 4000 kg/ha $\geq$ PG $\geq$ 3000 kg/ha : FBH 87217, TX 1009, FBH 87128, FBH 87261.

* PG $\leq$ 3000 kg/ha : SYNTHETIC C.

7. Rendement battage (PG/PE en P100)

Trois groupes semblent se distinguer :

* PG/PE $\geq$ 80 % : 8425-8, IR 22, 8505-13, IRAT 298, DINA 70.

* $82 \% \geq PG/PE \geq 78 \%$: TX 1013, IR 41, IR 33, SYNTHETIC C., FBH 87358, FBH 87128, IRAT 81, FBH 87217, TX 1009, IR 30.

* $73 \% \geq PG/PE \geq 75 \%$: FBH 87261, IR 31.

8. Poids moyen d'un épi PE/EPR

Trois groupes se sont constitués :

* $PE/EPR \geq 150$ grammes : IR 30, IR 31, FBH 87358, DINA 70, IR 41, IRAT 81.

* $150 \text{ grammes} \geq PE/EPR \geq 100$ grammes : IR 22, TX 1013, 8425-8, IR33, 8505-13, IRAT 298, TX 1009, FBH 87217, FBH 87261, FBH 87128.

* $PE/EPR \leq 100$ grammes : SYNTHETIC C.

9. Couverture de l'épi par les spathes (SP)

Ce paramètre n'a pas fait l'objet d'analyse statistique puisqu'elle a été très bonne quelle que soit l'entrée.

10. Parasitisme (EMO, MALADIES)

A ce niveau aussi, aucun dommage appréciable n'a été observé quelle que soit l'entrée. D'où aucune analyse statistique n'a été réalisée.

11. Aspect des épis (AE)

Il est globalement convenable quelle que soit l'entrée.

IV. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les entrées Hybrides se sont montrées nettement supérieures au témoin local, SYNTHETIC C.. Ceci est du reste normal car ce témoin local est une variété synthétique (mais non un Hybride) déjà fixée.

Parmi les Hybrides, IR 30, IR 31 et FBH 87358 semblent nettement sortir du lot en regroupant le plus de caractères favorables.

Cependant, les problèmes techniques, logistiques et financiers que pourraient engendrer la gestion d'une variété Hybride dans un milieu réel où l'objectif essentiel à l'heure actuelle, en matière de production céréalière, est l'autosubsistance, doivent être profondément analysés avant toute prise de décision pour leur introduction.

La formation des producteurs et l'organisation de la production me paraissent, pour le moment, plus prioritaires.

	Nbre total des plantes à la récolte (PPD ET PPR)				Nbre de plantes versées ou cassées à la récolte (VE)				Nbre total d'épis récoltés (EPR)				Poids brut des épis récoltés (PE)			
SOURCES	D.L.	C.M.	F.OBS.	PROB.	D.L.	C.M.	F.OBS.	PROB.	D.L.	C.M.	F.OBS.	PROB.	D.L.	C.M.	F.OBS.	PROB.
DE VARIATION																
BLOC	3	68.3	19.91	0.000	3	16.6	4.97	0.004	3	65.7	15.91	0.000	3	4122291	8.66	0.000
TRAITEM.	16	6.5	1.89	0.045	16	5.5	1.64	0.093	16	7.8	1.88	0.046	16	3379150	7.10	0.000
RESIDUS	48	3.4	-	-	48	3.4	-	-	48	4.1	-	-	48	475742	-	-
TOTAL	67	7.1	-	-	67	4.5	-	-	67	7.8	-	-	67	1332372	-	-
C.V.(%)		4.39				81.35				4.82				12.54		
E.T.		1.85				1.83				2.03				689.74		

	Poids net grains récoltés (PG)				Rendement battage (PG/PE en %)				Poids moyen d'un épi (PE/EPR)			
SOURCES	D.L.	C.M.	F.OBS.	PROB.	D.L.	C.M.	F.OBS.	PROB.	D.L.	C.M.	F.OBS.	PROB.
DE VARIATION												
BLOC	3	2827866	9.51	0.000	3	4.4	1.73	0.172	3	846.6	2.71	0.055
TRAITEM.	16	1956069	6.58	0.000	16	15.9	6.27	0.000	16	1796.6	5.74	0.000
RESIDUS	48	297303	-	-	48	2.5	-	-	48	312.8	-	-
TOTAL	67	806735	-	-	67	5.8	-	-	67	691.0	-	-
C.V.(%)		12.51				2.01				12.35		
E.T.		545.25				1.59				17.68		

Tableau 4 : Résultats des analyses de variance sur les différents paramètres analysés. D.L. = Degré de liberté; C.M. = Carré Moyen (variance); F.OBS. = test de Fisher; PROB. = Probabilité (0.000 = Très Hautement Significatif, 0.010 = Hautement Significatif, 0.050 = Significatif).; C.V. = Coefficient de variation en P100; E.T. = Ecart-Type.

ENTREES	Nbre total de plan- tes à la récolte			Nbre de plantes versées ou cassées			Nbre total des épis récoltés			Poids brut des épi récoltés en KG/HA		
	(PPD et PPR)			(CA et VE)			(EPR)			(PE)		
	Moyenne	Rang	NTL	Moyenne	Rang	NTL	Moyenne	Rang	NTL	Moyenne	Rang	NTL
FBH 87358	141.50	ABC	13	1104.4	1.75	ABCD	5	50.0	142.00	AB	10	1106.3
FBH 87128	144.00	A	1	1110.7	12.25	ABCD	8	64.3	144.00	A	1	1111.4
FBH 87261	141.75	ABC	11	1105.3	13.00	ABCD	13	85.7	141.50	AB	12	1105.1
FBH 87217	141.00	ABC	15	1103.1	12.75	ABCD	12	78.6	142.25	AB	8	1107.0
IR 22	143.50	A	3	1109.4	14.50	A	17	128.6	143.25	A	5	1109.5
IR 30	144.00	A	1	1110.7	10.00	D	1	0.0	144.00	A	1	1111.4
IR 31	143.25	A	4	1108.8	10.50	CD	2	14.3	143.50	A	3	1110.1
IR 33	142.50	ABC	8	1106.9	12.00	ABCD	6	57.1	142.25	AB	8	1107.0
IR 41	143.00	AB	6	1108.2	11.00	BCD	3	28.6	143.50	A	3	1110.1
TX 1013	143.00	AB	6	1108.2	12.50	ABCD	10	71.4	143.00	A	7	1108.9
TX 1009	142.00	ABC	9	1105.7	13.75	AB	16	107.1	140.75	AB	15	1103.2
E425-8	142.00	ABC	9	1105.7	12.00	ABCD	6	57.1	141.75	AB	11	1105.7
E505-13	141.75	ABC	11	1105.3	12.50	ABCD	10	71.4	141.50	AB	12	1105.1
DINA 70	140.00	BC	16	1100.6	11.00	BCD	3	28.6	139.50	B	16	1100.0
IRAT 81	143.25	A	4	1108.8	13.00	ABCD	13	85.7	143.25	A	5	1109.5
IRAT 298	141.25	ABC	14	1103.8	12.25	ABCD	8	64.3	141.50	AB	12	1105.1
SYNTHETIC	139.75	C	17	1100.0	13.50	ABC	15	100.0	139.50	B	16	1100.0

ENTREES	Poids net des grains récoltés en KG/HA			Rendement battage (PG/PE) en P100			Poids moyen d'un épi (PE/EPR) en G.		
	(PG)								
	Moyenne	Rang	NTL	Moyenne	Rang	NTL	Moyenne	Rang	NTL
FBH 87358	150.71	ABC	3	1182.1	179.01	CD	10	99.9	1167.0
FBH 87128	136.73	FG	15	1132.1	178.97	CD	11	99.9	1117.0
FBH 87261	136.37	G	16	1130.1	176.20	EF	16	96.4	1129.0
FBH 87217	139.32	DEFG	13	1140.6	178.42	DE	13	99.2	1131.0
IR 22	145.68	BCDEF	6	1163.3	182.38	AB	2	1104.2	1141.0
IR 30	150.64	A	1	1209.7	178.06	DE	15	98.7	1188.0
IR 31	152.78	AB	2	1187.0	175.17	F	17	95.1	1176.0
IR 33	142.62	CDEFG	10	1152.4	179.29	CD	8	1100.3	1139.0
IR 41	148.11	BCD	4	1173.1	179.33	CD	7	1100.4	1154.0
TX 1013	143.37	BCDEFG	8	1156.9	179.93	BCD	6	1101.1	1140.0
TX 1009	139.09	EFG	14	1139.8	178.11	DE	14	98.8	1134.0
E425-8	143.75	BCDEFG	9	1156.5	182.57	A	1	1104.5	1139.0
E505-13	142.18	CDEFG	11	1151.2	182.10	AB	3	1103.9	1138.0
DINA 70	144.21	BCDEGF	7	1158.1	180.35	ABCD	5	1101.6	1154.0
IRAT 81	147.6	BCDE	5	1168.7	178.71	CDE	12	99.6	1152.0
IRAT 298	141.39	DEFG	12	1148.7	181.13	ABC	4	1102.6	1136.0
SYNTHETIC	127.06	H	17	1100.0	179.05	CD	9	1100.0	99.0

Tableau 3 : Moyenne sur quatre répétitions des différents paramètres observés, groupes de moyennes homogènes par le test de Duncan P0.50, rang occupé et pourcentage sur le témoin local.

QUATRIEME PARTIE

EXPERIMENTATIONS THEMATIQUES SUR LE SYSTEME DE CULTURE

I. ETUDE DE SUCCESSIONS CULTURALES

I.1. INTRODUCTION

Cette étude a pour buts, d'une part, de déterminer de quelle manière et à quelle place les cultures de diversification (arachide, maïs, sorgho, mil) et la jachère pourraient être judicieusement insérées ou introduites dans la rotation avec le cotonnier comme culture principale, et d'autre part, de déterminer quelles étaient les meilleures compatibilités et successions possibles entre ces différentes cultures dans la rotation pour une productivité agricole plus convenable, plus durable et plus sécurisante. .

I.2. METHODOLOGIE

Le dispositif pluriannuel retenu devra durer 4 (quatre) années; de 1988 à 1991. Les trois sites d'essais (Missirah, Sinthiou Malème, et Vélingara) constituent les répétitions.

Les variétés suivantes sont utilisées : IRMA 1243 (coton), 57.313 (arachide), Synthétic C. (maïs), CE 146.66 (sorgho) et Souma 3 (mil).

Le dispositif cultural est le suivant :

ANNEE 1 (1988) : sur chaque répétition, on a cultivé une bande de 10 m de large et de 70 m de long pour chacune des principales cultures de la zone cotonnière (coton, arachide, maïs, sorgho, mil) et pour la jachère, soient 6 (six) bandes parallèles de 10 m sur 70 m, séparées l'une de l'autre par une allée de 2 m de large.

ANNEE 2 (1989) : sur chaque répétition, on a cultivé dans le sens perpendiculaire des bandes de la première année, une bande de même dimension (10 m X 70 m) et dans le même ordre d'implantation des cultures qu'en première année (coton, arachide, maïs, sorgho, mil et jachère). Ce dispositif en bandes croisées détermine en deuxième année avec les cultures, $6 \times 6 = 36$ successions ou combinaisons culturales possibles dans des placettes de 10 m X 10 m = 100 m² matérialisées par les intersections des bandes de première et de deuxième année. La production de cette placette est récoltée pour mesurer le rendement.

ANNEE 3 (1990) : chaque répétition est cultivée entièrement en coton dans le sens des bandes de première année en respectant les allées de 2 m. La récolte est toujours faite sur la placette de 10 m X 10 m.

ANNEE 4 (1991) : chaque répétition sera entièrement cultivée en maïs dans le sens des bandes de deuxième année en respectant les allées de 2 m; la récolte se faisant toujours sur les mêmes placettes de 10 m X 10 m.

I.3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les résultats de première et de deuxième année sont présentés ensemble avec la prise en compte unique du rendement en kg par hectare.

1. Année 1

Les rendements moyens obtenus par culture et par site d'essais sont présentés sur le tableau 1.

* coton : ils sont faibles à Missirah à cause d'une très forte pression des iules; par contre, ils sont corrects à Sinthiou et à Vélingara.

* arachide : ils sont bons dans l'ensemble.

* maïs : ils ont été très variables à Missirah mais bons à très à Sinthiou Malème et à Vélingara.

* sorgho : ils sont médiocres à Vélingara, variables à Missirah et corrects à Sinthiou Malème.

* mil : ils sont faibles à Missirah et à Vélingara (question d'adaptabilité de la culture dans ces écologies relativement plus humides) mais corrects à Sinthiou Malème.

	CO T O N	ARACHIDE	MAIS	SORGHO	MIL
Missirah	421	2141	774	948	494
Sinthiou	1175	3110	2582	1717	883
Vélingara	1281	2282	1594	555	646

Tableau 1 : rendements moyens obtenus sur les différentes cultures.

2. Année 2

Avec les $6 \times 6 = 36$ combinaisons de successions culturales de la deuxième année, on peut connaître l'effet global de chaque culture sur l'autre. Le tableau 2 présente les différentes compatibilités entre les cultures par rapport à la reconduction d'une culture sur elle même prise comme référence de ce qu'il faut éviter de faire.

* coton : l'arachide et le maïs semblent être les précédents les plus convenables. Des situations dépressives ont été observées avec le sorgho, avec le mil et avec la jachère.

* arachide : elle semble s'accommoder de plus de situations variables avec tout de même de meilleurs rendements derrière le cotonnier et le maïs. Les quelques rares cas isolés d'incompatibilité sont observés avec le sorgho.

* Maïs : il semble supporter parfaitement le cotonnier, l'arachide, le mil et à un niveau moindre la jachère. Le précédent sorgho est généralement très dépressif.

* sorgho : il semble bien supporter le cotonnier, l'arachide, le maïs, le mil et à un niveau moindre la jachère.

* Mil : le précédent jachère a été moins productif. Hormis ceci, aucun problème n'est perçu quelle que soit la nature du précédent.

I . 4 . CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Du point de vue agronomie, la répétition d'une culture sur elle-même présente très peu d'intérêt (déséquilibre de l'exploration des différents horizons du sol, augmentation de la pression d'inoculum du complexe parasitaire spécifique de cette culture, déséquilibre de la fertilité du sol par l'absorption spécifique d'éléments minéraux etc..).

Entre cultures différentes, les tendances suivantes semblent se dégager :

- 1) l'arachide et le cotonnier sont de bons précédents pour toutes les cultures céréalières.
- 2) le maïs semble être un bon précédent pour toutes les cultures.
- 3) le sorgho s'est montré comme précédent favorable uniquement pour le mil.
- 4) la jachère non travaillé s'est montré très peu favorable pour toutes les cultures.

