

ZV000240

DOCUMENTATION / INVENTAIRE

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT
RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE

INSTITUT SENEGALAIS
DE RECHERCHES AGRICOLES

DIRECTION DE RECHERCHES
SUR LES PRODUCTIONS ET
LA SANTE ANIMALES

CENTRE DE RECHERCHES
AGRIQUES DE SAINT-LOUIS

Ago 91

RESTAURATION DE JACHERE ET DE
PARCOURS DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

Ambroise DIATTA

Yoro DIAW

Alioune Niang MBAYE

REF. N° 50/C.F./FLEUVE

MAI 1991

ZV0000000

T A B L E D E S M A T I E R E S

1240

	<u>PAGES</u>
AVANT-PROPOS	1
I. INTRODUCTION	1
II. CONDITIONS DE REALISATION	3
II.1. Conditions du milieu	3
II.1.1. Choix des sites	3
II.1.2. Pluviosité	5
II.2. Itinéraire technique	13
II.2.1. Aménagements.....	13
II.2.1.1. Site 1 "Glacis" de Diaoudoum.....	13
II.2.1.2. Site 2 : Lampsar Khant.....	13
II.2.1.3. Site 3 : Diéri à la Station ISRA de Ndiol.....	17
II.2.1.4. Site 4 : Champ d'Abdou Biressy SOW du village de Ndiol Peulh.....	17
II.2.1.5. Site 5 : Bordure de drain au village de Ndiol Peulh...	17
II.2.1.6. Site 6 : Plissement dunaire du village de Ndiol Peulh.	17
II.2.2. Modes d'implantation	17
II.2.2.1. Prétraitements des semences	22
II.2.2.2. Semis en pépinière	22
II.2.2.3. Site 1 : "Glacis" de Diaoudoum.....	22
II.2.2.4. Site 2 : Lampsar Khant.....	24
II.2.2.5. Site 3 : Diéri à la Station ISRA de Ndiol.....	25
II.2.2.6. Site 4 : Champ d'Abdou Biressy SOW du village de Ndiol Peulh.....	26
II.2.2.7. Site 5 : Bordure de drain au village de Ndiol Peulh...	26
II.2.2.8. Site 6 : Plissement dunaire du village de Ndiol Peulh.	26
III. RESULTATS ET COMMENTAIRES	27
III.1. Résultats de la campagne 1989	28
III.2. Résultats des travaux effectués en 1990.....	30
III.2.1. Pluviosité.....	30
III.2.2. Site 1 : "Glacis" de Diaoudoum.....	31
III.2.3. Site 2 : Lampsar Khant	31

.../...

PII.2.4. site 3 : Diéri à la Station ISRA de Ndiol...../..	33
III.2.5. Site 4 : Champ d'Abdou Biressy SOW du village de Ndiol Peulh.....	34
III.2.6. Site 5 : Bordure de drain du village de Ndiol Peulh...	34
III.2.7. Site 6 : Plissement dunaire du village de Ndiol Peulh.	34
IV. CONCLUSION ET PERSPECTIVES	40
BIBLIOGRAPHIE.....	42
PHOTOGRAPHIES	43

A V A N T - P R O P O S

-:-:-:-:-

En **1988**, des essais orientatifs de restauration de jachères et de parcours sahéliens ont été réalisés dans le delta du Fleuve Sénégal (1 ; 2) en préliminaire du projet de recherche intitulé "SEMI-INTENSIFICATION DE LA PRODUCTION FOURRAGERE PAR RESTAURATION DES JACHERES ET DE PARCOURS EN VALLEE DU SENEGAL", qui était en bonne voie d'être conclu entre la CEE d'une part, l'I.S.R.A. (Sénégal), le CIRAD-LEMVT (France) et l'Université de Tuscia de Viterbe (Italie) d'autre part. Ce Projet de Recherche comprend les volets :

- restauration de jachères et de parcours dégradés et/ou à faibles potentialités fourragères ;
- culture de plantes fourragères ;
- physiologie de la résistance à la sécheresse et à la salinité de plantes fourragères ;
- pré vulgarisation des résultats ;
- formation post-universitaire du Chercheur sénégalais, Coordonnateur du projet.

Avec l'aboutissement du projet par signature au début de l'année **1989** (**le 13 Février 1989** par la CEE), les travaux de recherche sur la restauration ont démarré dès l'hivernage 1989 et un rapport a été produit **(3)**.

En **1990**, les travaux sur ce volet se sont poursuivis par le suivi des résultats de la 1ère année surtout pendant la saison sèche et par la réalisation d'autres travaux de restauration. Le bilan du suivi, les travaux réalisés en **1990** et les résultats obtenus font l'objet de ce rapport.

1: . INTRODUCTION :

Dans la Vallée du Fleuve Sénégal et le Delta en particulier, le développement des cultures irriguées et la baisse de la pluviométrie de ces dernières ont entraîné une réduction notable des ressources fourragères naturelles :

- diminution des pâturages de décrue exploités en saison sèche ;
- baisse de la productivité des pâturages de diéri exploités en hivernage.

Pour maintenir une activité pastorale dans la zone devant cette nouvelle situation, un consensus général s'est dégagé quant à la composante alimentation dans les productions animales : la valorisation par l'élevage des sous-produits agricoles et agro-industriels générés par les cultures irriguées et le développement des fourrages.

Le développement des fourrages s'entend la culture de plantes fourragères en irrigue et la mise ou remise en valeur à des fins pastorales des terrains non concernés par les cultures irriguées et qui pour l'heure demeurent improductifs pour le bétail.

La restauration de parcours et de jachères englobe ce second volet du développement des fourrages et concerne différents types de terrains :

- terrain non exploités en cultures irriguées du fait par exemples de la topographie, de la salinité, de l'éloignement par rapport à la source d'eau ;
- diéri dégradé et à faibles potentialités fourragères ;
- bordures des canaux d'irrigation et de drains ;
- zones de drainage où les cypéracées et typhacées dominent généralement.

La restauration des jachères et parcours à des fins pastorales commence par le diagnostic des causes qui sont à l'origine de l'absence ou de l'insuffisance d'un couvert végétal pâturable. La multiplicité des causes qui par ailleurs peuvent varier d'un terrain à un autre explique la diversité des techniques de restauration.

Dans le cas de la vallée du Fleuve Sénégal, les recherches en cours ont pour objectifs la conception de techniques de restauration de jachères et de parcours associant les principes de mise hors pâture, de collecte des eaux de ruissellement et d'amélioration de leur infiltration dans le sol, de lutte contre les adventices, d'enrichissement floristique en graminées et en légumineuses ainsi qu'en ligneux fourragers.

Les différents essais effectués en **1990** ont été sur des sites identifiés pour la plupart en 1987 et dont certains ont abrité les essais orientatifs de 1988 et les travaux de **1989**. A différents niveaux d'exécution de ceux de 1990, des modifications ont été apportées pour tenir compte des résultats des essais de **1988** et **1989**. Comme en **1989**, l'utilisation de l'appareil de sursemis australien, le CamelPitter dans les travaux d'implantation de certaines espèces, s'est poursuivie.

Dans ce rapport, seront présentés :

- bilan du suivi des résultats de la dernière année ;
- les conditions de réalisation des travaux **1990** ;
- Les résultats et commentaires ;
- une conclusion et des perspectives ;
- une liste bibliographique ;
- des illustrations photographiques .

II. CONDITIONS DE REALISATION :

II.1. Conditions du milieu

II.1.1. Choix des sites :

Tous les sites sont situés dans le delta entre Saint-Louis et Ndiol, de part et d'autre de l'axe routier Saint-Louis - Ross-Bethio (Figure 1).

Site 1 : "Glacis" de Diaoudoum

Situé sur la rive droite du Ngalam, défluent du Lampsar, ce site est constitué par une pénéplaine salée, à microcuvettes dénudées et nombreuses buttes de piégeage aux pieds de Salsola baryosma et Zygophyllum fontanesii. Dans les microcuvettes à sol compacté et colmatée en surface, les eaux de pluies stagnent ou ruissellent en cas de pente.