Cultures année 1			COTON	ARACHIDE	MAIS	SORGHO	MIL	JACHERE
Cultures année 2								
COTON	Missirah	kg/ha	461	614	601	487	523	520
		%	100	133	130	105	113	112
	Sinthiou	kg/ha	2469	2778	2675	2431	1980	1747
		%	100	113	108	98	80	71
	Vélingara	kg/ha	1176	1780	1752	1296	1205	1078
		%	100	151	149	110	102	92
ARACHIDE	Missirah	kg/ha	2311	1107	2625	1275	2194	1812
		%	209	100	237	115	198	164
	Sinthiou	kg/ha	2756	1827	3158	1559	2691	2007
		%	151	100	173	85	147	110
	Vélingara	kg/ha	2176	1921	2154	2051	1910	2246
		%	113	100	112	107	99	117
MAIS	Missirah	kg/ha	2284	3038	1713	1845	2472	1930
		%	133	177	100	108	144	112
	Sinthiou	kg/ha	3913	4291	2799	2657	4212	3109
		%	140	153	100	95	151	111
	Vélingara	kg/ha	2170	1828	1530	1167	1752	1628
		%	140	119	100	76	115	106
SORGHO	Missirah	kg/ha	1845	2279	1954	1633	2062	1519
		%	113	140	120	100	126	93
	Sinthiou	kg/ha	1720	1931	2767	1501	2376	1416
		%	115	129	184	100	158	94
	Vélingara	kg/ha	4053	3451	3076	2246	4270	2049
		%	180	154	137	100	190	91
MIL	Missirah	kg/ha	373	632	516	651	324	226
		%	115	125	159	201	100	70
	Sinthiou	kg/ha	1882	2115	2110	2154	1535	1286
		%	123	138	137	140	100	84
	Vélingara	kg/ha	282	284	331	214	179	144
		%	158	159	185	120	100	80

Tableau 2 : Compatibilité entre les différentes cultures en année 2.

II - ESSAIS VALORISATION DU FUMIER ET DU PHOSPHATE NATUREL DE MATAM DANS L'AGRICULTURE

II.1. JUSTIFICATIONS ET OBJECTIFS

Le fumier recueilli des parcs de saison sèche des bovins est de tout temps considéré par les producteurs comme élément de fertilisation et facteur de maintien de la fertilité et de la productivité du sol dans le système de culture "coton - céréales" du Sénégal Oriental et de la Haute Casamance.

Plus récemment, cette possibilité est en étude pour le phosphate naturel de Matam dont certaines de ces aptitudes, pour sa valorisation en agriculture, sont déjà définies par le programme "Valorisation des Ressources Naturelles du Sénégal" de l'ISRA.

Dans cette étude, nous envisageons à partir d'un dispositif pluri-annuel (de 1988 à 1991) correspondant à deux cycles d'une rotation biennale maïs - coton avec un apport unique des amendements (fumier et phosphate) en tête de rotation, d'évaluer correctement l'importance du fumier de cette nature et du phosphate naturel de Matam comme des éléments de fertilisation et des facteurs d'augmentation de la productivité en apport annuel (effet direct) et en arrière effet mesuré sur trois ans, d'autre part, de déterminer, surtout pour le fumier, les doses optimales selon les zones agroécologiques, ensuite, d'indiquer la périodicité des apports à respecter selon les quantités mobilisables et enfin d'apprécier l'impact de l'association des deux ressources sur la productivité des cultures.

Cet essai était initié en 1988 dans le cadre d'une convention qui liait le Ministère du Développement Industriel et les structures de développement rural sur le sujet.

II.2. METHODOLOGIE

1. Localisation

Deux essais sont mis en place : un à Vélingara dans la zone agro-écologique "Sud Fleuve Gambie" et à Sinthiou Malème dans la zone agro-écologique "Nord Fleuve Gambie".

2. Matière organique

La matière organique utilisée est un fumier brut (poudrette de parc) recueilli des étables des boeufs de trait sans renouvellement systématique de la litière. Il est d'abord rassemblé, mis en tas et bien homogénéisé avant l'épandage sur les parcelles et l'enfouissement avec les travaux de préparation du sol. Deux échantillons sont prélevés à chaque site pour sa caractérisation physico-chimique.

3. Phosphate naturel de Matam

Le phosphate reçu est un conditionnement des industries chimiques sous forme de granules. Malheureusement aucune information sur les caractéristiques physico-chimiques du phosphate n'est lisible sur les emballages.

4. Culture

Après la culture du maïs en tête de rotation (1ère année), le dispositif est cultivé en coton pour cette 2ème année.

5. Dispositif expérimental

L'expérimentation, de même nature sur chaque site, est une factorielle $5 \times 2 = 10$ traitements en dispositif split-plot avec, en grande parcelle le fumier et en sous-parcelle le phosphate de Matam.

La parcelle élémentaire comporte 10 lignes de 10 m (80 cm x 20 cm) soit une surface parcellaire de 80 m².

La durée du dispositif est prévu pour les (quatre) années de 1988 à 1991

6. Traitements

Les nombres de modalités retenues pour les facteurs étudiés (fumier et phosphate) sont respectivement de 5 et de 2, soient 10 (dix) traitements par bloc.

Le fumier est apporté en doses croissantes de 0 - 2 TONNES/HA - 4 TONNES/HA - 6 TONNES/HA et 8 TONNES/HA. Cet intervalle permet, d'une part, de bien couvrir la gamme des quantités mobilisables par les producteurs dont la moyenne (par sondage) semble tourner actuellement autour de 4 tonnes/ha + ou - 2 tonnes/ha et d'autre part, d'avoir une surface de réponse suffisamment large.

Pour le phosphate de Matam, la dose économiquement rentable de 200 kg/ha, déjà mise en évidence pour la zone par des études antérieures, est comparée à un témoin sans apport.

7. Conditions de réalisation

Pour cette deuxième année, on déplore surtout le semis tardif du 20.07.1989 de l'essai de Vélingara, celui de Sinthiou, par contre, est semé le 30.06.1989.

III.3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. Caractéristiques du fumier

Les caractéristiques des fumiers sont présentées sur le tableau 3. Celui de Sinthiou paraît plus riche que celui de Vélingara.

	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	LS ₄₅ %	B p pm	C %	Ph.eau
SINTHIOU	1.41	0.290	1.575	0.479	0.482	0.207	13	12.5	7.98
VELINGARA	1.21	0.124	0.900	0.692	0.332	0.129	10	17.9	8.43

Tableau 3 : Richesse en éléments minéraux des fumiers utilisés sur les deux sites d'essais.

2. Premiers arrières-effets du fumier et du phosphate

Comme déjà indiqué plus haut, le fumier et le phosphate n'ont été apportés que pour une seule fois en tête de rotation. Ces présents résultats mesurent donc les premiers arrières effets. Les moyennes des rendements obtenus sur les deux sites d'essais et les résultats de l'analyse de variance sont présentés sur le tableau 4.

Phosphate kg/ha	Sinthiou Malème			Vélingara		
	semis : 30.06.1989			semis : 20.07.1989		
Fumier kg/ha	200	0	Moyenne	200	0	Moyenne
0	2364	2211	2287 B	444	483	463 C
2000	2710	2728	2719 A	588	483	535 BC
4000	2852	2917	2884 A	625	610	618 AB
6000	3047	2914	2980 A	700	660	680 A
8000	3168	3042	3105 A	672	673	673 A
Moyenne	2828	2762	2795	606	582	594

Sources de variation	Sinthiou Malème				Vélingara			
	D.L.	C.M.	F.OBS.	PROB	D.L.	C.M.	F.OBS.	PROB
BLOC	5	311567	1.91	0.136	5	3890	0.41	-
FUMIER (A)	4	1205582	7.40	0.000	4	103845	11.07	0.000
Erreur (a)	20	162808	-	-	20	9382	-	-
PHOSPHATE (B)	1	65008	1.30	0.264	1	8687	2.66	0.111
A X B	4	29913	0.60	-	4	8636	2.64	0.057
Erreur (b)	25	49982	-	-	25	3269	-	-
Ecart - type	A = 403		B = 223		A = 96		B = 57	
C.V. (%)	A = 14.4		B = 8.0		A = 16.3		B = 9.6	

Tableau 4 : Rendements moyens du maïs et résultats de l'analyse de variance. Les chiffres suivis de la même lettre (test de Newman-Keuls, $P = 0.05$) ne sont pas statistiquement différents.

2.1. Fumier

Les premiers arrières-effets du fumier ont été significatifs sur la production du cotonnier quel que soit le site d'essai (tableau 4). L'écart très important de productivité entre les deux sites pourrait être imputable en partie, d'une part, à la différence de qualité de fumier et d'autre part à la différence de date de semis.

La comparaison des moyennes par le test de Newman-Keuls à $P = 0.05$ montre que les doses supérieures de 6 tonnes/ha et de 8 tonnes/ha ne sont nulle part statistiquement plus productives que la dose intermédiaire de 4 tonnes/ha.

2.2. Phosphate

Les premiers arrières-effets ne sont statistiquement mis en évidence nulle part à $P = 0.05$ (tableau 4).

3. Interaction Fumier x Phosphate

Elle n'est statistiquement mise en évidence nulle part à $P = 0.05$ (tableau 4).

4. Choix de doses de fumier et de phosphate

Deux critères sont envisageables : 1) à partir de l'optimum technique qui est apprécié par la dose qui donne le rendement le plus élevé ou l'accroissement de rendement le plus élevé par rapport au témoin absolu. Cela pourrait être valable en situations de coût nul des charges variables. 2) à partir de l'optimum économique qui est apprécié par la dose qui donne l'accroissement de rendement par unité de facteur de production le plus élevé par rapport au témoin absolu.

Le raisonnement retenu est basé sur ce dernier critère pour la raison que la production ou l'acquisition de fumier pourrait ne pas être gratuite pour tous les paysans.

4.1. Fumier

Le surplus de rendement en coton graine par rapport au témoin sans fumier et le nombre de kilogrammes de coton-graine produits par quintal de fumier apporté sont présentés sur le tableau 5.

A Sinthiou Malème, la meilleure efficience est obtenue avec l'arrière-effet de la dose de 2 T/ha. Mais la comparaison des apports à cibler, qui doivent être supérieurs ou égaux à 4 T/ha compte tenu de la fragilité des sols ferrugineux tropicaux lessivés qui dominant dans la région, nous fait porter le choix sur la dose de 4 T/ha qui est plus efficiente que les doses supérieures de 6 T/ha et de 8 T/ha. Il en sera de même pour la zone de Vélingara.

Matière organique (fumier) (Q/HF)	Sinthiou Malème		Vélingara	
	Surplus de ren- dement par rap- port au témoin sans fumier	Kg de coton- graine produit par quintal de fumier apporté	Surplus de ren- dement par rap- port au témoin sans fumier	Kg de coton- graine produit par quintal de fumier apporté
20	432	21.60	72	3.60
40	597	14.93	155	3.88
60	693	11.10	217	3.62
80	810	10.23	210	2.65

Tableau 5 : Accroissement de rendement par rapport au témoin sans fumier et par quintal de fumier apporté.

4.1. Phosphate naturel

Le surplus de rendement en coton-graine de l'apport de 200 kg/ha par rapport au témoin sans phosphate et le nombre de kilogrammes de coton-graine produit par kilogramme de phosphate apporté sont présentés sur le tableau 6.

Les premiers arrières-effets du phosphate semblent plus efficaces à Sinthiou qu'à Vélingara contrairement à ce qui avait été observé en effet direct pour lequel l'efficacité était du même ordre (108 kg/ha et 105 kg/ha) pour les deux autres sites d'essais.

Phosphate Naturel de Matam (kg/ha)	Sinthiou Malème		Vélingara	
	Surplus de ren- dement par rap- port au témoin sans phosphate	Kg de coton- graine produit par kg de phos- phate apporté	Surplus de ren- dement par rap- port au témoin sans phosphate	Kg de coton- graine produit par kg de phos- phate apporté
200	66	0.33	24	0.12

Tableau 6 : Accroissement de rendement par rapport au témoin sans phosphate et par kg de phosphate apporté.

II. 4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La mesure des premiers arrières-effets du fumier de parcage et du phosphate naturel de Matam montre, pour le premier, que son effet est encore significatif un an après son apport, d'où les apports répétés annuellement sur une même parcelle peuvent être économisés; pour le second, certes, son effet n'est pas arithmétiquement nul un an après son apport, mais il n'est pas statistiquement significatif.

La dose de 4 TONNES/HA de fumier confirme sa meilleure efficacité. La mesure des arrières-effets sera poursuivie.

CINQUIEME PARTIE

EXPERIMENTATIONS SUR LES HERBICIDES

ESSAIS D'EFFICACITE
D'HERBICIDES SUR COTONNIER

I . INTRODUCTION

Les produits herbicides que nous avons testés en 1987 et en 1988 ont, certes, montré une bonne efficacité, mais leurs performances semblent se limiter à une condition d'application vis-à-vis des adventices.

Les produits Diéthatyl-éthyl - Fluométuron et Prométryne - Fluométuron ont des effets résiduels très bons en prélevée stricte des adventices grâce à leur bonne rémanence mais leurs effets contacts en post-levée précoce des adventices sont faibles; Dipropétryne - Métolachlore - Paraquat a un bon effet contact mais son effet résiduel est relativement faible.

Or, la grande variation des pratiques culturales en milieu réel dans la zone cotonnière: étalement des semis de coton et d'arachide de mi-Juin à fin Juillet (donc sur des états d'enherbement très variables); démarrage des semis plusieurs semaines après les premières pluies, techniques de travail du sol relativement légères par endroits à cause d'une mécanisation ou d'une traction bovine peu poussée (donc faible possibilité de maîtrise de l'enherbement au semis etc., donne lieu de disposer, pour plus de satisfaction sur l'efficacité de la technique, de produits herbicides efficaces et plastiques, alliant à la fois un effet résiduel très important en prélevée stricte des adventices à un effet contact très large en post-levée précoce des adventices.

Le feed-back de ces résultats au niveau des firmes-pesticides (herbicides) a permis une reformulation des produits et un élargissement de la gamme des matières actives à tester pour des efficacités plus plastiques.

II . METHODOLOGIE

1. Localisation

Deux essais sont mis en place à Sinthiou Malème (Station de Recherches ISRA/TAMBACOUNDA). Ces deux essais ne diffèrent que par le mode d'application des traitements et le témoin de référence utilisé. Ils sont réalisés suivant la méthode du témoin adjacent (dispositif non statistique) c'est-à-dire que les parcelles traitées (10 m X 4 m = 40 m²) sont contiguës de parcelles témoins (de même dimension) non traitées.

Le nombre de répétitions est de trois. Une allée de 1.50 m est laissée entre parcelles et entre blocs.

2. Produits. doses employées et modes d'application

Quatre associations de matières actives, communes aux deux essais (tableau 1), sont comparées entre elles et à un témoin spécifique pour chaque essai. Pour chaque produit d'un essai, trois doses sont retenues: la dose D présumée efficace et recommandée par le fabricant, la dose 3/4 D et celle 3/2 D; conformément à la technique C.E.B. (Commission des Essais Biologiques) en matière d'essais d'efficacité d'herbicides.

Deux modes d'application, chacun constituant un essai à part, sont réalisés:

A) en post-semis et prélevée stricte du cotonnier et des adventices où les quatre produits sont comparés entre eux et à l'association Dipropétryne - Métolachlore (P. C. = COTODON 400).

B) en post-semis et prélevée du cotonnier et prélevée et post-levée précoce des adventices où les mêmes quatre produits sont comparés entre eux et à l'association Dipropétryne - Métolachlore - Paraquat (P. C. = COTODON MIX 357).

Toutes les applications sont réalisées avec un appareil manuel à dos à pression entretenue, munie d'une rampe de désherbage à quatre buses en fente. Le litrage est de 305 litres par hectare.

Fabricant (Fournisseur)	Produit Nom commercial	Matières Actives	Formulation	Concentration g.m.a./litre	Dose P. C. en litre/Ha et g.m.a./ha			Code Trai- terent
					3/4D=a=3l/ha ! D = b = 4 l/ha ! 3/2D = c = 6l/ha!			
CALLIOPK (SPIA)	DIFLUCAL G.	Diéthatyl-éthyl +Fluométuron +Glyphosate	F.W.	568 (275+225+68)	1704 (825+675+204)	2272 (1100+900+272)	3408 (1650+1350+408)	1
CALLIOPK (SPIA)	CALLIFOR G.	Prométryne +Fluométuron +Glyphosate	F.W.	560 (250+250+60)	1680 (750+750+180)	2240 (1000+1000+240)	3360 (1500+1500+360)	2
RHONE POULENC	-	Terbutrex +Diurex	F.W.	500 (250+250)	1500 (750+750)	2000 (1000+1000)	3000 (1500+1500)	3
RHONE POULENC	-	Cottonex +Prometrex	F.W.	500 (250+250)	1500 (750+750)	2000 (1000+1000)	3000 (1500+1500)	4
CIBA - GKIGY	COTODON (*)	Dipropétryne +Métolachlore	E.C.	400 (240+160)	1200 (720+480)	1600 (960+640)	2400 (1440+960)	5
CIBA - GKIGY	COTODON MIX (**)	Dipropétryne +Métolachlore +Paraquat	K.C.	357 (189+126+42)	1071 (567+378+168)	1428 (756+504+168)	2142 (1134+756+252)	5

Tableau 1 : Produits et Doses testés pour les essais d'efficacité d'herbicides sur cotonnier.
 P.C. = Produit Cosaercial - g.m.a. = grame matière active
 * = témoin de référence pour le mode d'application en prélevée stricte des adventices.
 ** = témoin de référence pour le mode d'application en prélevée et post-levée précoce des adventices.

3. Conditions de réalisation

* le sol: il est du type ferrugineux tropical lessivé, de couleur rouge, relativement profond, à hydromorphie temporaire partielle, de plus de 10 années de culture. Sa teneur en argile semble inférieure ou égale à 5 %. Il est cultivé en maïs en 1988.

* le travail du sol: à la veille du semis, l'ensemble du bloc devant abriter les deux essais est labouré sur 10 cm de profondeur sans contrôle total des adventices. Après délimitation des deux essais, l'emplacement de celui du mode d'application en prélevée stricte du cotonnier et des adventices est hersé et repris à la main avec des houes de manière à éradiquer toutes les repousses pour avoir une parcelle propre. Par contre, l'emplacement de celui du mode d'application en prélevée du cotonnier et prélevée et post-levée précoce des adventices est tout simplement hersé gardant ainsi les repousses non contrôlées par le labour d'où un léger enherbement après le travail du sol.

* le semis:

- Date : le 31 Juillet 1989. Le retard est imputable à l'arrivée tardive de certains produits et au débrayage de la main-d'oeuvre temporaire à cette période
- Variété : IRMA 1243
- Mode : à la main et en ligne; espacement, 0.80 m X 0.20 m.
- Fumure : NPKSB au semis: 200 kg/ha de 6.14.35.5.1
Urée en couverture: 50 kg/ha.

* Les traitements:

- Date : le 01 Août 1989
- Humidité du sol : bonne grâce aux pluies de 52. mm et de 14.0 mm enregistrées respectivement les 27 et 30 Juillet.
- Temps : ciel couvert avec quelques éclaircies, vent faible à modéré sans incidence.

* La pluviométrie:

- Total annuel : 839.9 mm
- Période avant traitement : 383.0 mm
- Dernière décade avant traitement: 86.0 mm
- Première décade après traitement : 62.5 mm
- Deuxième décade après traitement : 74.0 mm
- Troisième décade après traitement: 96.0 mm

* Les entretiens: les parcelles élémentaires ne sont jamais sarclées.

4. Paramètres suivis

Les observations portent sur deux aspects: (1) aspect quantitatif de l'enherbement qui permet d'apprécier l'efficacité des traitements vis-à-vis de l'ensemble de la flore adventice; (2) aspect qualitatif de l'enherbement qui permet de déterminer les adventices dominantes et l'effet spécifique des traitements sur la flore (phytotoxicité vis-à-vis de la culture, présence ou absence de contrôle de telles ou telles adventices).

a) Efficacité vis-à-vis de l'ensemble de la flore adventice

L'efficacité des traitements herbicides est appréciée par des

notes reflétant l'enherbement des parcelles, suivant une échelle de 1 à 10 (1 = enherbement total, efficacité herbicide nulle; 7 = enherbement acceptable, efficacité herbicide acceptable; 10 = enherbement nul, efficacité herbicide totale). Les observations sont faites à 15 JAT, à 30 JAT et à 45 JAT (Jours Après Traitement). Les médianes des différentes notes (répétitions: sont prises comme critère de comparaison.

Une représentation graphique a permis un classement plus conséquent car faisant intervenir l'état du milieu du témoin adjacent. Elle est adoptée suivant la méthode préconisée à l'IRCT. Les valeurs des témoins sont portées en abscisse et celles des parcelles traitées sont portées en ordonnées. Les cotations étant linéaires, la droite de pente 1 passant par un point ainsi défini, représente le lieu des points correspondants à une même efficacité. Tout point au dessus ou en dessous d'une droite d'efficacité donnée, a donc une efficacité supérieure ou inférieure à celle d'un point situé sur cette droite.

b) Phytotoxicité vis-à-vis du cotonnier

Bien que les essais d'efficacité ne soient pas destinés à apprécier avec précision la sélectivité des produits testés, des notations sont réalisées, d'une part, sur la levée en pourcent par rapport au nombre total de poquets semés et par rapport au témoin adjacent et d'autre part, sur les symptômes visuels de phytotoxicité (s'ils se manifestent) suivant une échelle de 1 à 10 (1 = pas de phytotoxicité, croissance et développement normaux; 3 = phytotoxicité acceptable, simples taches de brûlures circonscrites sur les premières feuilles; 5 = phytotoxicité sévère, forte inhibition de la levée et rabougrissement ou nanisme; 10 = phytotoxicité totale, destruction totale de la culture).

c) Actions spécifiques vis-à-vis des adventices présentes

Les degrés d'envahissement des principales espèces présentes ou rencontrées sont suivis, surtout -Concernant Ipomea eriocarpa qui est une mauvaise herbe très envahissante et très redoutée actuellement dans la culture cotonnière et les autres espèces dominantes dans la zone notamment Dactyloctenium aegyptium, Kyllinga squamulata, Commelina forskalaei, Digitaria horizontalis et Pennisetum pedicellatum.

III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

A. TRAITEMENT DE POST-SEMIS ET PRELEVÉE STRICTE DU COTONNIER ET DES ADVENTICES

A.1. Efficacité vis-à-vis de l'ensemble de la flore adventice

Les notations faites à 15 JAT, à 30 JAT et à 45 JAT sont présentées dans le tableau 2.

a) A quinze jours après traitement

Tous les produits testés sont encore très efficaces quelle que soit la dose employée malgré la relative bonne pluviosité de 62.5 mm de la première décade après traitement. Mais il faut noter que l'envahissement des mauvaises herbes est très modéré; même les parcelles non traitées sont peu enherbées. L'effet dose est très peu marqué quel que soit le produit.

b) A trente jours après traitement

L'importante pluviosité du mois d'Août (232.5 mm en 13 jours) a favorisé un développement important des mauvaises herbes sur les témoins non traités mais les efficacités herbicide sont encore acceptables à bonnes pour tous les produits à la dose forte de 6 l/ha; acceptables à bonnes pour tous les produits, excepte pour Dipropétryne - Métolachlore, à la dose médiane de 4 l/ha et acceptables pour tous les produits, exceptes pour Dipropétryne - Métolachlore et pour Terbutrex - Diurex, à la dose faible de 3 l/ha. L'effet dose est plus ou moins marqué.

c) A quarante cinq jours après traitement

L'enherbement des témoins non traités est total. L'efficacité herbicide est insuffisante quels que soient le produit et la dose testés. Cependant, l'effet dose est très marqué. Si l'insuffisance de l'efficacité herbicide est très nette pour les doses faible et médiane de 3 l/ha et de 4 l/ha, l'efficacité de la dose forte de 6 l/ha n'est que légèrement inférieure à l'acceptable surtout pour Prométryne - Fluométuron - Glyphosate et pour Cottonex - Prométrex.

d) Classement des traitements par la méthode graphique

Le classement des produits et des doses (figure 1) aux trois périodes d'observations s'établit comme suit:

15 jours après traitem.			30 jours après traitem.			45 jours après traitem.		
Rang	Produits	Dose	Rang	Produits	Dose	Rang	Produits	Dose
1	Diflucal G.	6 l	1	Diflucal G.	6 l	(1)	Callifor G.	6 l
				Callifor G.	6 l		Cotton-Promet	6 l
2	Diflucal G.	3 l		Cotton-Promet.	4 l			
	Diflucal G.	4 l		Cotton-Promet.	6 l	(2)	Diflucal G.	6 l
	Callifor G.	3 l					Terbut-Diurex	6 l
	Callifor G.	4 l	2	Diflucal G.	3 l		Cotton-Promet	4 l
	Callifor G.	6 l		Diflucal G.	4 l		Cotodon	6 l
	Terbut-Diurex	3 l		Callifor G.	3 l			
	Terbut-Diurex	4 l		Callifor G.	4 l	(3)	Callifor G.	4 l
	Terbut-Diurex	6 l		Terbut-Diurex	4 l		Terbut-Diurex	4 l
	Cotton-Promet	4 l		Terbut-Diurex	6 l			
	Cotton-Promet	6 l		Cotton-Promet	3 l	(4)	Diflucal G.	4 l
	Cotodon	4 l		Cotodon	6 l		Callifor G.	3 l
	Cotodon	6 l					Terbut-Diurex	3 l
			(3)	Terbut-Diurex	3 l		Cotton-Promet	3 l
3	Cotton-Promet	3 l		Cotodon	3 l		Cotodon	4 l
	Cotodon	3 l		Cotodon	4 l			
						(5)	Diflucal G.	3 l
							Cotodon	3 l

N.B: Le rang mis entre parenthèses indique une efficacité insuffisante.

! Dates	Produits	Doses et modes d'application												MÉDIANE !
		P.C. en l/ha		g.m.a./ha		TR		TR		TR		TR		
15 jours après traitement	! Diéthatyl-éthyl - Fluoséuron	3/4 D = 1a = 3	1	1704	!	9	8	9	8	8	7	9	8	
	! Glyphosate (DIFLODAL G. :	D = 1b = 4	1	2272	!	9	8	10	8	9	7	9	8	
	! 275 - 225 - 68 g.m.a./litre)	! 3/2 D = 1c = 6	1	3408	!	10	8	10	8	9	7	10	8	
	! Prométryne - Fluoséuron	! 3/4 D = 2a = 3	1	1680	!	10	9	9	8	9	7	9	8	
	! Glyphosate (CALLIFOR G. :	D = 2b = 4	1	2240	!	9	8	Y	8	9	8	9	8	
	! 250 - 250 - 60 g.m.a./litre)	! 3/2 D = 2c = 6	1	3360	!	10	Y	9	8	9	8	9	8	
	! Terbutrex - Dicrex :	3/4 D = 3a = 3	1	1500	!	9	8	9	8	9	8	9	8	
	! (250 - 250 g.m.a./litre)	D = 3b = 4	1	2000	!	10	8	9	8	9	8	9	8	
		! 3/2 D = 3c = 6	1	3000	!	9	8	10	8	9	8	9	8	
	! Cottonex - Proeétrex :	! 3/4 D = 4a = 3	1	1500	!	9	8	8	8	8	7	8	8	
	! (250 - 250 g.m.a./litre)	D = 4b = 4	1	2000	!	9	7	9	8	9	8	9	8	
		! 3/2 D = 4c = 6	1	3000	!	9	8	9	8	9	8	9	8	
30 jours après traitement	! Dipropétryne - Métolachlore :	! 3/4 D = 5a = 3	1	1200	!	8	8	9	8	8	7	8	8	
	! (COTODON : 240 - 160 g.m.a./litre)	D = 5b = 4	1	1600	!	9	8	9	8	8	7	9	8	
		! 3/2 D = 5c = 6	1	2400	!	9	8	9	8	9	7	9	8	
	! Diéthatyl-éthyl - Fluoséuron -	! 3/4 D = 1a = 3	1	1704	!	7	5	7	5	6	4	7	5	
	! Glyphosate (DIFLODAL G. :	D = 1b = 4	1	2272	!	7	5	7	5	6	4	7	5	
	! 275 - 225 - 68 g.m.a./litre)	! 3/2 D = 1c = 6	1	3408	!	7	5	8	5	8	4	8	5	
	! Prométryne - Fluoséuron -	! 3/4 D = 2a = 3	1	1680	!	7	4	6	5	7	5	7	5	
	! Glyphosate (CALLIFOR G. :	D = 2b = 4	1	2240	!	7	4	E	6	7	5	7	5	
	! 250 - 250 - 60 g.m.a./litre)	! 3/2 D = 2c = 6	1	3360	!	8	4	8	6	7	5	8	5	
	! Terbutrex Diurex :	! 3/4 D = 3a = 3	1	1500	!	7	5	6	5	6	4	6	5	
	! (250 - 250 g.m.a./litre)	D = 3b = 4	1	2000	!	7	5	7	5	7	5	7	5	
		! 3/2 D = 3c = 6	1	3000	!	7	5	8	5	7	5	7	5	
45 jours après traitement	! Cottonex - Pronetrex :	! 3/4 D = 4a = 3	1	1500	!	7	3	6	5	7	5	7	5	
	! (250 - 250 g.m.a./litre)	D = 4b = 4	1	2000	!	8	3	7	5	8	6	8	5	
		! 3/2 D = 4c = 6	1	3000	!	8	3	7	5	8	6	8	5	
	! Dipropétryne - Métolachlore :	! 3/4 D = 5a = 3	1	1200	!	E	5	6	5	5	4	6	5	
	! (COTODON 240 - 160 g.m.a./litre)	D = 5b = 4	1	1600	!	7	4	6	5	6	5	6	5	
		! 3/2 D = 5c = 6	1	2400	!	7	4	7	5	6	5	7	5	
	! Diéthatyl-éthyl - Fluoséuron -	! 3/4 D = 1a = 3	1	1704	!	3	1	2	1	2	1	2	1	
	! Glyphosate (DIFLODAL G. :	D = 1b = 4	1	2272	!	3	1	3	1	2	1	3	1	
	! 275 - 225 - 68 g.m.a./litre)	! 3/2 D = 1c = 6	1	3408	!	5	1	5	1	4	1	5	1	
	! Prométryne - Fluoséuron	! 3/4 D = 2a = 3	(1	1680	!	3	1	4	2	2	1	3	1	
	! Glyphosate (CALLIFOR G. :	D = 2b = 4	1	2240	!	4	1	4	3	4	1	4	1	
	! 250 - 250 - 60 g.m.a./litre)	! 3/2 D = 2c = 6	1	3360	!	6	1	6	3	4	1	6	1	
	! Terbutrex Diurex :	! 3/4 D = 3a = 3	1	1500	!	4	1	2	1	3	1	3	1	
	! (250 - 250 g.m.a./litre)	D = 3b = 4	1	2000	!	5	1	3	1	4	2	4	1	
		! 3/2 D = 3c = 6	1	3000	!	5	1	6	1	4	2	5	1	
	! Cottonex Protétrex :	! 3/4 D = 4a = 3	1	1500	!	3	1	3	1	2	1	3	1	
	! (250 - 250 g.m.a./litre)	D = 4b = 4	1	2000	!	6	1	3	1	5	2	5	1	
		! 3/2 D = 4c = 6	1	3000	!	6	1	5	2	E	1	1	1	
	! Dipropétryne Métolachlore :	! 3/4 D = 5a = 3	1	1200	!	2	1	2	1	2	1	2	1	
	! (COTODON 240 - 160 g.m.a./litre)	D = 5b = 4	1	1600	!	3	1	3	1	2	1	3	1	
		! 3/2 D = 5c = 6	1	2400	!	5	1	E	1	3	1	5	1	
					!									
					!									