Site 2 : Lampsar Khant

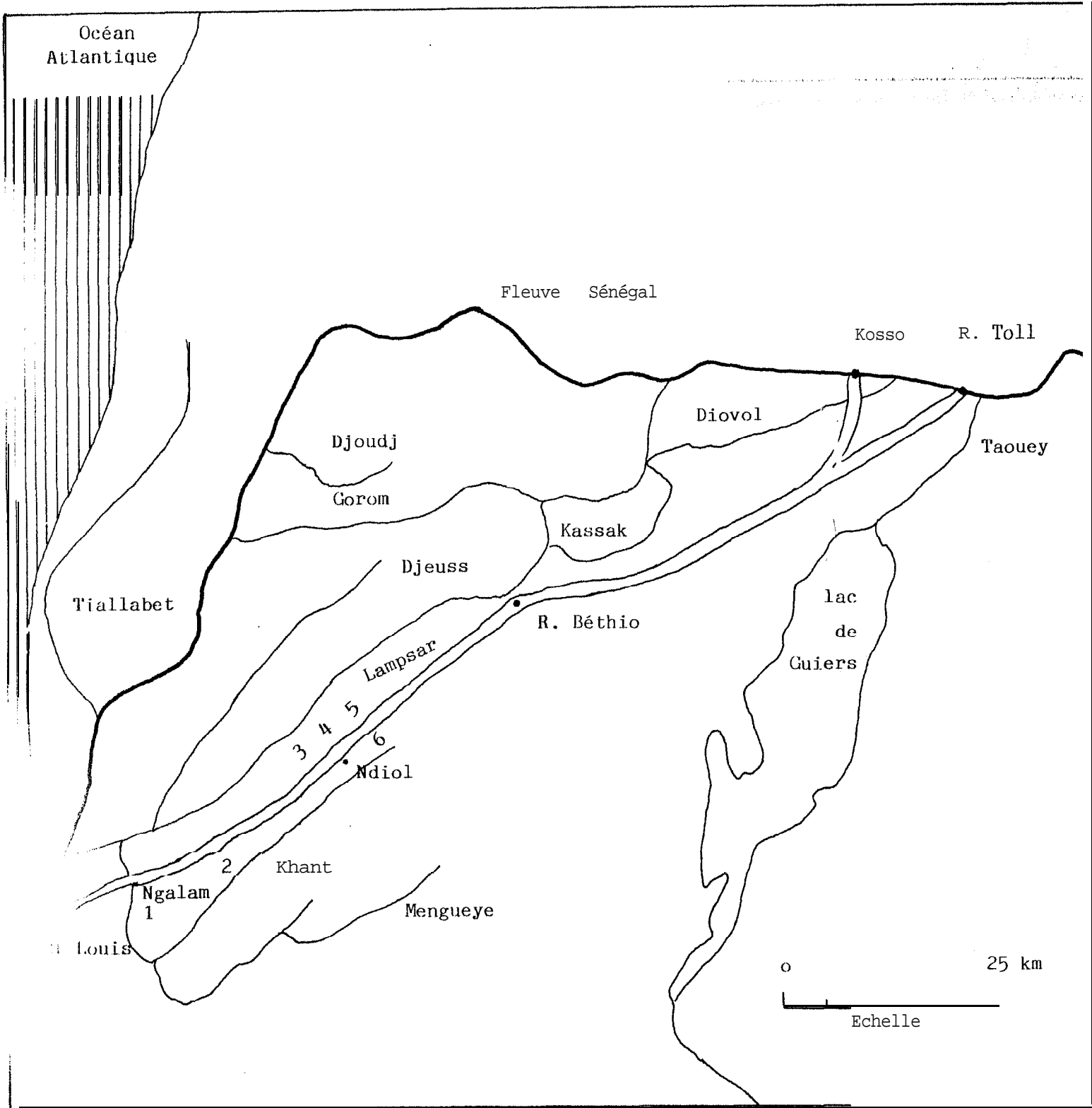
Situé sur le Khant, diverticule du Ngalam, ce site relativement salé, est parsemé de plages de végétation herbacée à Diplachne fusca et Cypéris, de quelques pieds épars de Sporobolus robustus et de plages dénudées. En hivernage (saison des pluies), le sol argileux se transforme en boue avant l'éventuelle inondation du Khant.

En bordure, le glacis sableux est parsemé de quelques Tamarix senegalensis, Salvadora persica, avec de nombreuses souches mortes de Sporobolus robustus et quelques individus de Rlutaparon vermiculare (syn : Philoxerus), Cressa cretica et Sueda fruticosa.

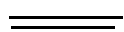


Site 3 : Diéri à la Station I.S.R.A. de Ndiol

Ce site sablonneux est localisé dans la partie extension de la Station I.S.R.A. de Ndiol et est entièrement clôturé. La végétation herbacée est dense avec Dactyloctenium aegyptium, Cenchrus biflorus, quelques Aristida longiflora, Latipes senegalensis. On y observe également par endroits des zones dépressionnaires colonisées par des touffes d'Andropogon gayanus. Le couvert ligneux est représenté par Sclerocarya birrea, Acacia senegal et surtout Euphorbia balsamifera.

Figure 1 : Delta du Fleuve Sénégal : carte de situation



Légende :

-  Route
-  Marigot
-  Fleuve Sénégal

1, 2, 3, 4, 5, 6 sites.

Sites 4 : Champ d'Abdou Biressy SOW du village de Ndiol Peulh

C'est un champ d'environ un hectare, entouré d'une haie vive à Euphorbia balsamifera non entretenue. Il est localisé en piémont de diéri, à sable fin dont le centre dépresonnaire est colonisé par des touffes d'Andropogon gayanus et l'ensemble de la parcelle par un couvert lâche à Aristida mutabilis, Schoenefeldia gracilis et parsemé de plages nues. Le couvert ligneux est représenté par un Parkia biglobosa, un Combretum glutinosum et quelques rares Acacia raddiana.

Site 5 : Bordure de drain au village de Ndiol Peulh.

Ce site est situé sur Walo, limono-argileux (Fondé), inondable, quadrillé de diguettes artisanales (terroir familial d'Abdou Biressy SOW). La partie basse inondable de plus de **25** cm est une typhaie dense à Typha australis exploitée pour la confection de nattes. La partie voisine qui peut être recouverte par une hauteur d'eau de 5 à **15** cm, est colonisée par un couvert herbacé dense à Cyperus alopecuroides, Cyperus rotundus, Pycreus macrostachyos et Scirpus maritimus. La partie amont exondée est une ancienne parcelle maraîchère envahie par Spermacoce verticillata (syn : Borreria) et Ipomaea asarifolia.

Site 6 : Plissement dunaire du village de Ndiol Peulh

Ce site sur diéri est situé juste derrière le village de Ndiol Peulh en piémont de 2 dunes dont la lère abrite à son sommet le village de Ndiol Peulh et la seconde un peuplement d'Euphorbia balsamifera. La végétation herbacée du site est représentée par Dactyloctenium aegyptium alors que le couvert ligneux est représenté par Acacia raddiana et Balanites aegyptiaca. Ce site est très fréquenté par les petits ruminants et les veaux du village.

II.1.2. Pluviosité

L'hivernage 1990 dans le delta du Fleuve Sénégal se caractérise par une pluviosité faible, 182,4 et 171,9 mm à l'ASECNA/Saint-Louis et la Station I.S.R.A. de Ndiol et surtout par une mauvaise répartition des pluies dans le temps (tableau 1). A Ndiol, sur les 9 dernières années, seules les années 1983 et 1984 ont été moins pluvieuses que **1990** et à l'ASECNA/Saint-Louis par contre ce sont les années **1982**, 1983, 1984 et 1986 qui l'ont été ; les années 1983 et **1984** ayant été particulièrement sèches (tableau 2 et figure 2).

Tableau 1 : Pluviosités 1990 (mm) à l'ASECNA/Saint-Louis et à la Station ISRA/Ndiol.

MOIS STATIONS DATES	JUN		JUILLET		AOUT		SEPTEMBRE		OCTOBRE	
	ASECNA	ISRA	ASECNA	ISRA	ASECNA	ISRA	ASECNA	ISRA	ASECNA	ISRA
1							6,5	Tr		
2										
3							1,0	0,2		
4					11,8	3,5	2,2	1,0		
5								2,2		4,0
6									17,4	17,5
7					16,6	22,5				
8							1,8	3,2		
9								3,7		
10										
1 - 10					28,4	26,0	11,5	10,3	17,4	21,5
11					4,8	2,5				
12					4,0	1,5				
13										
14										
15			34,5	52,0			1,2			
16										
17			0,1				38,7	18,5		
18										1,7
19					0,9	0,7			Tr	
20							0,7			
11 - 20			34,6	52,0	9,7	4,7	40,6	18,5		1,7
21				4,8	14,1	0,2				
22			2,7			10,0				
23				2,2						
24			3,2	7,0						
25				Tr						
26				Tr						
27			2,8	Tr			9,4	1,5		
28										
29								1,5		
30			8,0	10,0						
31										
21 - 30 - 31			16,7	24,0	14,1	10,2	9,4	3,0		
T O T A L			51,3	76,0	52,2	40,9	61,5	31,8	17,4	23,2
C U M U L			51,3	76,0	103,5	116,9	165,0	148,7	182,4	171,9

* Tableau 2 : Pluviosités 1981 - 1990 (mm) à l'ASECNA/Saint-Louis et à la Station ISRA/Ndiol.

ANNÉES	MOIS		JUN		JUILLET		AOÛT		SEPTEMBRE		OCTOBRE	
	STATIONS	DECENNAIES	ASECNA	ISRA	ASECNA	ISRA	ASECNA	ISRA	ASECNA	ISRA	RSECNA	ISRA
1981	1						100,6	79,5	40,1	56,9		
	2						1,1	53,9	32,0	1,1		
	3		15,3	5,5	49,2	131,1	68,1	33,5				
	TOTAL CUMUL		15,3	5,5	49,2	131,1	168,7	114,1	94,0	88,9	1,1	
			15,3	5,5	64,5	136,6	233,2	250,7	327,2	339,6	328,3	339,6
1982	1				0,2		4,2	2,5			10,0	27,6
	2				27,1	60,1	22,5	27,9	3,4	1,5	2,7	0,3
	3				54,8	79,0		74,3	0,4			
	TOTAL CUMUL				82,1	139,1	26,7	104,7	3,8	1,5	12,7	27,9
					82,1	139,1	108,8	243,8	112,6	245,3	125,3	273,2
1983	1						7,9	42,6		0,2		
	2				20,5	14,7	0,9	2,0	7,3	10,0		
	3						51,2	31,7	7,2	0,8		
	TOTAL CUMUL				20,5	14,7	60,0	76,3	14,5	11,0		
					20,5	14,7	80,5	91,0	95,0	102,0	95,0	102,0
1984	1		0,9	3,5			11,6	18,3	0,5		26,2	27,0
	2		0,2						51,3	24,5		
	3				5,0	10,5			13,2			
	TOTAL CUMUL		1,1	3,5	5,0	10,5	11,6	18,3	65,0	24,5	26,2	27,0
			1,1	3,5	6,1	14,0	17,7	32,3	82,7	56,8	108,9	83,8
1985	1						17,0	12,0	46,3	25,5		
	2				19,0	29,5	86,1	67,0	35,6	43,0		
	3		4,2		11,2	7,8	34,0	26,5	5,5	5,0		
	TOTAL CUMUL		4,2		30,2	37,3	137,1	105,5	87,4	73,5		
			4,2		34,4	37,3	171,5	142,8	258,9	216,3	258,9	216,3
1986	1				28,3	25,0	46,5	130,3	4,2	16,8	0,5	1,2
	2						5,2	4,5	32,6	49,7		0,4
	3					5,0		2,7	38,4	14,9	0,5	
	TOTAL CUMUL				28,3	30,0	51,7	137,5	75,2	81,4	1,0	1,6
					28,3	30,0	80,0	167,5	155,2	248,9	156,2	250,5
1987	1						16,1	21,6	162,5	45,8		8,8
	2		0,8	0,3	20,9	38,9			9,0	4,0		0,4
	3		0,7	0,1	18,4	2,5	15,5	22,1	98,8	120,8		
	TOTAL CUMUL		1,5	0,4	39,3	41,4	31,6	43,7	270,3	170,6		9,2
			1,5	0,4	40,8	41,8	72,4	85,5	342,7	256,1	342,7	265,3

Tableau 2 : Pluviosités 1981 - 1990 (mm) à l'ASECNA/Saint-Louis et à la Station ISRA/Ndiol (suite).

	MOIS STATIONS DECADES	JUIN		JUILLET		AOÛT		SEPTEMBRE		OCTOBRE	
		ASECNA	ISRA	ASECNA	ISRA	ASECNA	CSRA	ASECNA	ISRA	ASECNA	ISRA
1988	1					19,5	27,5	72,8	44,1		
	2			7,6	1,5	81,2	127,6	17,0	21,7		
	3	15,4	12,0	1,1		38,5	35,9	45,9	32,5		
	TOTAL CUMUL	15,4	12,0	8,7	1,5	139,2	191,0	135,7	98,3		
1989	1			1,0	3,0	2,4	4,6	22,9	17,9		3,5
	2	19,0	25,3	18,7	55,3	76,3	53,0	3,6	0,5		
	3	18,5	11,8	8,0		65,4	44,2	3,7	1,0		
	TOTAL CUMUL	37,5	37,1	27,7	58,3	144,1	101,8	30,2	19,4		3,5
1990	1					28,4	26,0	11,5	10,3	17,4	21,5
	2			34,6	52,0	9,7	4,7	40,6	18,5		1,7
	3			16,7	24,0	14,1	10,2	9,4	3,0		
	TOTAL CUMUL			51,3	76,0	52,2	40,9	61,5	31,8	17,4	23,2
			51,3	76,0	103,5	116,9	165,0	148,7	182,4	171,9	

Figure 2 : Pluviosités 1981 - 1990 - ASECNA/Saint-Louis et Station ISRA/Ndiol

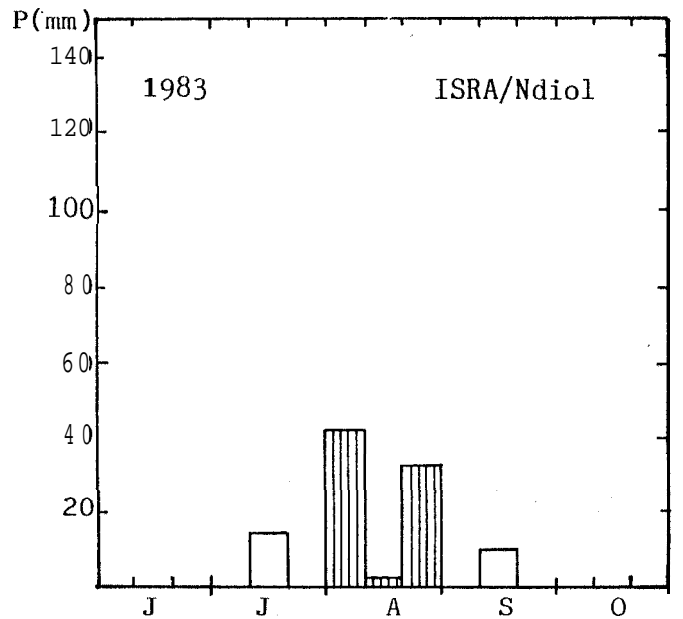
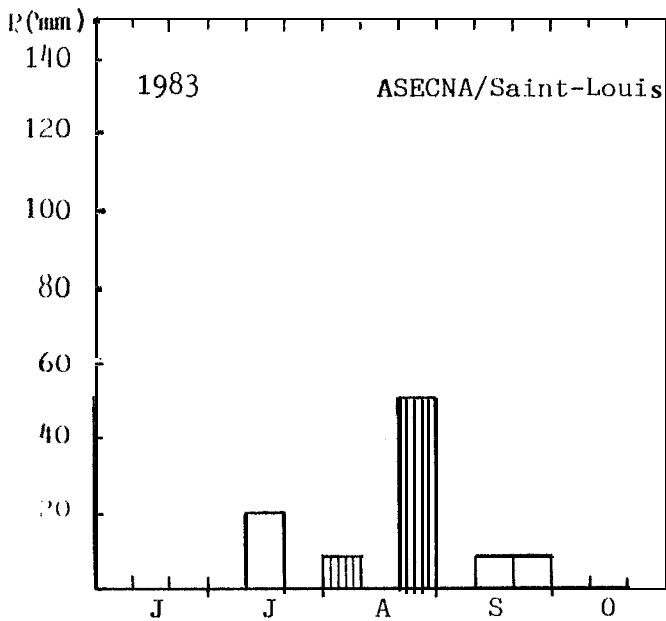
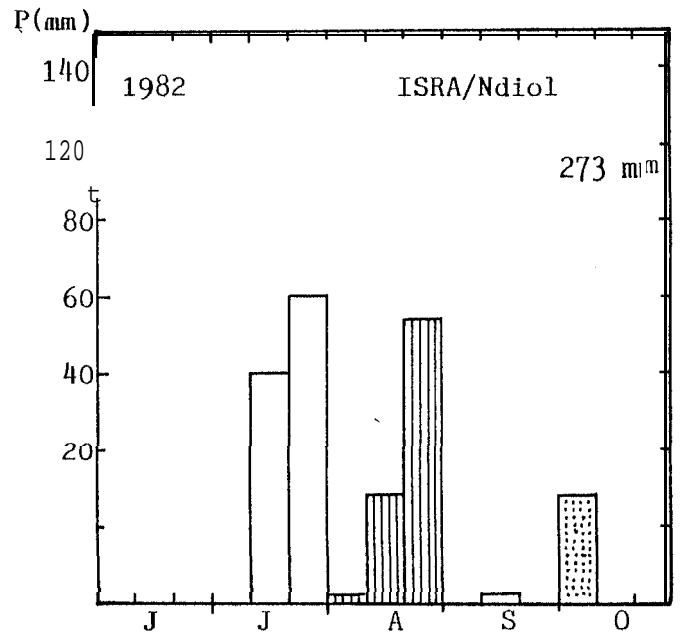
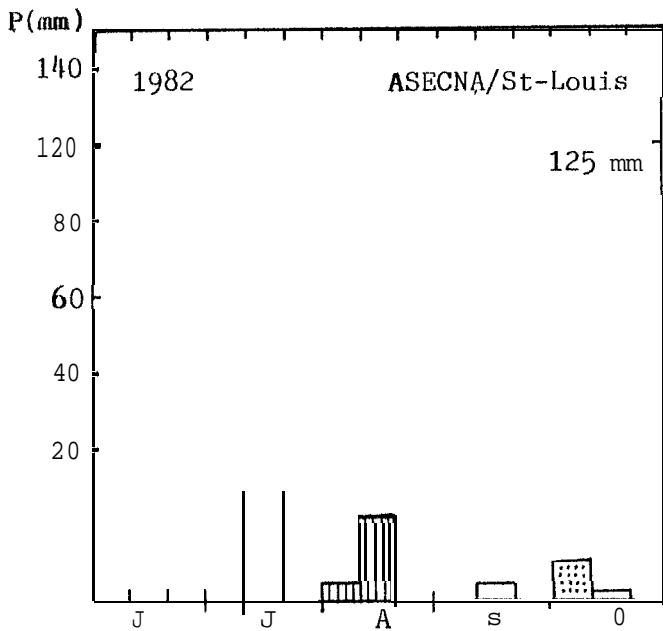
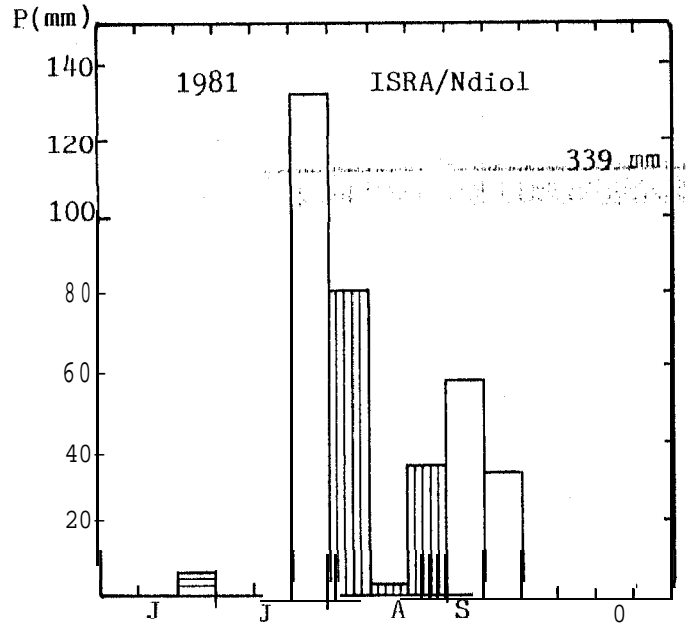
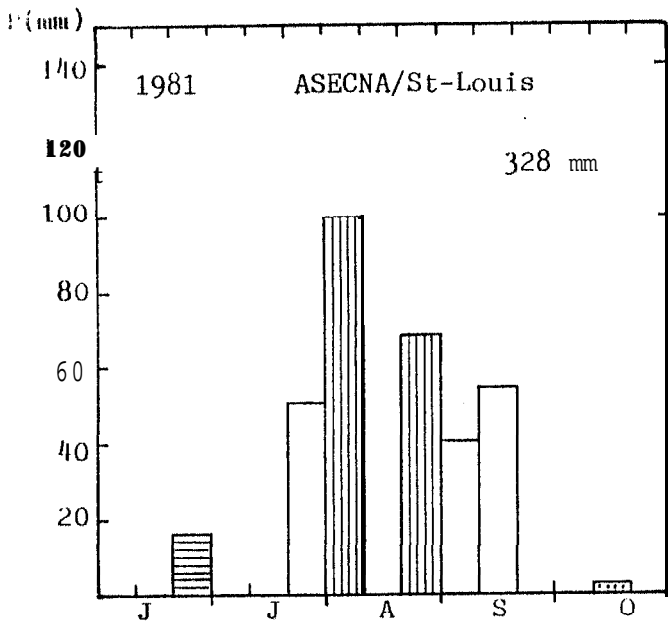