bleva 2 : Efficacité à 15 JAT, à 30 JAT et à 45 JAT des produits testés en prélevée stricte du cotonnier et des
ventices. P.C. : Produit Commercial; TR : Traitement; TE : Témoin; JAT : Jour Apres Traitement.

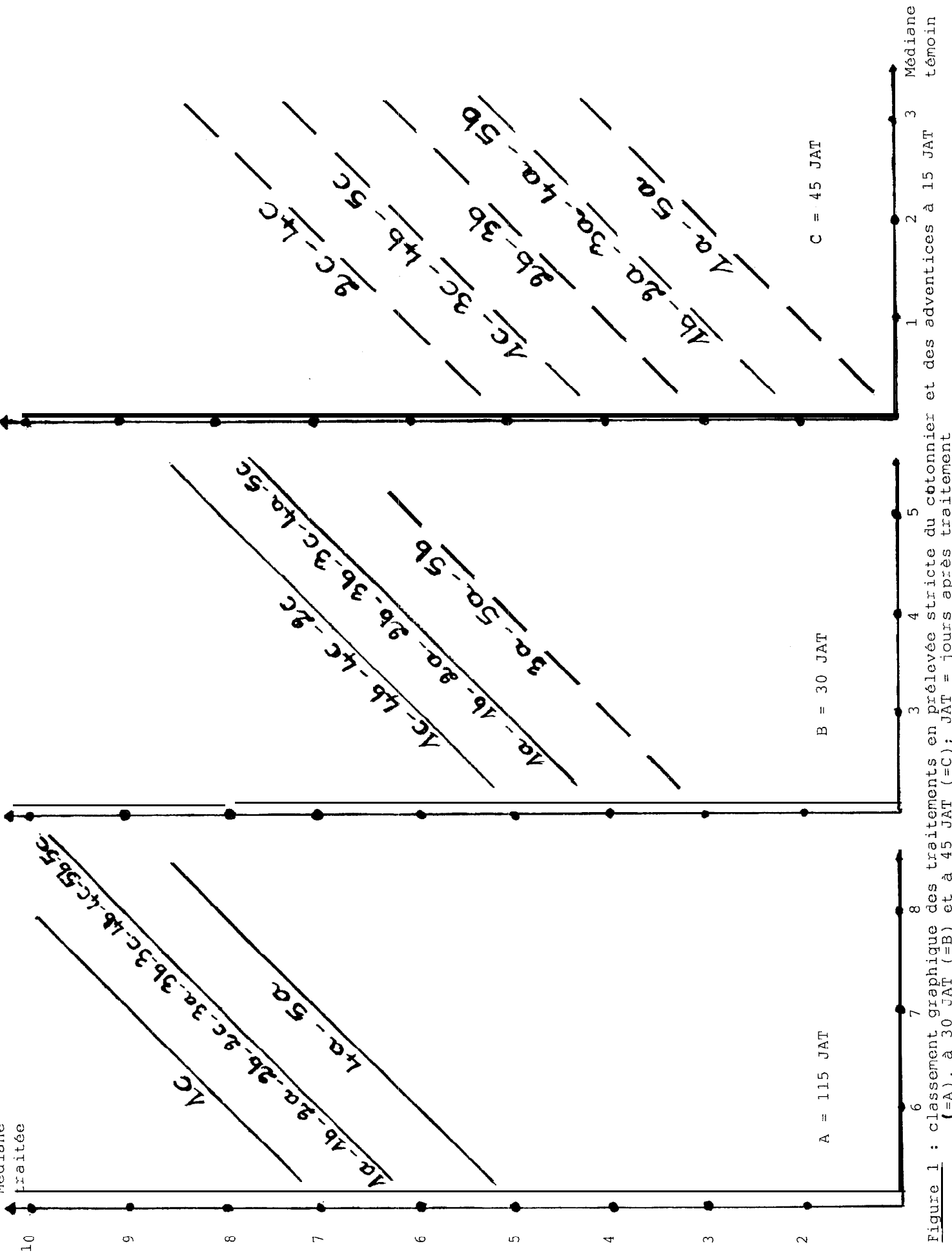


Figure 1 : classement graphique des traitements en prélevée stricte du cotonnier et des adventices à 15 JAT (=A), à 30 JAT (=B) et à 45 JAT (=C); JAT = jours après traitement

A.2. Phytotoxicité vis-à-vis du cotonnier

Les notations faites à 15 JAT, à 30 JAT et à 45 JAT et quelques données sur la levée (nombre de poquets levés, % sur le témoin etc...) sont présentées dans le tableau 3.

Les produits Diéthatyl-éthyl - Fluométuron - Glyphosate, Prométryne - Fluométuron - Glyphosate, Cottonex - Prométrex et Dipropétryne - Métolachlore - Paraquat ont montré une phytotoxicité négligeable à faible aux doses faible et médiane de 3 l/ha et de 4 l/ha. A la dose forte de 6 l/ha, ils ont montré une phytotoxicité acceptable à 30 JAT. Cette phytotoxicité est devenue négligeable à faible par la suite avec une disparition presque totale Ces symptômes.

Par contre le produit Terbutrex - Diurex a montré une phytotoxicité forte à sévère aux doses médiane et fortes de 4 l/ha et de 6 l/ha. Les plants sont restés très chétifs avec une croissance et un développement très ralentis.

Les pourcentages de poquets levés sur les parcelles traitées par rapport aux témoins non traités montrent une forte inhibition de la levée par Terbutrex - Diurex quelle que soit la dose et une sensible inhibition de la levée par Prométryne - Fluométuron - Glyphosate et Cottonex - Prométrex à la dose forte de 6 l/ha.

Produits	Codes traitements et Doses		Notations Phyto-toxicité			Paramètres sur les levées		
	P. C./Ha	g.m.a./Ha	15 JAT	30 JAT	45 JAT	Nbre /140	P100 /140	P100 /Te
Diéthatyl-éthyl - Fluométuron - Glyphosate	3/4D=1a=3l	1704	1	1	1	91	65	100
	D=1b=4l	2272	2	1	1	87	62	96
	3/2D=1c=6l	3408	3	2	1	92	66	101
Prométryne - Fluométuron - Glyphosate	3/4D=2a=3l	1680	2	1	1	112	80	123
	D=2b=4l	2240	2	2	1	78	56	86
	3/2D=2c=6l	3360	3	3	2	72	51	79
Terbutrex - Diurex	3/4D=3a=3l	1500	3	3	3	61	44	67
	D=3b=4l	2000	4	3	3	50	36	55
	3/2D=3c=6l	3000	5	5	5	26	19	29
Cottonex - Prométrex	3/4D=4a=3l	1500	2	1	1	104	74	114
	D=4b=4l	2000	2	1	1	100	71	110
	3/2D=4c=6l	3000	3	3	1	72	51	79
Dipropétryne - Métolachlore	3/4D=5a=3l	1200	1	1	1	99	71	109
	D=5b=4l	1600	2	1	1	101	72	111
	3/2D=5c=6l	2400	3	1	1	99	71	109
TEMOIN NON TRAIT						91	62	100

Tableau : Notations de phytotoxicité et effets des traitements sur la levée.

A.3. Actions spécifiques des produits sur les adventices

Le tableau 4 présente les effets des doses des produits sur les adventices dominantes (énumérées en haut de chaque période d'observation) et les autres principales adventices présentes.

Aucun produit n'a efficacement ou totalement contrôlé *Digitaria horizontalis* quelle que soit la dose.

Diéthatyl-éthyl - Fluométuron - Glyphosate a bien contrôlé *Dactyloctenium aegyptium*, *Kyllinga squamulata*, *Commelina forskalaei* et *Ipomea eriocarpa* jusqu'à 30 jours après traitement. Son effet sur *Dactyloctenium aegyptium* a été même efficace jusqu'à 45 jours après traitement.

Prométryne - Fluométuron - Glyphosate a contrôlé *Kyllinga squamulata* et *Ipomea eriocarpa* jusqu'à 30 jours après traitement.

Terbutrex - Diurex a contrôlé *Commelina forskalaei*, *Ipomea eriocarpa* et *Kyllinga squamulata* jusqu'à 30 jours après traitement. A 45 JAT, son effet sur *Dactyloctenium aegyptium* et *Ipomea eriocarpa* est encore bon aux doses médiane et forte de 4 l et de 6 l/ha.

Cottonex - Prométrex a contrôlé *Ipomea eriocarpa* jusqu'à 30 jours après traitement. Son effet sur cette adventice est encore bon à 45 JAT aux doses médiane et forte de 4 l et de 6 l/ha.

Dipropétryne - Métolachlore a contrôlé *Dactyloctenium aegyptium* jusqu'à 45 jours après traitement.

A.4. Conclusions et perspectives

Dans ces conditions de prélevée stricte des adventices, seule l'association Dipropétryne - Métolachlore a eu une efficacité insuffisante à 30 jours après traitement à la dose médiane de 4 l/ha. Tous les autres produits sont encore efficaces à cette période aux doses médiane et forte de 4 l et de 6 l/ha. A 45 jours après traitement, l'efficacité herbicide est devenue insuffisante quels que soient le produit et la dose.

Du point de vue de la sélectivité, seule l'association Terbutrex - Diurex a montré une phytotoxicité relativement très sévère vis-à-vis du cotonnier et ceci dès la dose médiane de 4 l/ha. La phytotoxicité des autres produits est négligeable à cette dose médiane; acceptable à la dose forte de 6 l/ha avec d'ailleurs, une disparition totale des symptômes dans le temps.

En ce qui concerne le contrôle spécifique des adventices, Diéthatyl-éthyl - Fluométuron - Glyphosate a eu un effet appréciable, jusqu'à 30 jours après traitement, sur *Dactyloctenium aegyptium*, *Kyllinga squamulata*, *Commelina forskalaei* et *Ipomea eriocarpa*. Prométryne - Fluométuron - Glyphosate et Terbutrex - Diurex ont eu, eux aussi, des effets assez appréciables sur les mêmes espèces. Cottonex - Prométrex et Dipropétryne - Métolachlore ont eu des effets relativement moins appréciables pour ce critère.

B. TRAITEMENT DE POST-SEMIS ET PRELEVÉE DU COTONNIER ET PRELEVÉE ET POST-LEVÉE PRÉCOCE DES ADVENTICES.

B.1. Efficacité vis-à-vis de l'ensemble de l'fl adventice.

Les notations faites à 15 JAT, à 30 JAT et à 45 JAT sont présentées dans le tableau 5.

		Té- moins	DIFLUCAL				CALLIFOR				TERBU-DIOREX				COTTON-PROMET				COTODON			
! Dates !		ADVENTICES				! 3 ! 4 ! 6 !		! 1 ! 4 ! 6 ! 3 ! 4 ! 6 !		! 3 ! 4 ! 6 ! 3 ! 4 ! 6 !		! 3 ! 4 ! 6 ! 3 ! 4 ! 6 !		! 3 ! 4 ! 6 ! 3 ! 4 ! 6 !		! 3 ! 4 ! 6 ! 3 ! 4 ! 6 !						
jours après traitement	Dactyloctenium aegyptium	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Kyllinga squasulata	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Commelina forskalaei	!	tt	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Digitaria horizontalis	!	tt	!	t	!	t	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Pennisetum pedicellatus	!	+	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Ipomea eriocarpa	!	+	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Acanthospermum hispidum	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Mitracarpus scaber	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Hibiscus asper	!	+	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Boerhaavia erecta	!	+	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
30 jours après traitement	Commelina benghalensis	!	t	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Spermacoce stachydea	!	tt	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Cenchrus biflorus	!	t	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Cassia obtusifolia	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Sida rhombifolia	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Dactyloctenium aegyptium	!	t	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Kyllinga squaoulata	!	tt	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Commelina forskalaei	!	tt	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Digitaria horizontalis	!	ttt	!	tt	!	tt	!	tt	!	tt	!	tt	!	tt	!	tt					
	Pennisetum pedicellatum	!	tt	!	t	!	t	!	t	!	t	!	t	!	t	!	t					
45 jours après traitement	Ipomea eriocarpa	!	tt	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Acanthospermum hispidum	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Mitracarpus scaber	!	++	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Hibiscus asper	!	++	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Boerhaavia erecta	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Commelina benghalensis	!	+	!	+	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Spermacoce stachydea	!	++	!	+	!	+	!	+	!	+	!	+	!	+	!	+					
	Cenchrus biflorus	!	++	!	+	!	+	!	+	!	+	!	+	!	+	!	+					
	Cassia obtusifolia	!	+	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					
	Sida rhombifolia	!	+	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!					