Figure 2 : Pluviosités 1981 - 1990 - ASECNA/St-Louis et Station ISRA/Ndiol (suite)

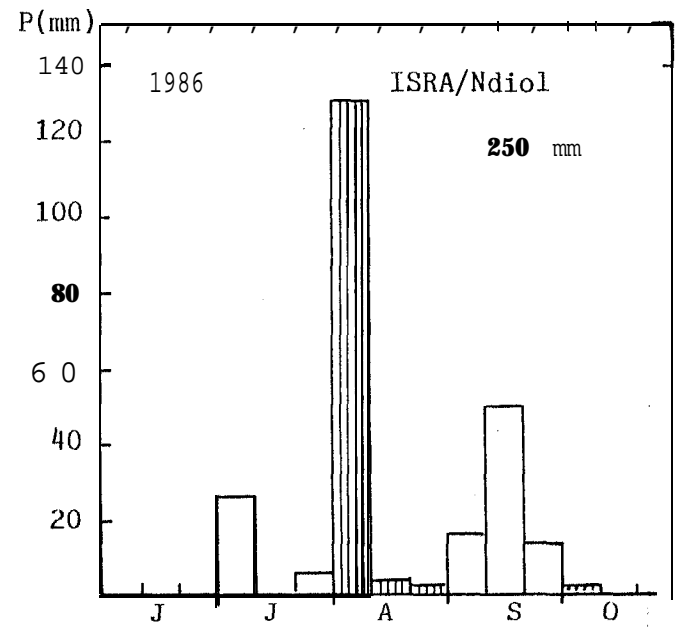
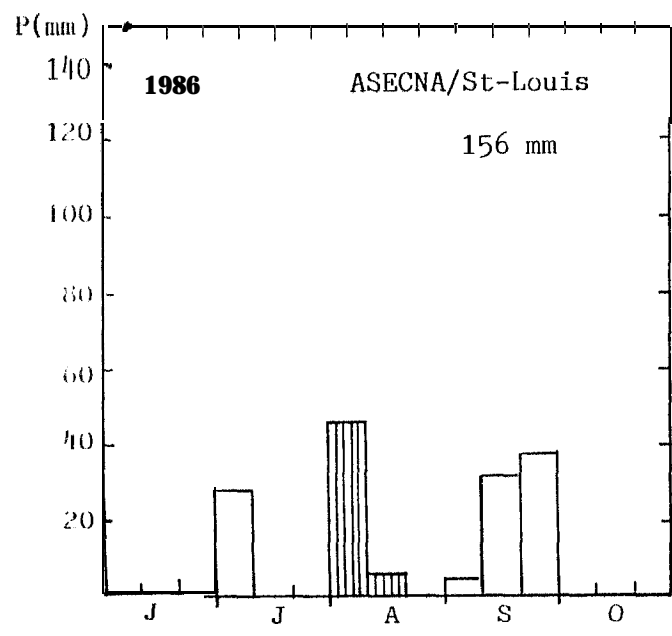
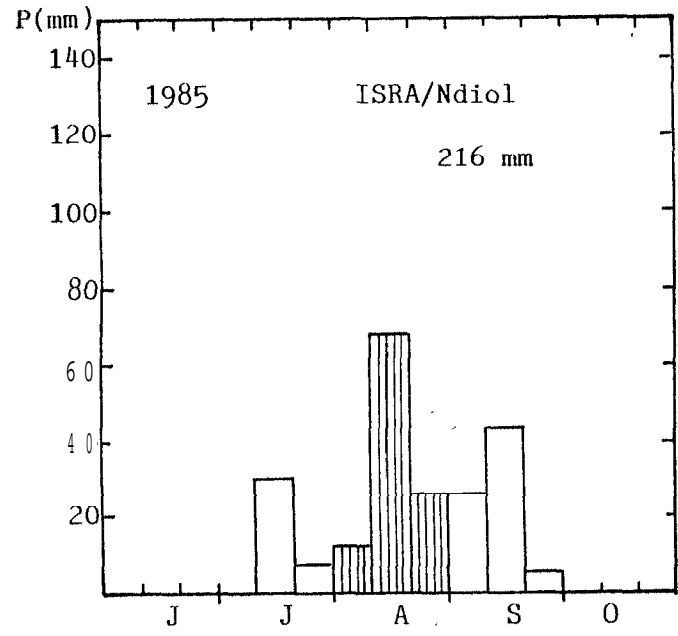
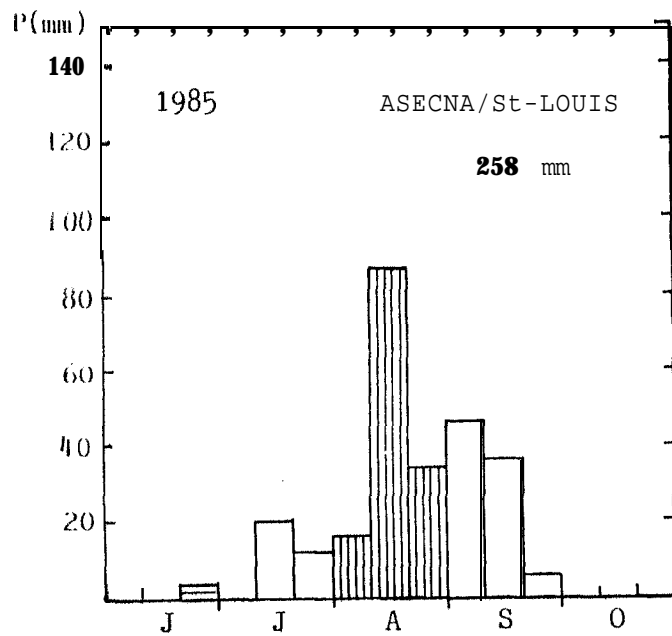
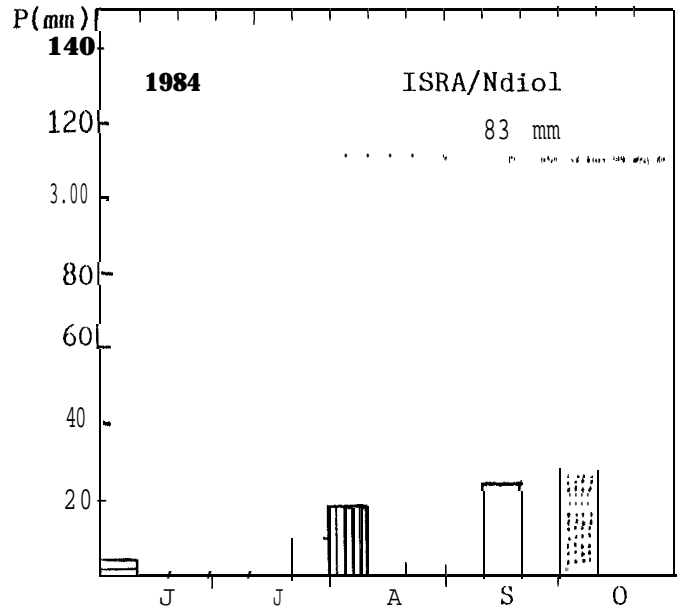
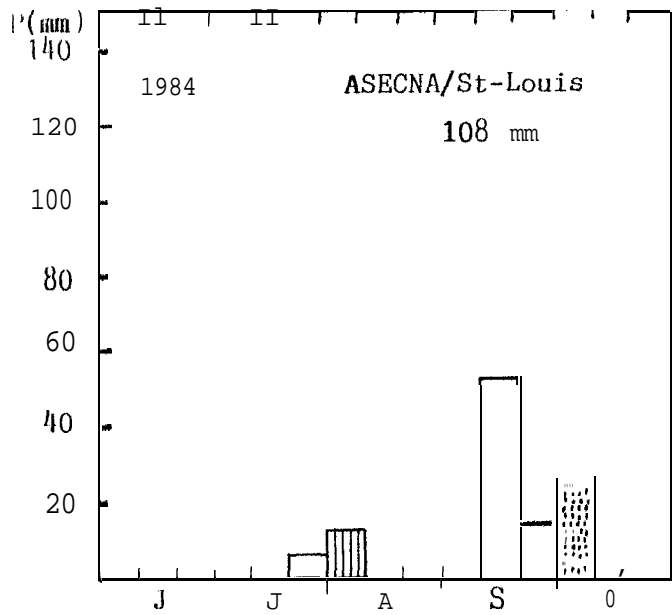


Figure : Pluviosités 1981 - 1990 - ASECNA/St-Louis et Station ISRA/Ndiol (suite)

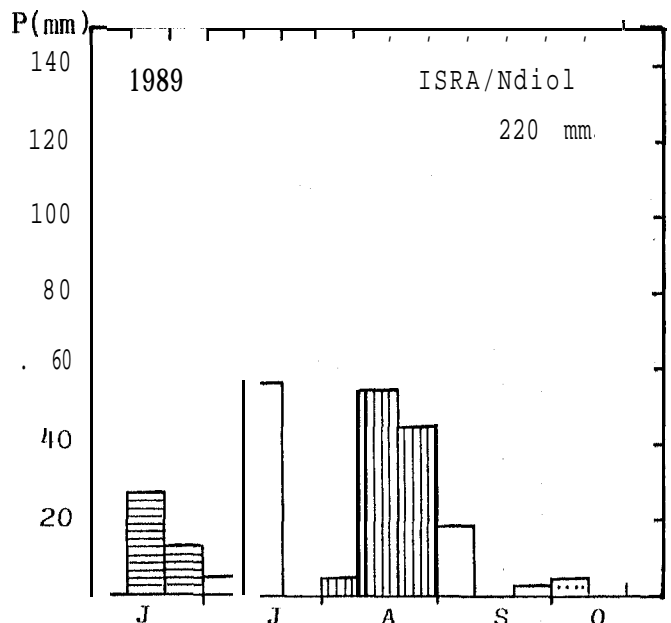
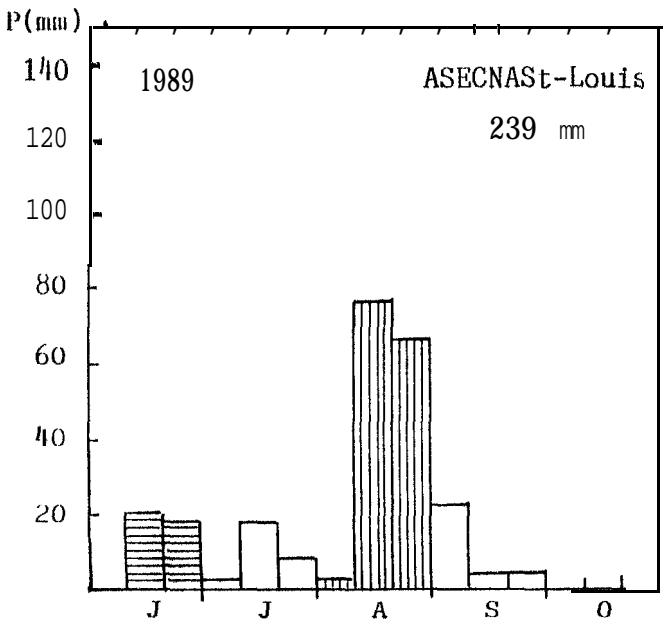
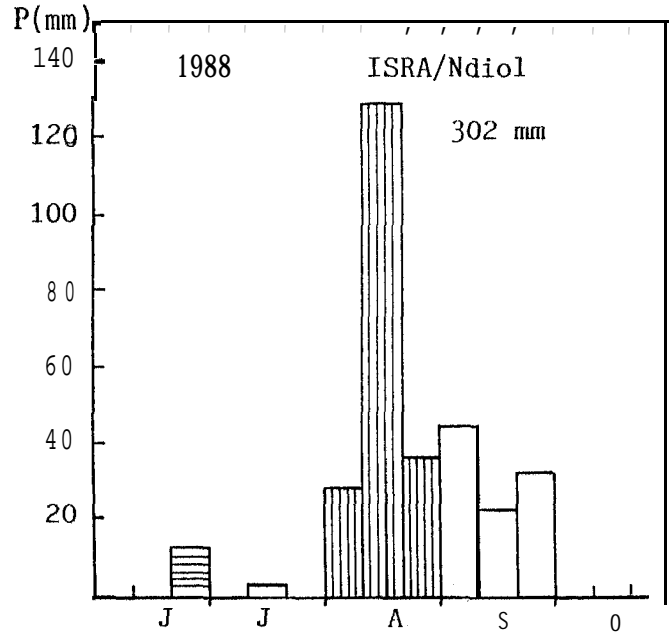
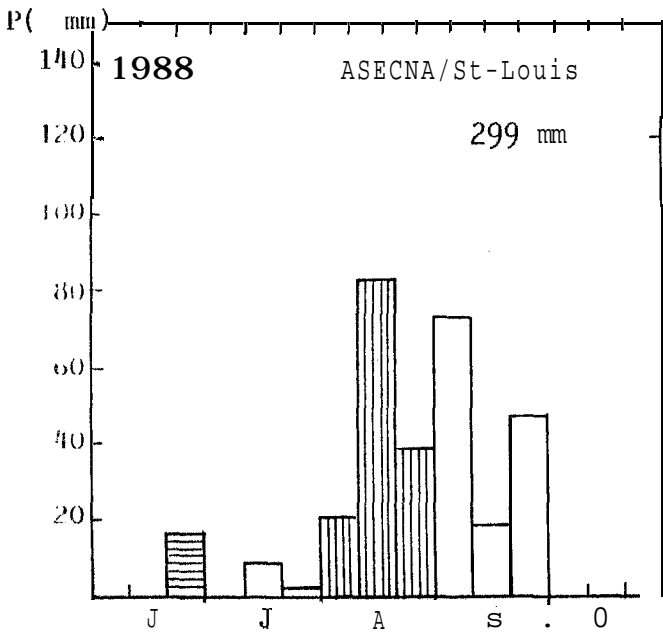
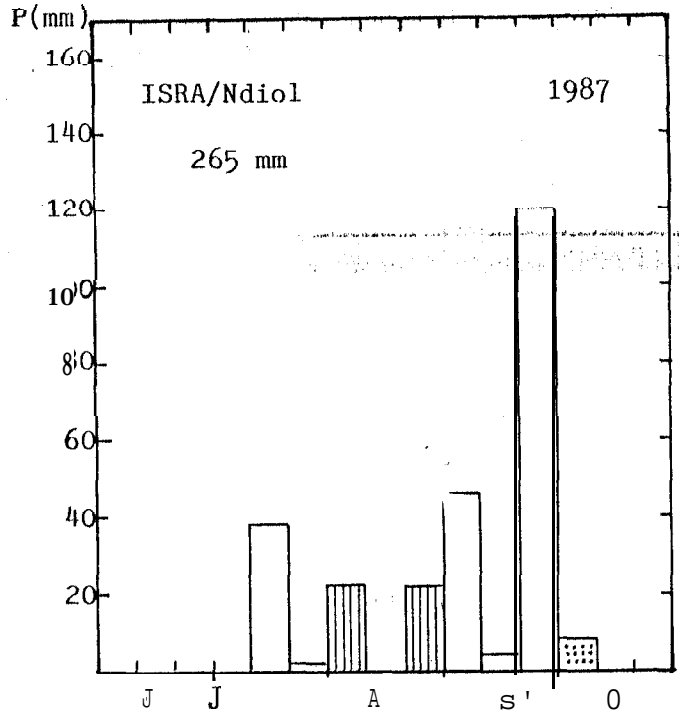
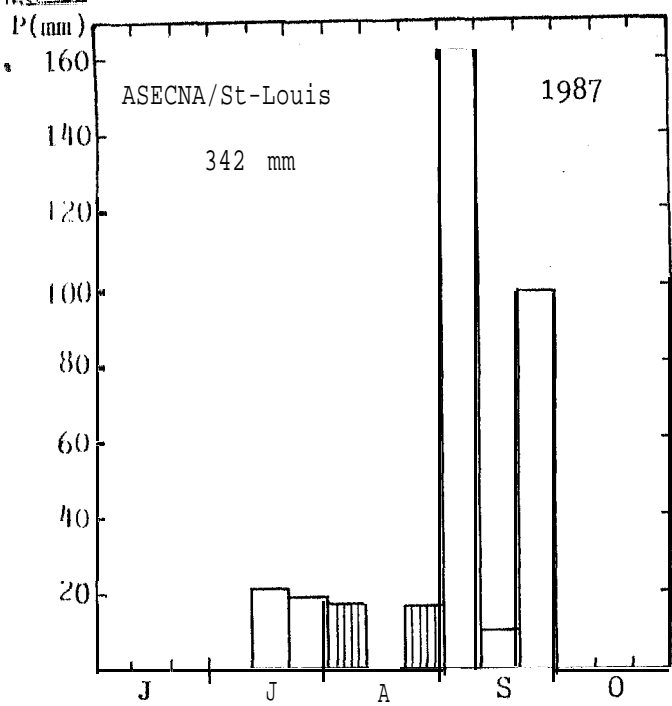
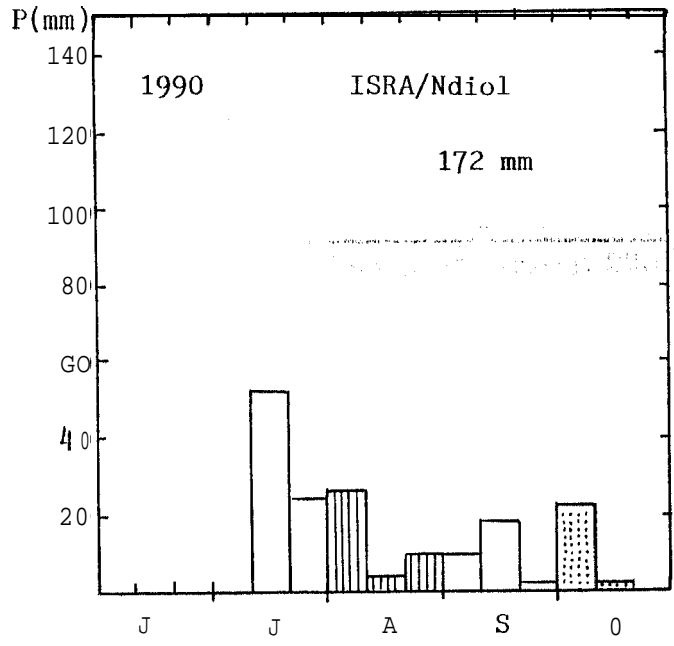
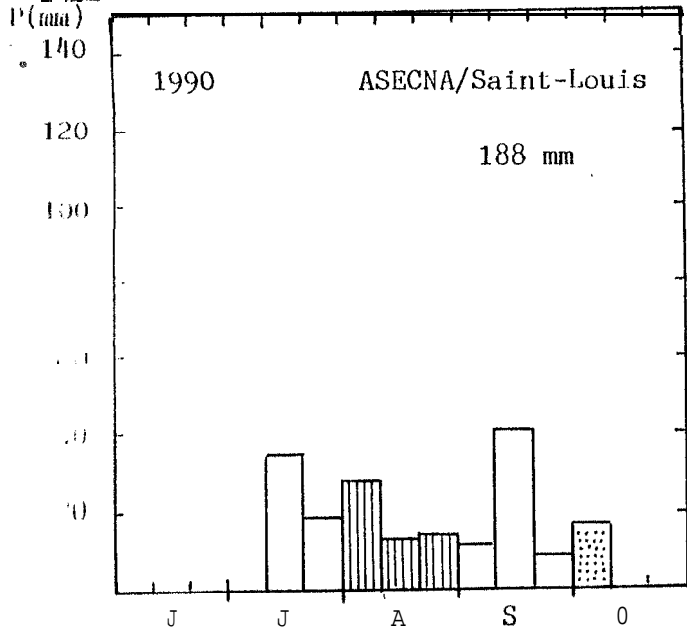