Tableau 4: Degrés d'envahissement des adventices dans le temps et pour les doses des différents produits testés en Prélevée str. cte du cotonnier et des adventices. +++ = très envahissante; ++ = très abondants; + = abondante; ! = présente . = absente ou non observée

a) A quinze jours après semis:

Tous les produits testés sont efficaces quelle que soit la dose employée. Cependant, le meilleur contrôle semble être obtenu avec Diéthatyl-éthyl - Fluométuron - Glyphosate et avec Prométryne - Fluométuron - Glyphosate.

b) A trente jours après semis:

Malgré l'important enherbement des témoins adjacents, l'association Diéthatyl-éthyl - Fluométuron - Glyphosate présente une efficacité suffisante aux doses médiane et forte de 4 l et de 6 l/ha. L'association Prométryne - Fluométuron - Glyphosate présente une efficacité suffisante à la dose forte de 6 l/ha. Tous les autres traitements sont insuffisants.

c) A quarante cinq jours après traitement:

L'enherbement des témoins non traités est total. L'efficacité herbicide est nettement insuffisante quels que soient le produit et la dose.

d) Classement des traitements par la méthode graphique:

Le classement des produits et doses (figure 2) aux trois périodes d'observations s'établit comme suit:

15 jours après traitem.			30 jours après traitem.			45 jours après traitem.		
Rang	Produits	Dose	Rang	Produits	Dose	Rang	Produits	Dose
1	DiFlucal G.	6 l	1	DiFlucal G.	4 l	(1)	DiFlucal G.	6 l
				DiFlucal G.	6 l		Callifor G.	6 l
				Callifor G.	6 l			
2	DiFlucal G.	4 l				(2)	DiFlucal G.	4 l
	Callifor G.	3 l					Callifor G.	3 l
	Callifor G.	4 l	(2)	DiFlucal G.	3 l		Callifor G.	4 l
	Callifor G.	6 l		Callifor G.	3 l		Terbut-Diurex	6 l
				Callifor G.	4 l		Cotton-Promet	6 l
				Terbut-Diurex	6 l			
3	DiFlucal G.	3 l		Cotton-Promet	4 l			
	Terbut-Diurex	6 l		Cotton-Promet	6 l			
	Cotodon mix	6 l				(3)	DiFlucal G.	3 l
							Terbut-Diurex	3 l
			(3)	Terbut-Diurex	3 l		Terbut-Diurex	4 l
4	Terbut-Diurex	3 l		Terbut-Diurex	4 l		Cotton-Promet	3 l
	Terbut-Diurex	4 l		Cotton-Promet	3 l		Cotton-Promet	4 l
	Cotton-Promet	3 l		Cotodon mix	3 l		Cotodon mix	3 l
	Cotton-Promet	4 l		Cotodon mix	4 l		Cotodon mix	4 l
	Cotton-Promet	6 l		Cotodon mix	6 l		Cotodon mix	6 l
	Cotodon mix	3 l						
	Cotodon mix	4 l						

N. B.: Le rang mis entre parenthèse indique une efficacité insuffisante.

Dates !	Produits	P.C en l/ha	g.m.a./ha	TR	TE	TR	TE	TR	TE	TR	TE	
15 Jours après traitement	Diéthatyl-éthyl Fluooéturen	3/4 D = 1a = 3	1 !	1704	8	6	8	7	8	6	8	6
	Glyphosate (DIFLUCAL G. :	D = 1b = 4	1 !	2272	9	6	9	6	8	6	9	6
	275 - 225 - 68 g.m.a./litre)	3/2 D = 1c = 6	1 !	3408	10	6	10	7	9	6	10	6
	Prométryne - Fluonéturen	3/4 D = 2a = 3	1 !	1680	9	6	9	6	8	5	9	6
	Glyphosate(CALLIFORG. :	D = 2b = 4	1 !	2240	9	6	9	6	8	6	9	6
	250 - 250 - 60 g.m.a./litre)	3/2 D = 2c = 6	1 !	3360	10	6	9	6	9	6	9	6
	Terbutrex Diurex :	3/4 D = 3a = 3	1 !	1500	7	6	8	7	5	7	6	6
	(250 - 250 g.m.a./litre)	D = 3b = 4	1 !	2000	7	6	8	6	7	6	7	6
		3/2 D = 3c = 6	1 !	3000	9	7	8	6	7	6	8	6
	Cottonex - Prométrex :	3/4 D = 4a = 3	1 !	1500	7	6	8	7	6	6	7	6
	(250 - 250 g.m.a./litre)	D = 4b = 4	1 !	2000	7	5	8	7	7	6	7	6
		3/2 D = 4c = 6	1 !	3000	8	6	8	7	8	7	8	7
30 Jours après traitement	Dipropétryne - Métolachlore	3/4 D = 5a = 3	1 !	1071	7	6	7	6	6	5	7	6
	Paraquat (COTODON MIX :	D = 5b = 4	1 !	1428	7	6	7	6	7	6	7	6
	189 - 126 - 42 g.m.a./litre)	3/2 D = 5c = 6	1 !	2142	8	5	7	6	7	5	7	5
	Diéthatyl-éthyl - Fluooéturen	3/4 D = 1a = 3	1 !	1704	6	3	6	4	7	5	6	4
	Glyphosate (DIFLUCAL G. :	D = 1b = 4	1 !	2272	7	3	7	4	8	3	7	3
	275 - 225 - 68 g.m.a./litre)	3/2 D = 1c = 6	1 !	3458	7	4	8	5	8	3	8	4
	Prométryne - Fluooéturen -	3/4 D = 2a = 3	1 !	1680	7	5	6	4	5	3	6	4
	Glyphosate(CALLIFORG. :	D = 2b = 4	1 !	2240	7	5	6	4	6	4	6	4
	250 - 250 - 60 g.m.a./litre)	3/2 D = 2c = 6	1 !	3360	8	4	7	3	7	3	7	3
	Terbutrex - Diurex :	3/4 D = 3a = 3	1 !	1500	5	4	6	6	3	5	4	4
	(250 - 250 g.m.a./litre)	D = 3b = 4	1 !	2000	5	4	6	4	5	4	5	4
		3/2 D = 3c = 6	1 !	3000	8	5	6	4	5	4	6	4
45 Jours après traitement	Cottonex - Prooétrex	3/4 D = 4a = 3	1 !	1500	5	4	5	4	4	4	5	4
	(250 - 250 g.m.a./litre)	D = 4b = 4	1 !	2000	5	4	7	6	6	4	6	4
		3/2 D = 4c = 6	1 !	3000	6	4	8	6	6	4	6	4
	Dipropétryne -Métolachlore -	3/4 D = 5a = 3	1 !	1071	5	4	4	3	4	3	4	3
	Paraquat (COTODON MIX :	D = 5b = 4	1 !	1428	5	4	5	4	6	5	5	4
	189 - 126 - 42 g.m.a./litre)	3/2 D = 5c = 6	1 !	2142	5	4	5	4	6	3	5	4
	Diéthatyl-éthyl - Fluooéturen -	3/4 D = 1a = 3	1 !	1704	2	1	2	1	3	1	2	1
	Glyphosate (DIFLUCAL G. :	D = 1b = 4	1 !	2272	3	1	3	1	3	1	3	1
	2275 - 225 - 68 g.m.a./litre)	3/2 D = 1c = 6	1 !	3408	3	1	4	1	5	1	4	1
	Prométryne - Fluoséturen -	3/4 D = 2a = 3	1 !	1680	3	1	3	1	3	1	3	1
	Glyphosate (CALLIFOR G. :	D = 2b = 4	1 !	2240	3	1	3	1	3	1	3	1
	250 - 250 - 60 g.m.a./litre)	3/2 D = 2c = 6	1 !	3360	5	1	4	1	4	1	4	1
	Terbutrex - Diurex :	3/4 D = 3a = 3	1 !	1500	2	1	3	1	2	1	2	1
	(250 - 250 g.m.a./litre)	D = 3b = 4	1 !	2000	2	1	3	1	2	1	2	1
		3/2 D = 3c = 6	1 !	3000	4	1	3	1	2	1	3	1
	Cottonex - Pronétrex	3/4 D = 4a = 3	1 !	1500	2	1	3	1	2	1	2	1
	(250 - 250 g.m.a./litre)	D = 4b = 4	1 !	2000	2	1	3	1	2	1	2	1
		3/2 D = 4c = 6	1 !	3000	3	1	3	1	2	1	3	1
	Dipropétryne Métolachlore -	3/4 D = 5a = 3	1 !	1071	2	1	2	1	2	1	2	1
	Paraquat(COTODONMIX	D = 5b = 4	1 !	1428	2	1	2	1	2	1	2	1
	189 126 - 42 g.m.a./litre)	3/2 D = 5c = 6	1 !	2142	2	1	2	1	2	1	1	1

Tableau 5: Efficacité à 15 JAT, à 30 JAT et à 45 JAT des produits testés en prélevée du cotonnier et en prélevée et post-levée précoce des adventices. P.C. = Produit Commercial; TR = Traitement; TE = Témoin; JAT = Jours Après traitement.

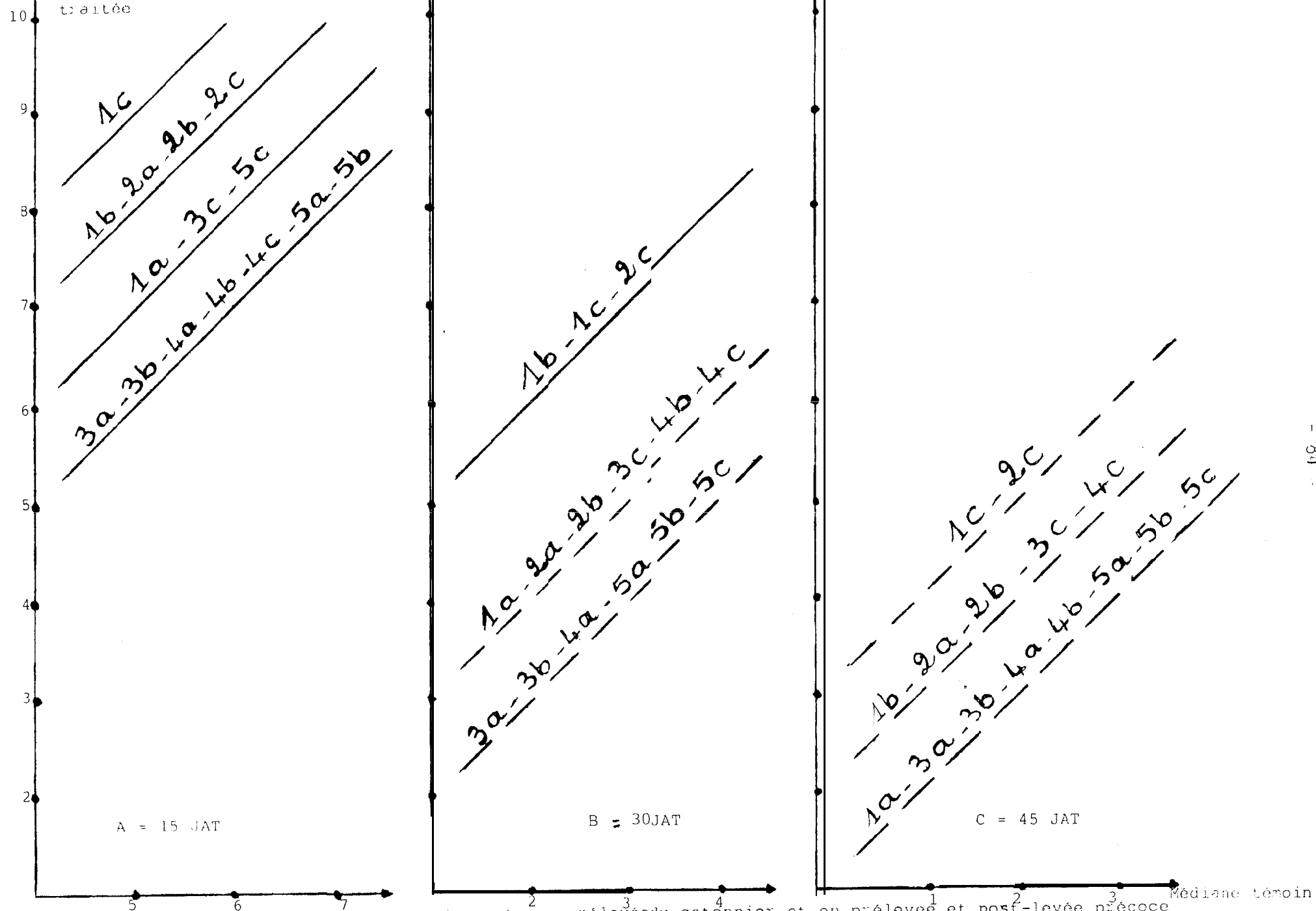


figure 2 : classement graphique des traitements en prélevé du cotonnier et en prélevé et post-levée précoce des adventices à 15 JAT (=A), à 30 JAT (=B) et 45 JAT (=C). JAT=JOURS APRES TRAITEMENTS

— = lieu des traitements d'efficacité suffisante ; ---- = lieu des traitements d'efficacité insuffisante

B.2. Phytotoxicité vis-à-vis du cotonnier.

Les notations faites à 15 JAT, à 30 JAT et à 45 JAT ainsi que les quelques données relevées sur la levée (nombre de poquets levés, % sur nombre de poquets semés et % sur le témoin adjacent non traité) sont présentées dans le tableau 6.

Les niveaux de phytotoxicité observés pour chaque produit sont plus ou moins similaires à ceux décrits dans le paragraphe A.2.

Produits	Codes traitements et Doses		Notations de Phytotoxicité			Paramètres sur les levées		
	P.C./Ha	g.m.a./Ha	15 JAT	30 JAT	45 JAT	Nbre /140	P100 /140	P100 /Te
Diéthatyl-éthyl-	3/4D=1a=3l	1704	1	1	1	90	64	110
Fluométuron -	D=1b=4l	2272	2	1	1	90	64	110
Glyphosate	3/2D=1c=6l	3408	3	3	1	80	57	98
Prométryne	3/4D=2a=3l	1680	2	1	1	92	66	112
Fluométuron	D=2b=4l	2240	2	2	1	90	64	110
Glyphosate	3/2D=2c=6l	3360	3	2	2	77	62	94
Terbutrex	3/4D=3a=3l	1500	3	3	3	68	49	83
Diurex	D=3b=4l	2000	5	4	3	59	42	72
	3/2D=3c=6l	3000	5	5	5	34	24	41
Cottonex -	3/4D=4a=3l	1500	2	1	1	84	61	105
Prométrex	D=4b=4l	2000	2	2	1	78	56	95
	3/2D=4c=6l	3000	3	3	2	71	51	87
Dipropétryne -	3/4D=5a=3l	1071	1	1	1	82	59	100
Métolachlore -	D=5b=4l	1428	2	1	1	75	54	91
Paraquat	3/2D=5c=6l	2142	3	3	2	72	51	88
TEMOIN NON TRAIT;						82	59	100

Tableau 6: Notations de phytotoxicité et effets des traitements sur la levée.