Figure 2 : Pluiosités 1981 - 1990 - ASECNA/Saint-Louis et Station ISRA/Ndiol (suite)



11.2. Itinéraire technique

II.2.1. Aménagements

Quatre sites ont fait l'objet d'aménagements motorisés (sites 1, 2, 3 et 4) ; sur le site 6, aucune intervention n'a précédé le sursemis au Camel Pitter et le site 5 n'a fait l'objet que d'un suivi tout au long de l'année 1990.

II.2.1.1. Site 1 : "Glacis" de Diaoudoum

Sur site aménagé en 1989 (Figure 3), 11 bandes ont été travaillées au milieu des 11 impluviums de 1989 (Figure 4) :

- 5 bandes à 2 raies sous-solées continues chacune (impluviums 1, II, V, VIII et XI) ;
- 3 bandes à 1 raie sous-solée continue chacune (impluviums IV, VII et X) ;
- 3 bandes à 2 complexes sillons-billons latéraux et 1 raie sous-solée centrale continues chacune (impluviums III, VI et IX).

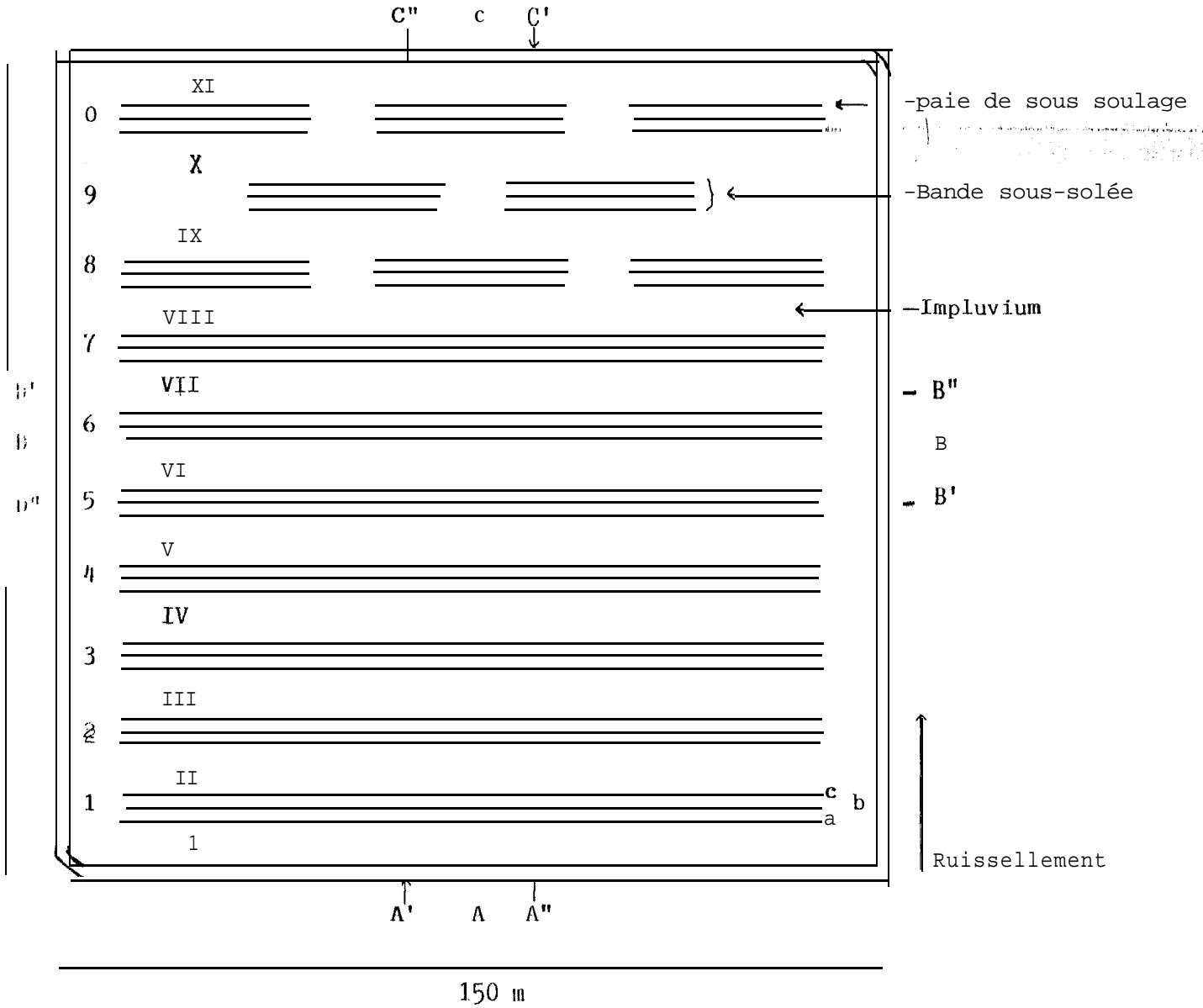
Cet aménagement a été effectué les 24 et 25 Juillet 1990 grâce à la location d'une charrue monosoc et d'un tracteur de 100 CV à la Société de Conserves Alimentaires au Sénégal (SOCAS) et l'utilisation de la sous-soleuse GARD.