B.3. Actions spécifiques des produits sur les adventices:

Le tableau 7 présente les effets des doses des produits sur les adventices dominantes (énumérées en haut de chaque période d'observation) et les autres principales adventices présentes.

D'une manière générale, les effets des produits testés sur les repousses des adventices dominantes sont faibles chez Cottonex - Prométrex et chez Dipropétryne - Métolachlore - Paraquat ou limités dans le temps chez Diéthatyl-éthyl - Fluométuron - Glyphosate, chez Prométryne - Fluométuron - Glyphosate et chez Terbutrex - Diurex.

Les repousses de *Digitaria horizontalis* semblent n'être sensibles à aucun des produits; celles de *Dactyloctenium aegyptium* semblent n'être sensibles ni à Prométryne - Fluométuron - Glyphosate, ni à Cottonex - Prométrex, ni à Dipropétryne - Métolachlore - Paraquat.

Diéthatyl-éthyl - Fluométuron - Glyphosate, Prométryne - Fluométuron - Glyphosate et Terbutrex - Diurex semblent donner les meilleurs résultats pour ce critère.

Date	Adventices	Té- moins	Diflucal	Callifor	Terbut.-Diurex	Cotton.-Pronet	Cotodon											
		61	31	41	61	61	31	41	61	31	41	61						
15 j. rs après traitement	Dactyloctenium aegyptium	++	-	-	-	+	+	+	-	-	!	tt	tt	t	!	tt	tt	tt
	Kyllinga squamulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina forskalaei	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Digitaria horizontalis	+++	+	!	!	!	!	t	+	t	t	tt	tt	++	++	tt	++	!
	Pennisetum pedicellatum	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	!	!	!
	Ipomea eriocarpa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Acanthospermum hispidum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mitracarpus scaber	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hibiscus asper	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	Boerhaavia erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina benghalensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Spermacoce stachydea	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cenchrus biflorus	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+	+	+	+
	Cassia obtusifolia	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sida roebifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 jours après traitement	Dactyloctenium aegyptius	!tt!	!	!	!	!	+	+	tt	tt	t	++	tt	!	++	tt	!	tt
	Kyllinga squamulata	! t t !	t	!	t	!	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
	Commelina forskalaei	! tt !	+	!	+	!	t t !	t	!	+	tt	tt	!	tt	!	tt	!	tt
	Digitaria horizontalis	! ttt !	tt	!	tt	!	++	++	tt	!	++	++	ttt	t+t	ttt	++	ttt	ttt
	Pennisetum pedicellatus	! +++ !	+	!	+	!	!	+	-	+	+	+	!	++	tt	!	++	tt
	Ipomea eriocarpa	! ++ !	+	!	+	!	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-
	Acanthospermum hispidum	! t	!	+	!	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	!	+	+
	Mitracarpus scaber	!	+	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hibiscus asper	! ++ !	+	!	!	!	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+
	Boerhaavia erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina benghalensis	! ++ !	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
	Spermacoce stachydea	! ++ !	+	!	+	!	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	!	-
	Cenchrus biflorus	! ++ !	+	!	+	!	+	+	+	+	!	!	!	tt	++	!	tt	!
	Cassia obtusifolia	! t	!	!	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+
	Sida roebifolia	!	+	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45 jours après traitement	Dactyloctenium aegyptius	! t t !	t	!	t	!	+	++	+	!	+	!	tt	tt	!	tt	!	tt
	Kyllinga squamulata	! +++ !	tt	!	tt	!	tt	!	++	!	tt	!	+	t	t	!	tt	!
	Commelina forskalaei	! +++ !	++	!	t	!	t	!	tt	!	tt	!	+	++	!	tt	!	tt
	Digitaria horizontalis	! tttt !	ttt	!	ttt	!	+++	+++	ttt	!	ttt	!	ttt	ttt	!	ttt	!	ttt
	Pennisetum pedicellatum	! +++ !	++	!	++	!	++	!	+	!	+	!	!	!	++	tt	!	++
	Ipomea eriocarpa	! ++ !	+	!	+	!	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	Acanthospermum hispidum	!	+	!	+	!	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
	Mitracarpus scaber	! +++ !	t	!	+	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hibiscus asper	! ++ !	+	!	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	!	!	!
	Boerhaavia erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina benghalensis	! ++ !	-	-	-	-	!	tt	!	tt	!	++	!	-	-	!	tt	!
	Spermacoce stachydea	! +++ !	++	!	++	!	++	!	++	!	+	!	-	-	!	++	!	tt
	Cenchrus biflorus	! tt !	t	!	t	!	t	!	+	!	tt	!	tt	!	tt	!	tt	!
	Cassia obtusifolia	! t	!	!	!	!	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	Ipomea eriocarpa	!	+	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 7: Degrés d'envahissement des adventices dans le temps et pour les doses des différents produits testés en prélevée du cotonnier et en prélevée et post-levée précoce des adventices. tttt = très envahissante; ++ = très bondante; tt = abondante; + = présente; - = absente ou non observée.

B.4. Conclusions et perspectives

Les performances des produits sont plus limitées. Néanmoins, leur efficacité est suffisante à 15 JAT, seuls Diéthatyl-éthyl - Fluométuron - Glyphosate et Prométryne - Fluométuron - Glyphosate présentent des efficacités encore suffisantes aux doses médiane et forte de 4 l et de 6 l/ha pour le premier produit et à la dose forte de 6 l/ha pour le second. Leurs effets sur les repousses sont limités dans le temps d'ou toute du sol pour mieux valoriser l'efficacité chimique.

produits pour ce mode d'application. L'efficacité est suffisante à 15 JAT, seuls Diéthatyl-éthyl - Fluométuron - Glyphosate présentent des efficacités encore suffisantes aux doses médiane et forte de 4 l et de 6 l/ha pour le premier produit et à la dose forte de 6 l/ha pour le second. Les adventices dominantes sont faibles. L'importance d'une bonne préparation du sol pour mieux valoriser l'efficacité de la technique du désherbage chimique.

IV. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La comparaison des performances des différents traitements sur les critères de différenciation (efficacité herbicide à 15 JAT et à 45 JAT; phytotoxicité vis-à-vis des adventices dominantes) en fonction de la situation de l'herbicidage (labour d'enfouissement à la charrue avec contrôle total de l'enherbement avant l'application du produit) a permis de noter la prépondérance du produit Diéthatyl-éthyl - Fluométuron - Glyphosate. En effet, ce produit de premier choix présente, d'une part, une efficacité herbicide encore suffisante à 30 jours après traitement à la dose médiane de 4 l/ha pour les deux situations de préparation du sol (labour d'enfouissement à la charrue et grattage superficiel à la houe trois dents), d'autre part, sa phytotoxicité vis-à-vis du cotonnier est acceptable à la dose forte de 6 l/ha et faible à né de 3 l et de 4 l/ha et enfin, son effet semble plus large et plus rémanent.

Prométryne - Fluométuron - Glyphosate présente, lui aussi, de bonnes performances en efficacité herbicide vis-à-vis du cotonnier mais son effet sur les adventices dominantes semble plus limitée que celle de notre deuxième choix.

Ces deux premiers produits nous semblent de bonnes performances pour promouvoir la technique du désherbage chimique en pré vulgarisation pour la campagne 1990/1991.

Quant aux deux autres produits (Terbutrex - Diurex et Cottonex - Prométrex), leur efficacité herbicide vis-à-vis des adventices dominantes est plus limitée que celle des deux premiers produits cités. Ils nécessitent d'être améliorés pour une meilleure efficacité. En plus, Terbutrex - Diurex semble très phytotoxique vis-à-vis du cotonnier et Cottonex - Prométrex semble présenter un effet très limité vis-à-vis des adventices dominantes à cause de son effet contact relativement faible.

performances des différents traitements [efficacité herbicide à 15 JAT, à 30 JAT et à 45 JAT; phytotoxicité vis-à-vis de la culture et effet spécifique des adventices dominantes) en fonction des situations différentes de l'utilisation du produit (labour d'enfouissement à la charrue avec contrôle total de l'enherbement avant l'application du produit et grattage à la houe trois dents). On a pu noter la prépondérance du produit Diéthatyl-éthyl - Fluométuron - Glyphosate. En effet, ce produit de premier choix présente, d'une part, une efficacité herbicide encore suffisante à 30 jours après traitement à la dose médiane de 4 l/ha pour les deux situations de préparation du sol (labour d'enfouissement à la charrue et grattage superficiel à la houe trois dents), d'autre part, sa phytotoxicité vis-à-vis du cotonnier est acceptable à la dose forte de 6 l/ha et faible à né de 3 l et de 4 l/ha et enfin, son effet semble plus large et plus rémanent.

Prométryne - Fluométuron - Glyphosate présente, lui aussi, de bonnes performances en efficacité herbicide vis-à-vis du cotonnier mais son effet sur les adventices dominantes semble plus limitée que celle de notre deuxième choix.

Ces deux premiers produits nous semblent de bonnes performances pour promouvoir la technique du désherbage chimique en pré vulgarisation pour la campagne 1990/1991.

Quant aux deux autres produits (Terbutrex - Diurex et Cottonex - Prométrex), leur efficacité herbicide vis-à-vis des adventices dominantes est plus limitée que celle des deux premiers produits cités. Ils nécessitent d'être améliorés pour une meilleure efficacité. En plus, Terbutrex - Diurex semble très phytotoxique vis-à-vis du cotonnier et Cottonex - Prométrex semble présenter un effet très limité vis-à-vis des adventices dominantes à cause de son effet contact relativement faible.

ESSAIS. D ' EFFICATE
D ' HERBICIDES SUR MAIS

I . INTRODUCTION

La présence du Paraquat dans la formulation des spécialités herbicides semble être de moins en moins tolérée à cause du 'danger relativement important qu'il présente pour l'homme. En effet, d'après la classification des matières actives par l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.), le Paraquat est considéré comme très toxique par ingestion (DL 50 orale = 157 mg/kg et DL 50 dermale = 236 mg/kg); c'est un produit modérément dangereux.

E'our cela, on cherche de plus en plus à le substituer par le Glyphosate qui a les mêmes propriétés d'herbicide polyvalent de contact mais qui est beaucoup moins toxique (DL 50 orale = 4900 mg/kg et DL 50 dermale = 7940 mg/kg) et qui est inactivé au contact du sol.

L'objet de cette expérimentation est d'évaluer les efficacités herbicides des associations Atrazine - Métolachlore - Glyphosate et Atrazine - Alachlore - Glyphosate et de les comparer à l'association Atrazine - Métolachlore - Paraquat (produit de référence actuellement vulgarisé) en vue de son remplacement.

II . METHODOLOGIE

Elle est identique à celle décrite plus haut pour les essais d'efficacité d'herbicides sur cotonnier. Les seuls points de différence se situent, d'une part, au niveau des associations de matières actives et d'autre part, au niveau de certains 'aspects des conditions de réalisation.

1. Produits testés

Les formulations sont décrites dans l'introduction et les ratios des différentes matières actives de chaque produit sont présentés dans le tableau 8.

2. Conditions de réalisation

* le sol: il est du type ferrugineux tropical lessivé, beige, à hydromorphie de profondeur, de plus (de 10 années de culture. Sa teneur en argile est comprise entre 10 et 15 %. Il est cultivé en arachide en 1988.

* le travail du sol: le même procédé, décrit plus haut pour les essais d'efficacité d'herbicides sur cotonnier, est appliqué.

* le semis:

- Date : le 25 juillet 1989 avec un certain retard comme plus haut.
- Variété : Synthétic C.
- Mode : à la main et en ligne; espacement 0.80 m x 0.20 m.
- Fumure : NPKSB au semis: 150 kg/ha de 6.14.35.5.1.
Urée en couverture: 2 x 75 kg/ha.

* les traitements:

- Date : le 26 Juillet 1989.
- Humidité du sol : bonne avec les pluies de 5.5 mm et de 9.5 mm enregistrées respectivement les 24 et 25 Juillet 1989.
- Temps : ciel couvert avec une forte pluie de 52.0 mm quelques 13 heures après l'application des traitements.

Fabricant (Fournisseur)	Produit : Nom commercial	Matières Actives	Formu- lation	Concentration g. m. a./litre	Dose p. C. en litre/ha et g. m. a./ha			Codes Traite- ment
					3/4D=a=3 l/ha	D=b=4 l/ha	3/2D=c=6 l/ha	
CIBA - GKIGY	PRIMAGRAM MIX (*)	Atrarine +Métolachlore +Paraquat	E.C.	440 (200+200+40)	1320 (600+600+120)	1760 (800+800+160)	2640 (1200+1200+240)	1
CIBA - GKIGY	PRIMAGRAM EXTRA	Atrazine tlétolachlore +Glyphosate	E.C.	434 (200+200+34)	1302 (600+600+102)	1736 (800+800+136)	2604 (1200+1200+204)	2
CALLIOPE (SPIA)	ALLIZINE G.	Atrazine +Alachlore +Glyphosate	F.W.	548 (250+250+48)	1644 (750+750+144)	2192 (1000+1000+192)	3288 (1500+1500+288)	3

Tableau 8 : Produits et Doses testés pour les essais d'efficacité d'herbicides sur maïs.

(*) = Produit de référence actuellement vulgarisé en milieu réel.

(*) = Produit de référence actuellement vulgarisé en milieu réel.

* la pluviométrie:

- Total annuel	: 839.9 mm
- Période avant traitement	: 315.0 mm
- Décade avant traitement	58.5 mm
- Première décade après traitement	: 95.0 mm
- Deuxième décade après traitement	: 109.5 mm
- Troisième décade après traitement	: 79.0 mm

* les entretiens:

les parcelles élémentaires ne sont jamais sarclées.