II.2.1.2. Site 2 : Lampsar Khant

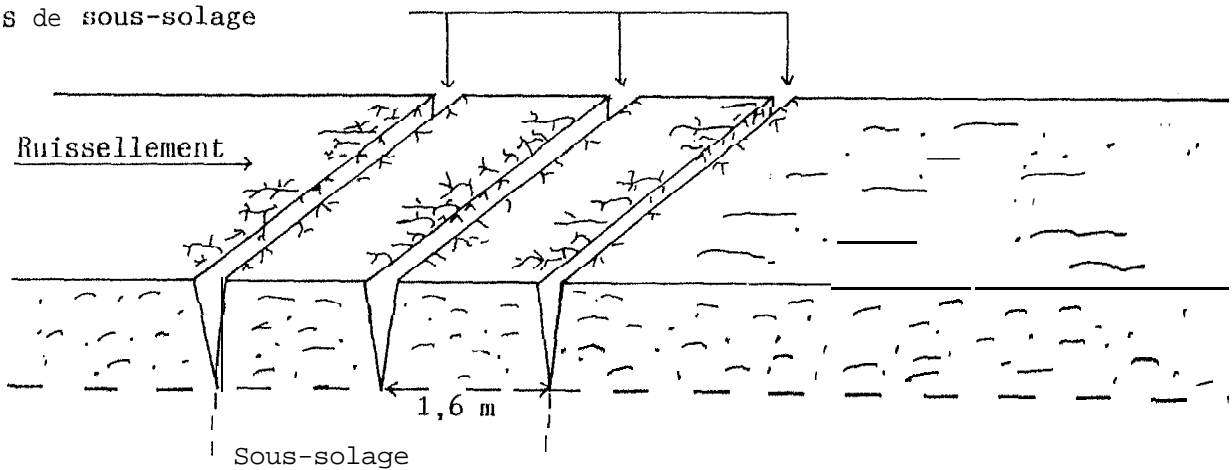
Ce site aménagé les 24 et 25 Juillet 1990, se compose de 3 sous-sites aménagés différemment (Figure 5) :

- En haut de glacis, le sous-site 2A comprend 4 bandes travaillées à 2 raies de sous-solage continue chacune ; ce sous-site aménagé fait environ 100 m x 40 m ;
- dans le Khant, sur une plage dénudée, le sous-site 2B comprend 7 bandes travaillées à 3 raies sous-solées continues chacune ; ce sous-site aménagé peut entrer dans une forme carrée d'environ 80 m x 80 m.

Figure 3 : Schéma d'aménagement du Site 1, "Glacis" de Diaoudoum, en 1989.

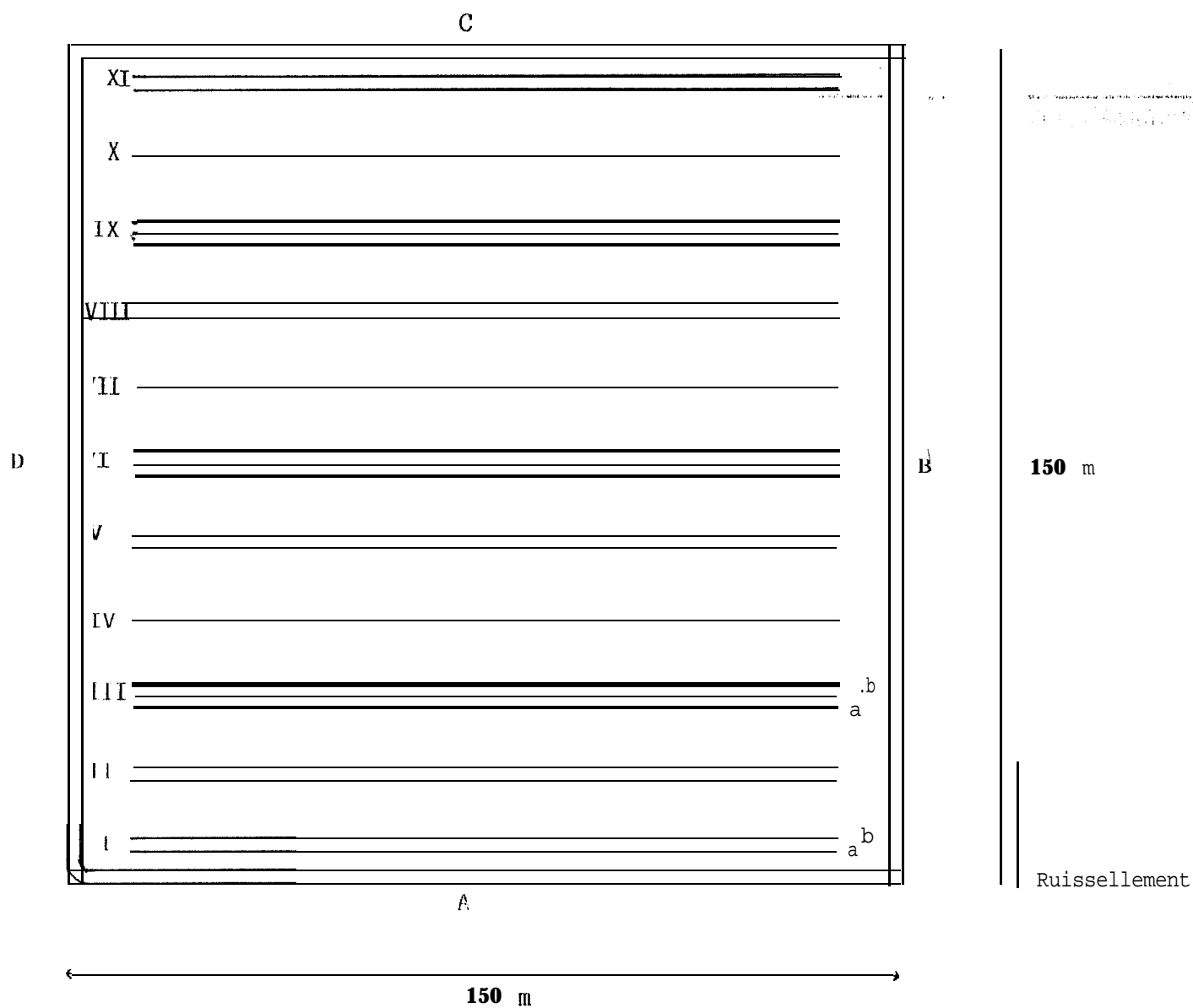


Raies de sous-solage

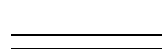


Coupe de l'aménagement "bande travaillée"

Figure 4 : Schéma d'aménagement du site 1, "Glacis de Diaoudoum, en 1990.



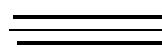
Légende :



Bande travaillée à 2 raies sous-solées

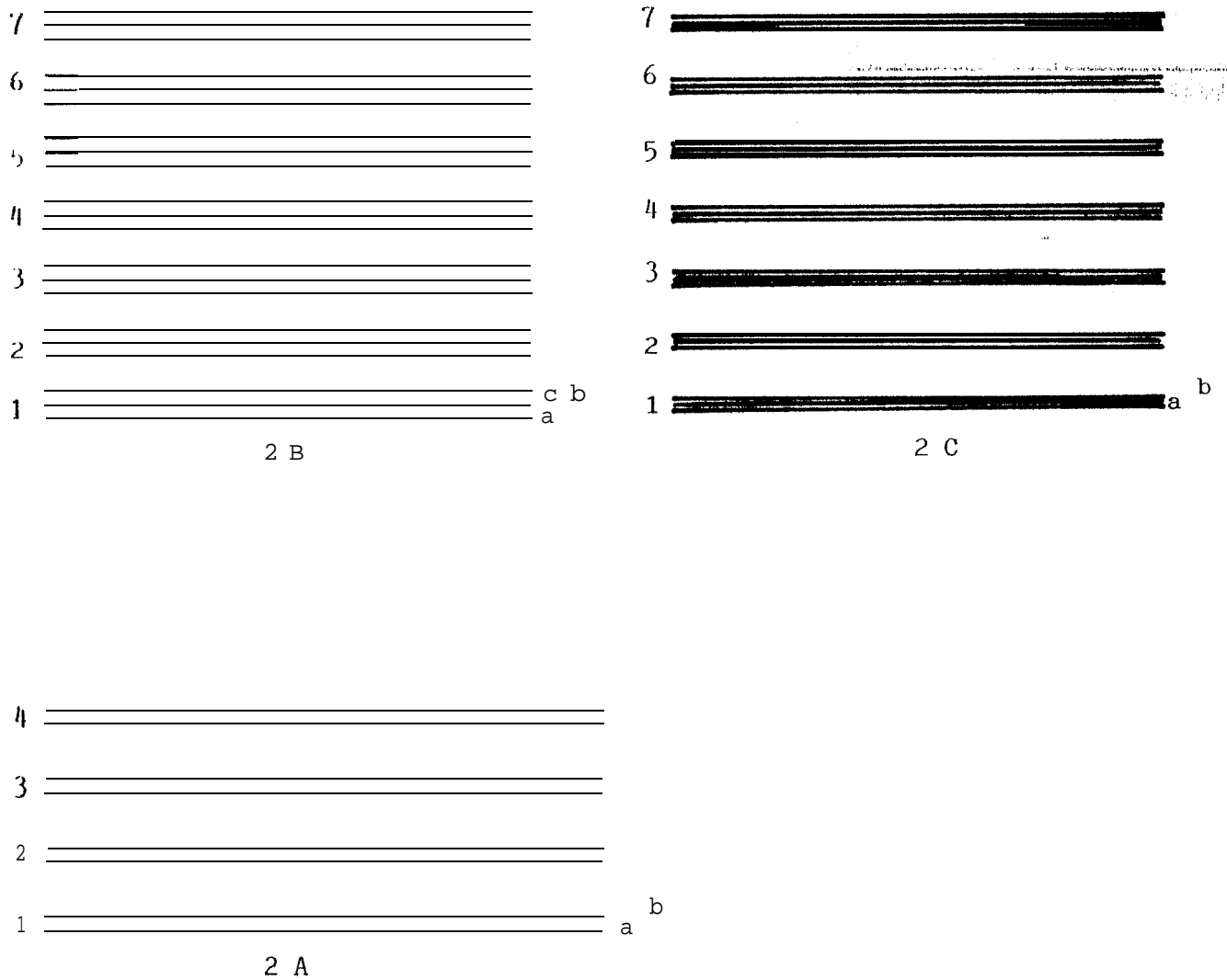


Bande travaillée à 1 raie sous-sol.60

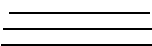


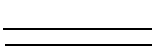
Bande travaillée à 2 complexes silons-billons latéraux et 1 raie sous-solée centrale.