III . RESULTATS ONSDISCUSSI

A TRAITEMENT DE POST-SEMIS ET PRELEVÉE STRICTE DU MAIS ET DES ADVENTICES

A.1. Efficacité vis-à-vis de l'ensemble de la flore adventice

Les notations faites à 15 JAT, à 30 JAT et à 45 JAT sont présentées dans le tableau 9.

a) A quinze jours après traitement

Tous les produits testés sont encore efficaces quelle que soit la dose employée malgré, d'une part, la forte pluie de 52.0 mm enregistrée moins de 24 heures après l'application des traitements; pluie qui, par ailleurs, a favorisé un développement très rapide de l'enherbement sur les parcelles témoins non traitées, et d'autre part, la forte pluviosité (92.0 mm) de la première décade après traitement. L'effet dose n'est pas marqué.

b) A trente jours après traitement

Malgré l'importante pluviosité de cette période (283.5 mm en 13 jour,;) qui a favorisé un enherbement presque total des témoins non traités, l'efficacité herbicide est encore acceptable pour Atrazine - Métolachlore - Paraquat et pour Atrazine - Métolachlore - Glyphosate à la dose forte de 6 l/ha. Elle est légèrement insuffisante pour Atrazine - Métolachlore - Glyphosate aux doses faible et médiane de 3 l et de 4 l/ha et pour Atrazine - Alachlore - Glyphosate à la dose forte de 6 l/ha. Par contre, elle est nettement insuffisante pour les autres traitements. L'effet dose est bien marqué.

c) A quarante cinq jours après traitement

L'enherbement des témoins non traités est total. L'efficacité herbicide est insuffisante quels que soient le produit et la dose testés.

d) Classement des traitements par la méthode graphique

Le classement des produits et des doses (figure 3) aux trois périodes; d'observations s'établit comme suit:

Dates	Produits	Doses et Codes traitements		R1		R2		R3		Médiane	
		P.C. eu l/ha	g.m.a./ha	TR	TE	TR	TE	TR	TE	TR	TE
15 JAT	Atrazine - Métolachlore -	3/4 D = 1a = 3 l	1320	7	4	7	5	6	4	7	4
	Paraquat (PRIMAGRAM MIX :	D = 1b = 4 l	1760	9	4	7	4	7	3	7	4
	200 - 200 - 40 g.m.a./litre)	3/2 D = 1c = 6 l	2640	9	4	9	5	8	3	9	4
	Atrazine - Métolachlore -	3/4 D = 2a = 3 l	1302	7	3	7	4	7	4	7	41
	Glyphosate (PRIMAGRAM EXTRA :	D = 2b = 4 l	1736	8	4	?	4	7	5	7	4
	200 - 200 - 34 g.m.a./litre)	3/2 D = 2c = 6 l	2604	9	3	8	4	8	4	8	4
30 JAT	Atrazine - Alachlore -	3/4 D = 3a = 3 l	1644	7	3	7	5	6	4	7	4
	Glyphosate (ALLIZINE G. :	D = 3b = 4 l	2192	8	3	8	4	7	5	8	4
	250 - 250 - 48 g.m.a./litre)	3/2 D = 3c = 6 l	3288	8	3	8	4	7	5	8	4
	Atrazine - Iétoachlore -	3/4 D = 1a = 3 l	1320	4	2	4	3	4	2	4	2
	Paraquat (PRIMAGRAM MIX :	D = 1b = 4 l	1760	6	2	5	2	5	1	5	2
	200 - 200 - 40 g.m.a./litre)	3/2 D = 1c = 6 l	2640	7	3	7	2	6	1	7	2
45 JAT	Atrazine - Iétoachlore -	3/4 D = 2a = 3 l	1302	6	2	6	2	4	1	6	2
	Glyphosate (PRIMAGRAM EXTRA :	D = 2b = 4 l	1736	6	3	6	2	4	1	6	2
	200 - 200 - 34 g.m.a./litre)	3/2 D = 2c = 6 l	2604	7	2	7	2	5	1	7	2
	Atrazine - Alachlore -	3/4 D = 3a = 3 l	1644	4	2	4	2	3	2	4	2
	Glyphosate (ALLIZINE G. :	D = 3b = 4 l	2192	5	3	5	2	3	1	5	2
	250 - 250 - 48 g.m.a./litre)	3/2 D = 3c = 6 l	3266	6	3	6	2	4	2	6	2

Tableau 9 : Efficacité à 15 JAT, à 30 JAT et à 45 JAT des produits testés en prélevée stricte du rais et des adventices. P.C. = Produit Commercial; TR = Traitement; TE = Témoin; JAT = Jours Après Traitement.

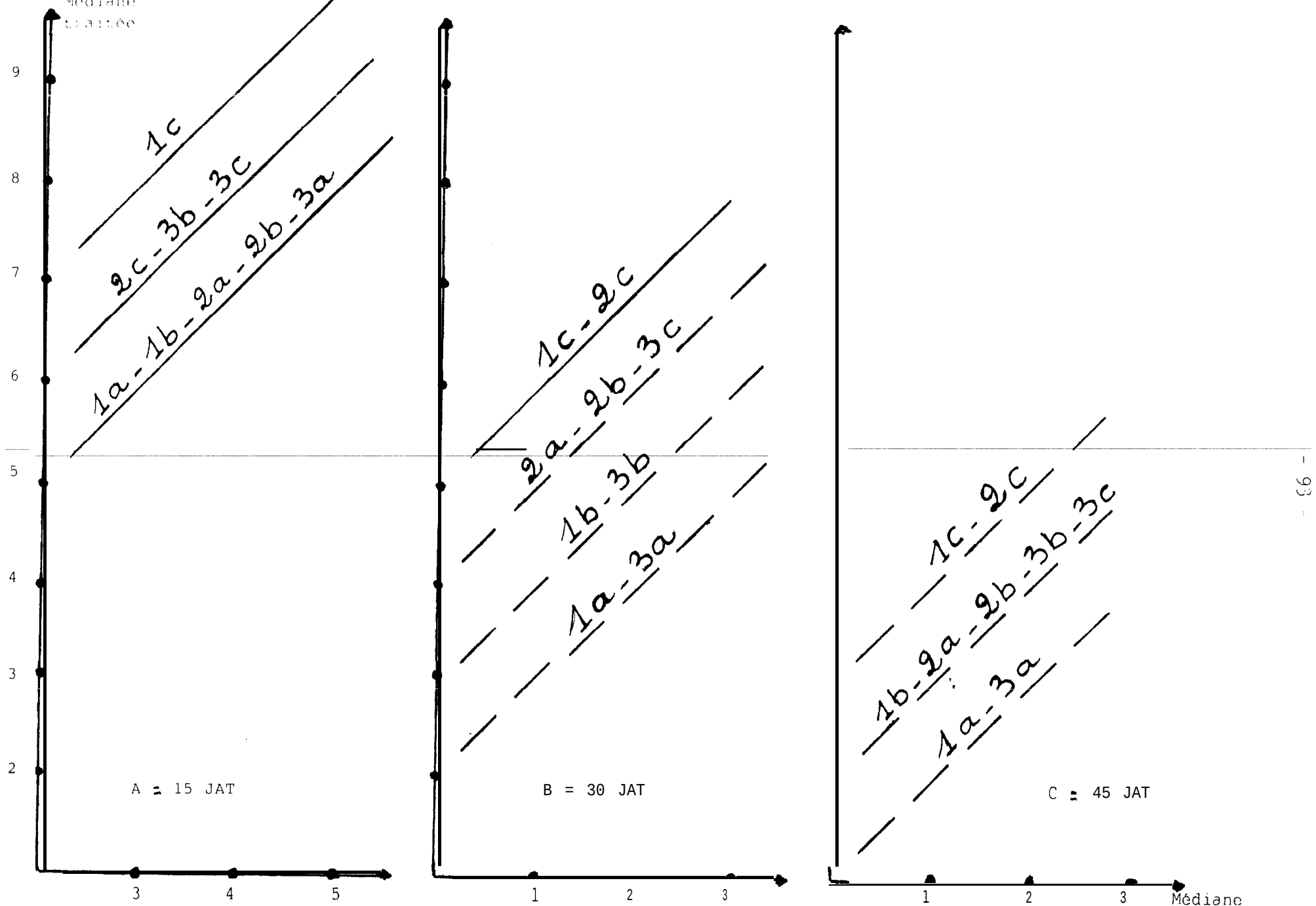


Figure 3 : classement graphique des traitements en prélevée stricte du maïs et des adventices à 15 JAT(=A) Témoin à 30 JAT (=B) et à 45 JAT (=C). JAT = JOURS APRES TRAITEMENT
 — = lieu des traitements d'efficacité suffisante ; - - - - - = lieu des traitements d'efficacité insuffisante

15 jours après traitem.			30 jours après traitem.			45 jours après traitem.		
Rang	Produits	Dose	Rang	Produits	Dose	Rang	Produits	Dose
1	Primagram mixi	6 l	1	Primagram mixi	6 l	(1)	Primagram mixi	6 l
				Primagr. extra	6 l		Primagr. extra	6 l
2	Primagr. extra	6 l						
	Allizine G.	4 l	(2)	Primagr. extra	3 l	(2)	Primagram mixi	4 l
	Allizine G.	6 l		Primagr. extra	4 l		Primagr. extra	3 l
				Allizine G.	6 l		Primagr. extra	4 l
							Allizine G.	4 l
							Allizine G.	6 l
3	Primagram mixi	3 l						
	Primagram mixi	4 l	(3)	Primagram mixi	4 l			
	Primagr. extra	3 l		Allizine G.	4 l			
	Primagr. extra	4 l				(3)	Primagram mixi	3 l
	Allizine G.	3 l					Allizine G.	3 l
			(4)	Primagram mixi	3 l			
				Allizine G.	3 l			

N. B.: le rang mis entre parenthèse indique une efficacité insuffisante.

A.2. Phytotoxicité vis-à-vis du maïs

Aucun symptôme de phytotoxicité visuel appréciable n'a été observé sur la culture quels que soient le produit et la dose.

La levée est bonne dans l'ensemble malgré un passage des perdrix qui a dû supprimer quelques poquets. Le nombre de poquets levés sur 140 poquets semés, le pourcentage par rapport à cela et par rapport au témoin sont indiqués dans le tableau 10

Produits	Doses		Levées moyennes		
	P.C./ha	g.m.a/ha	sur 140	%/140	%Témoin
Atrazine - Métolachlore	3/4D=1a=3l	1320	123	88	98
Paraquat (PRIMAGRAM MIX :	D=1b=4l	1760	115	82	91
200 - 200 - 40 g.m.a./litre)	3/2D=1c=6l	2640	115	82	91
Atrazine - Métolachlore -	3/4D=2a=3l	1302	130	93	103
Glyphosate (PRIMAGRAM EXTRA :	D=2b=4l	1736	117	84	93
200 - 200 - 34 g.m.a./litre)	3/2D=2c=6l	2604	123	88	98
Atrazine -Alachlore -	3/4D=3a=3l	1644	127	91	101
Glyphosate (ALLIZINE G. :	D=3b=4l	2192	130	93	103
250 - 250 - 48 g.m.a./litre)	3/2D=3c=6l	3288	114	82	91

Tableau 10 : Quelques données sur la levée du maïs avec l'application des produits en prélevée strie-te des adventices.

A.3. Actions spécifiques des produits sur les adventices

Le tableau 11 présente les effets des doses des produits sur les adventices dominantes et les autres principales adventices présentes. *Ipomea eriocarpa* et *Kyllinga squamulata* semblent être contrôlés par l'ensemble des produits et ceci jusqu'à 45 jours après traitement.

Par contre *Dactyloctenium aegyptium*, *Commelina forskalaei*, *Digitaria horizontalis* et *Pennisetum pedicellatum* semblent n'être totalement contrôlés par aucun produit.

A.4. Conclusions et perspectives

Les performances des produits semblent très proches en efficacité herbicide globale. Ceci confirme les résultats antérieurs en ce qui concerne Atrazine - Métolachlore Paraquat et Atrazine Métolachlore - Glyphosate.

B. TRAITEMENT DE POST-SEMI ET PRELEVÉ DU MAÏS ET PRÉLEVÉ ET- EVEE PRECOCE DES ADVENTICES

B.1. Efficacité de l'ensemble de la flore adventice

Les notations faites à 15 JAT, à 30 JAT et à 45 JAT, dans les mêmes conditions de pluviosité et de développement de l'enherbement décrites dans le paragraphe A.1. (traitement de post-semis et prélevé strict du maïs et des adventices), sont présentées dans le tableau 12.

a) A quinze jours après traitement:

Tous les produits testés sont encore efficaces quelle que soit la dose employée.

b) A trente jours après traitement:

L'efficacité herbicide est nettement insuffisante aux doses faible et médiane de 3 l et de 4 l/ha et ceci quel que soit le produit. À la dose forte de 6 l/ha; l'efficacité est légèrement inférieure à l'acceptable.

c) A quarante cinq jours après traitement

L'efficacité herbicide est nettement insuffisante quels que soient le produit et la dose testés.

d) Classement des produits par la méthode graphique:

Le classement des produits et des doses (figure 4) aux trois périodes d'observations s'établit comme suit:

DATES!	ADVENTICES	Té- moin	PRIMAGRAM MIX			PRIMAGRAM EXTR!			ALLIZINE G.		
			3 l	4 l	1 l	3 l	4 l	6 l	3 l	4 l	6 l
15 jours après traitement	Dactyloctenium aegyptium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Kyllinga squamulata	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina forskalaei	++	++	+	t	+	+	-	++	+	+
	Digitaria horizontalis	+++	++	++	++	+	++	+	++	++	++
	Pennisetum pedicellatum	++	+	+	+	+	+	+	t	+	+
	Ipomea eriocarpa	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Acanthospermum hispidum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mitracarpus scaber	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hibiscus asper	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-
	Boerhaavia erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina benghalensis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Spermacoe stachydea	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cenchrus biflorus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cassia obtusifolia	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	Sida rhombifolia	-	-	-	-	I-	-	-	-	-	-
30 jours après traitement	Dactyloctenium aegyptium	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+
	Kyllinga squamulata	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina forskalaei	+++	++	++	+	++	+	++	++	++	++
	Digitaria horizontalis	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	Pennisetum pedicellatum	+++	++	++	+	++	+	+	++	++	+
	Ipomea eriocarpa	++	+	-	-	-	-	-	+	-	-
	Acanthospermum hispidum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mitracarpus scaber	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hibiscus asper	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Boerhaavia erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina benghalensis	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Spermacoe stachydea	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cenchrus biflorus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cassia obtusifolia	st	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Sida rhombifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45 jours après traitement	Dactyloctenium aegyptium	+++	++	++	+	++	++	++	++	++	++
	Kyllinga squamulata	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina forskalaei	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	+
	Digitaria horizontalis	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	Pennisetum pedicellatum	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Ipomea eriocarpa	++	+	-	-	-	-	-	+	-	-
	Acanthospermum hispidum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mitracarpus scaber	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hibiscus asper	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Boerhaavia erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina benghalensis	++	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	Spermacoe stachydea	++	-	-	-	-	-	-	+	+	+
	Cenchrus biflorus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cassia obtusifolia	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Sida rhombifolia	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 11 : Degrés d'envahissement des adventices; dans le temps et pour les doses des différents produits testés en prélevée du maïs et en prélevée stricte des adventices . ttt+ = très envahissante; +++ = très abondante; tt = abondante; + = présente; - = absente ou non observée.

15 jours après traitem.			30 jours après traitem.			45 jours après traitem.		
Rang	Produits	Dose	Rang	Produits	Dose	Rang	Produits	Dose
1	Primag. mix	6 l	(1)	Primag. mix	6 l	(1)	Primag. mix	6 l
	Primag. extra	6 l		Primag. extra	6 l			
	Allizine G.	6 l		Allizine G.	6 l	(2)	Primag. extra	6 l
							Allizine G.	6 l
2	Primag. mix	3 l	(2)	Primag. mix	4 l			
	Primag. mix	4 l		Primag. extra	4 l	(3)	Primag. mix	3 l
	Primag. extra	3 l		Allizine G.	4 l		Primag. mix	4 l
	Primag. extra	4 l					Primag. extra	3 l
	Allizine G.	3 l	(3)	Primag. mix	3 l		Primag. extra	4 l
	Allizine G.	4 l		Primag. extra	3 l		Allizine G.	3 l
				Allizine G.	3 l		Allizine G.	4 l

N.B. : Le rang mis entre parenthèse indique une efficacité insuffisante.

B.2. Phytotoxicité vis-à-vis du maïs

Les observations faites ici s'apparentent très largement à celles décrites dans le paragraphe A.2. (traitement de post-semis et prélevée stricte du maïs et des adventices). Les données sur la levée sont présentées dans le tableau 13.

Produits	Doses		Levées moyennes		
	P.C./ha	g.m.a./ha	sur 140	%/140	%Témoin
Atrazine - Métolachlore -	3/4D=1a=3l	1320	120	66	94
Paraquat (PRIMAGRAM MIX :	D=1b=4l	1760	122	87	95
200 - 200 - 40 g.m.a./litre)	3/2D=1c=6l	2640	120	86	94
Atrazine - Métolachlore -	3/4D=2a=3l	1302	134	96	105
Glyphosate (PHIMAGRAM EXTRA :	D=2b=4l	1736	127	91	99
200 - 200 - 34 g.m.a./litre)	3/2D=2c=6l	2604	119	85	93
Atrazine - Alachlore -	3/4D=3a=3l	1644	127	91	99
Glyphosate (ALLIZINE G. :	D=3b=4l	2192	123	88	96
250 - 250 - 48 g.m.a./litre)	3/2D=3c=6l	3288	117	84	91
Témoin			128	91	100

Tableau 13 : Quelques données sur la levée du maïs avec l'application des produits en prélevée et post-levée précoce des adventices.

Dates !		Produits		! Doses te Codes traitement		! R1		! R2		! R3		! Médiane !		
				P.C en l/ha		g.m.a./ha		TR	TE	TR	TE	TR	TE	
15 J AT	!Atrazine - Métolachlore -		! 3/4 D = 1a = 3 1	!	1320	!	7	!	3	!	6	!	4	!
	!Paraquat (PRIMAGRAM MIX :		D = 1b = 4 1	!	1760	!	7	!	3	!	7	!	4	!
	!200 - 200 - 40 g.m.a./litre)		! 3/2 D = 1c = 6 1	!	2640	!	9	!	3	!	7	!	4	!
	!Atrazine - Nétolachlore		! 3/4 D = 2a = 3 1	!	1302	!	7	!	3	!	7	!	5	!
	!200phosate (PRIMAGRAM EXTRA :g.m.a./litre)		D = 2b = 4 1	!	1736	!	7	!	3	!	7	!	5	!
			= =			!	7	!	3	!	8	!	4	!
30 J AT	!Atrazine - Alachlore -		! 3/4 D = 3a = 3 1	!	1644	!	7	!	4	!	7	!	4	!
	!Glyphosate (ALLIZINE G. :		D = 3b = 4 1	!	2192	!	8	!	4	!	7	!	4	!
	!250 - 250 - 48 g.m.a./litre)		! 3/2 D = 3c = 6 1	!	3288	!	9	!	4	!	8	!	4	!
	!Atrazine - Iétoachlore -		! 3/4 D = 1a = 3 1	!	1320	!	4	!	1	!	4	!	2	!
	!Paraquat (PRIMAGRAM MIX :		D = 1b = 4 1	!	1760	!	5	!	1	!	5	!	2	!
	!200 - 200 - 40 g.m.a./litre)		! 3/2 D = 1c = 6 1	!	2640	!	7	!	1	!	5	!	2	!
45 J AT	!Atrazine - Métolachlore (PRIMAGRAM		! 3/4 D = 2a = 3 1	!	1302	!	2	!	1	!	3	!	1	!
	!200 - 200 - 34 g.m.a./litre)		D = 2b = 4 1	!	1736	!	3	!	1	!	3	!	1	!
	!Atrazine - Alachlore -		! 3/4 D = 3a = 3 1	!	1644	!	3	!	1	!	3	!	1	!
	!Glyphosate (ALLIZINE G. :		D = 3b = 4 1	!	2192	!	4	!	1	!	3	!	1	!
	!250 - 250 - 48 g.m.a./litre)		! 3/2 D = 3c = 6 1	!	3288	!	5	!	1	!	4	!	1	!
	!Atrazine - Hétoachlore -		! 3/4 D = 1a = 3 1	!	1320	!	3	!	1	!	3	!	1	!
!Paraquat (PRIMAGRAM MIX :		D = 1b = 4 1	!	1760	!	3	!	1	!	3	!	1	!	
!200 28% 4% g.m.a./litre)		! 3/2 D = 1c = 6 1	!	2640	!	5	!	1	!	3	!	1	!	
45 J AT	!Atrazine - Iétoachlore -		! 3/4 D = 2a = 3 1	!	1302	!	2	!	1	!	3	!	1	!
	!Glyphosate (PRIMAGRAM EXTRA :		D = 2b = 4 1	!	1736	!	3	!	1	!	3	!	1	!
	!200 - 200 - 34 g.m.a./litre)					!	4	!	1	!	4	!	1	!
	!Atrazine - Alachlore -		! 3/4 D = 3a = 3 1	!	1644	!	3	!	1	!	3	!	1	!
	!Glyphosate (ALLIZINE G		D = 3b = 4 1	!	2192	!	4	!	1	!	3	!	1	!
	!250 25% - 48 g.m.a./litre)		! 3/2 D = 3c = 6 1	!	3288	!	5	!	1	!	4	!	1	!

Tableau 12: Efficacité à 15 JAT, à 30 JAT et à 45 JAT des produits testés en prélevée du rais et en prélevée et post-levée précoce des adventices. P.C. = Produit Commercial; TR = Traitement; TE = Témoin; JAT = Jours Après Perte.

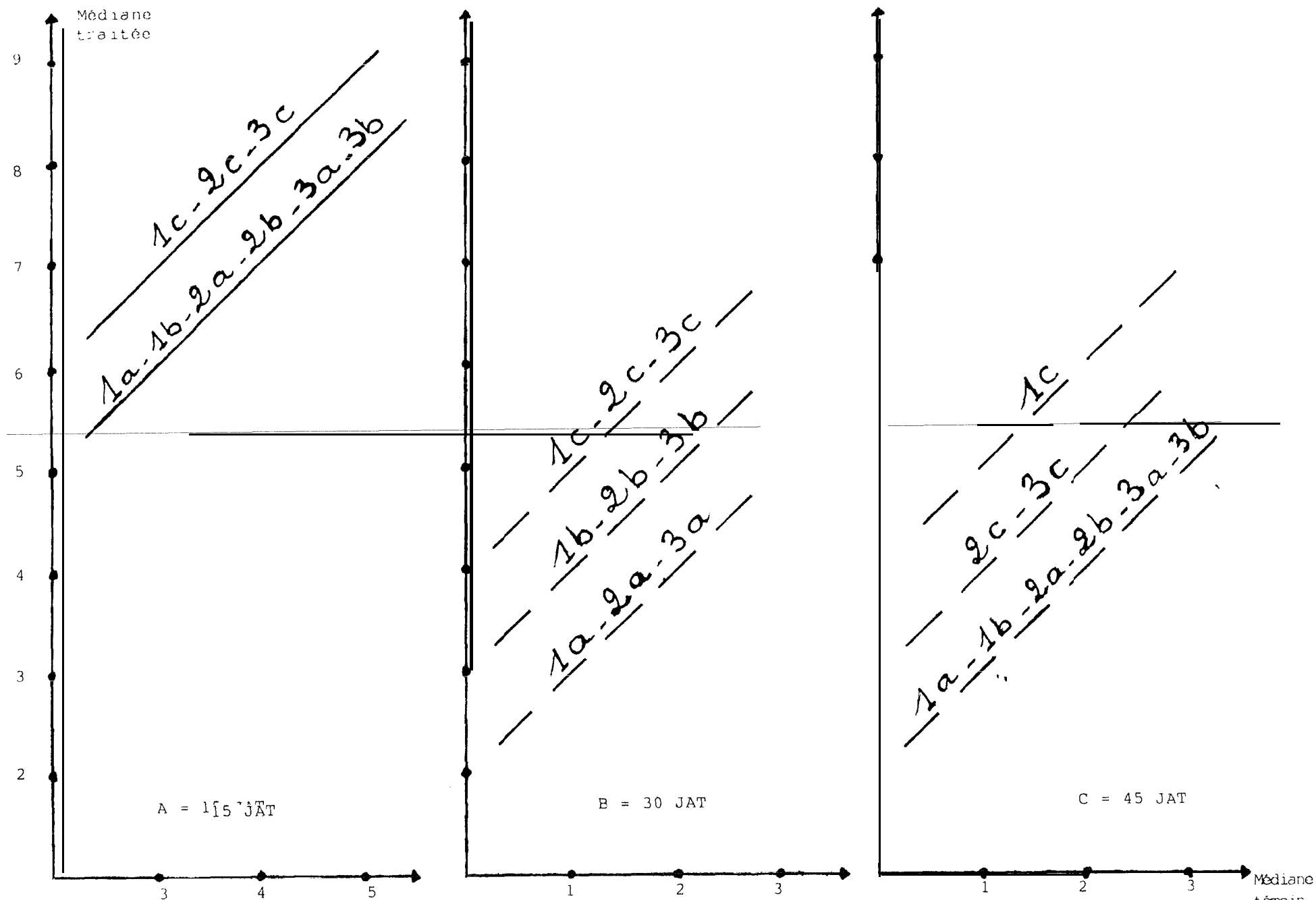


Figure 4 : classement graphique des traitements en prélevée du maïs et en prélevée et post-levée précoce des adventices à 15 JAT (=A) ; à 30 JAT (=B) et à 45 JAT (=C). JAT : JOURS APRES TRAITEMENT
 — = lieu des traitements d'efficacité suffisante ; ---- = lieu des traitements d'efficacité insuffisante

DATES!	ADVENTICES	Té-	PRIMAGRAM MIX			PRIMAGRAM EXTR			ALLIZINE G.		
		moin	3 l	4 l	6 l	3 l	4 l	6 l	3 l	4 l	6 l
15 j ^{ours} après traitement	Dactyloctenium aegyptium	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Kyllinga squamulata	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina forskalaei	++	+	+	+	+	+	t	+	+	+
	Digitaria horizontalis	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Pennisetum pedicellatum	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ipomea eriocarpa	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Acanthospermum hispidum	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mitracarpus scaber	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hibiscus asper	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Boerhaavia erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina benghalensis	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Spermacoce stachydea	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cenchrus biflorus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cassia obtusifolia	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sida rhombifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 j ^{ours} après traitement	Dactyloctenium aegyptium	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Kyllinga squamulata	+++	+	+	+	+	-	-	-	-	-
	Commelina forskalaei	+++	++	++	++	++	++	t	++	++	++
	Digitaria horizontalis	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	Pennisetum pedicellatum	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Ipomea eriocarpa	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	Acanthospermum hispidum	!	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mitracarpus scaber	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hibiscus asper	++	+	+	-	+	+	+	+	-	-
	Boerhaavia erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina forskalaei	++	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	Spermacoce stachydea	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cenchrus biflorus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cassia obtusifolia	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sida rhombifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45 j ^{ours} après traitement	Dactyloctenium aegyptium	+++	++	++	++	++	++	t+	t+	++	++
	Kyllinga squamulata	+++	++	++	t	+	+	+	+	+	+
	Commelina forskalaei	+++	++	++	++	++	++	++	+	+	+
	Digitaria horizontalis	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	Pennisetum pedicellatum	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	Ipomea eriocarpa	++	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	Acanthospermum hispidum	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mitracarpus scaber	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hibiscus asper	++	+	+	+	+	+	+	+	-	-
	Boerhaavia erecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Commelina benghalensis	++	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	Spermacoce stachydea	+	+	+	-	t	+	-	-	-	-
	Cenchrus biflorus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cassia obtusifolia	++	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	Sida rhombifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 14 : Degré d'envahissement adventices dans le temps et pour les doses des différents produits testés en prélevée du maïs et en prélevée et post-levée précoce des adventices. +t++ = très envahissante; t++ = très abondante; ++ = abondante; + = présente; - = absente ou non observée

B. 3 Actions spécifiques des produits sur les adventices

Le tableau 14 présente les effets des doses des produits sur les adventices dominantes et les autres adventices présentes.

Les effets des produits n'ont été appréciables que sur les repousses de *Kyllinga squamulata* et de *Ipomea eriocarpa* comme cela a été constaté en effet résiduaire mais avec une rémanence plus limitée en post-lévée précoce qu'en pré-lévée stricte des adventices.

B. 4 Conclusions et perspectives

La proximité des produits du point de vue des critères d'efficacité herbicide, de phytotoxicité et d'effet sur les adventices s'est confirmée pour cet autre mode d'application des produits.

IV . CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les performances des trois produits semblent très proches, en traitement de post-semis et prélevée stricte du maïs et des adventices comme en traitement de post-semis et prélevée du maïs et prélevée et post-levée précoce des adventices, du point de vue de l'efficacité herbicide, de la sélectivité vis-à-vis du maïs et de l'effet spécifique sur les adventices dominantes. Cependant, Atrazine - Alachlore - Glyphosate présente un défaut majeur qui pourrait constituer un handicap quant à son utilisation en milieu réel. En effet, ce produit, contrairement aux deux autres, ne forme pas une bouillie homogène avec l'eau. Il donne plutôt une suspension dont les grumeaux colmataient très fréquemment les buses de la rampe de désherbage. Il fallait filtrer plusieurs fois la bouillie avec des étoffes de voile pour pouvoir l'utiliser plus ou moins correctement. Ce qui pourrait réduire considérablement son efficacité herbicide globale. Cet inconvénient nécessiterait d'être levé pour ce produit.

Ce faisant, seul le produit Atrazine - Métolachlore - Glyphosate pourra donc passer en pré vulgarisation pour la campagne 1990/1991 en comparaison à celui actuellement vulgarisé: Atrazine - Métolachlore - Paraquat