Figure 5 : Schéma d'aménagement du site 2, Lampsar Khant, en 1990.



Légende

 Bande travaillée à 3 raies sous-solées.

 Bande travaillée à 2 raies sous-solées

 Bande travaillée à 2 sillons latéraux et un billon central.

- dans le Khant et sur une plage dénudée, le sous site 2 C comprend 7 bandes travaillées à 2 sillons latéraux et un billon central chacune ; ce sous-site aménagé peut également entrer dans une forme carrée d'environ 80 m x 80 m.

II.2.1.3. Site 3 : Diéri à la Station ISRA de Ndiol

Ce site aménagé les 24 et 25 Juillet 1990, ce compose de 2 sous-sites aménagés différemment (Figures 6 et 7):

- en bas du site, le sous-site 3A comprend 5 bandes travaillées à 2 raies sous-salées continues chacune ; ce sous-site aménagé fait environ 100 m x 80 m ;
- en haut du site, une parcelle de 32 m x 14 m a été nettoyée, préparée par le passage d'un rotavator et nivelée aux râteliers (sous-site 3B) ; ce sous-site comprend 10 blocs et chaque bloc 2 lignes d'implantation longues chacune de 10 m.

II.2.1.4. Site 4 : Champ d'Abdou Biressy SOW du village de Ndiol Peulh.

Ce site aménagé se compose de 5 bandes travaillées à 2 raies sous-salées continues chacune et placées dans les impluviums de 1 à V de l'aménagement de 1989 (Figures 8 et 9) ; l'aménagement a été réalisé le 24 Juillet 1990.

II.2.1.5. Site 5 : Bordure de drain au village de Ndiol Peulh.

Ce site n'a pas fait l'objet d'intervention en 1990 ; nous reprenons le schéma du site après l'intervention de 1989 car il sera encore question de ce site lors de la présentation du bilan du suivi des interventions de 1989 pendant la saison sèche 1990 (Figure 10).

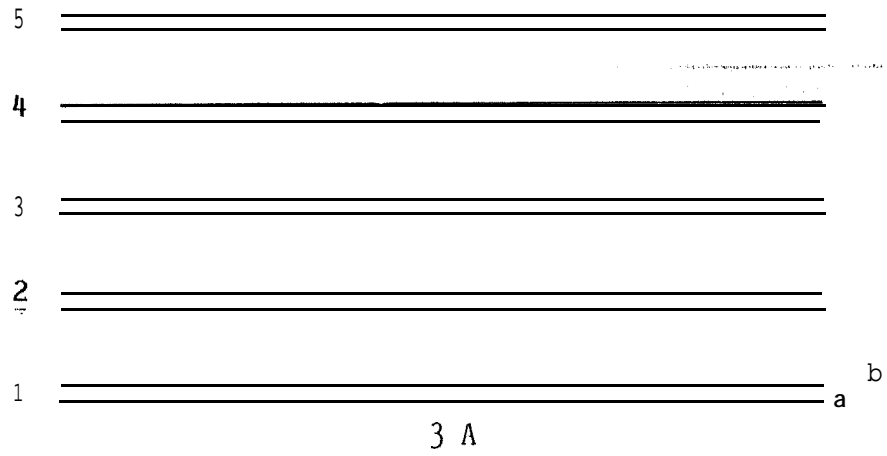
II.2.1.6. Site 6 : Plissement dunaire du village de Ndiol Peulh.

Aucun aménagement n'a été effectué sur ce site.

II.2.2. Modes d'implantation

Toutes les implantations ont été réalisées soit manuellement (semis, bouturage, repiquage, plantation), soit mécaniquement (sursemis au Camel Pitter). Les implantations sur les différents sites ont cependant été

Figure 6 : Schéma d'aménagement du sous-site 3 A en 1990.



légende :

==== Bande travail .ée ii 2 raies sous-üolées.

Figure 7 : Schéma d'aménagement du sous-site 3 B en 1990.

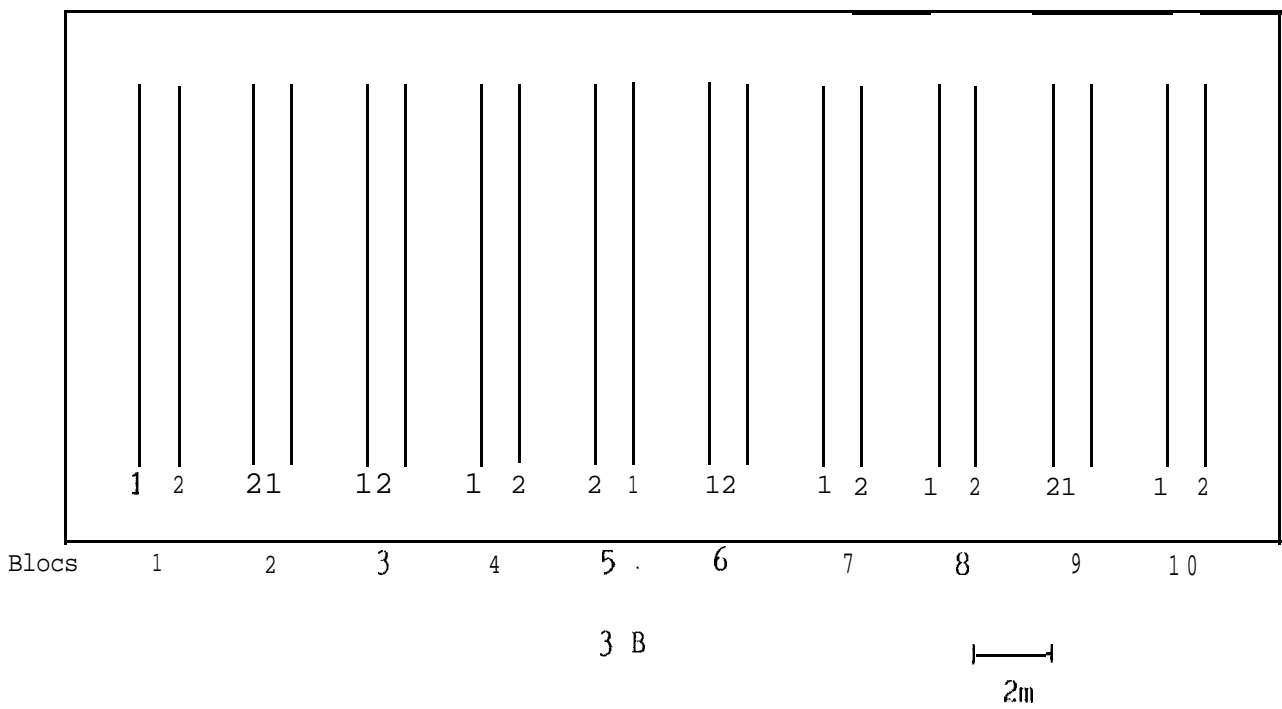
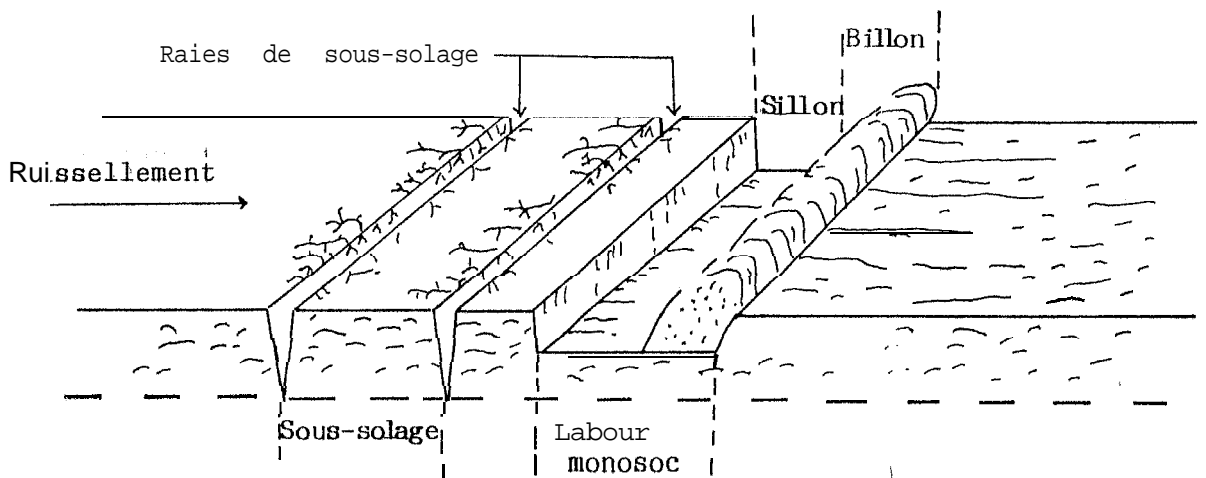
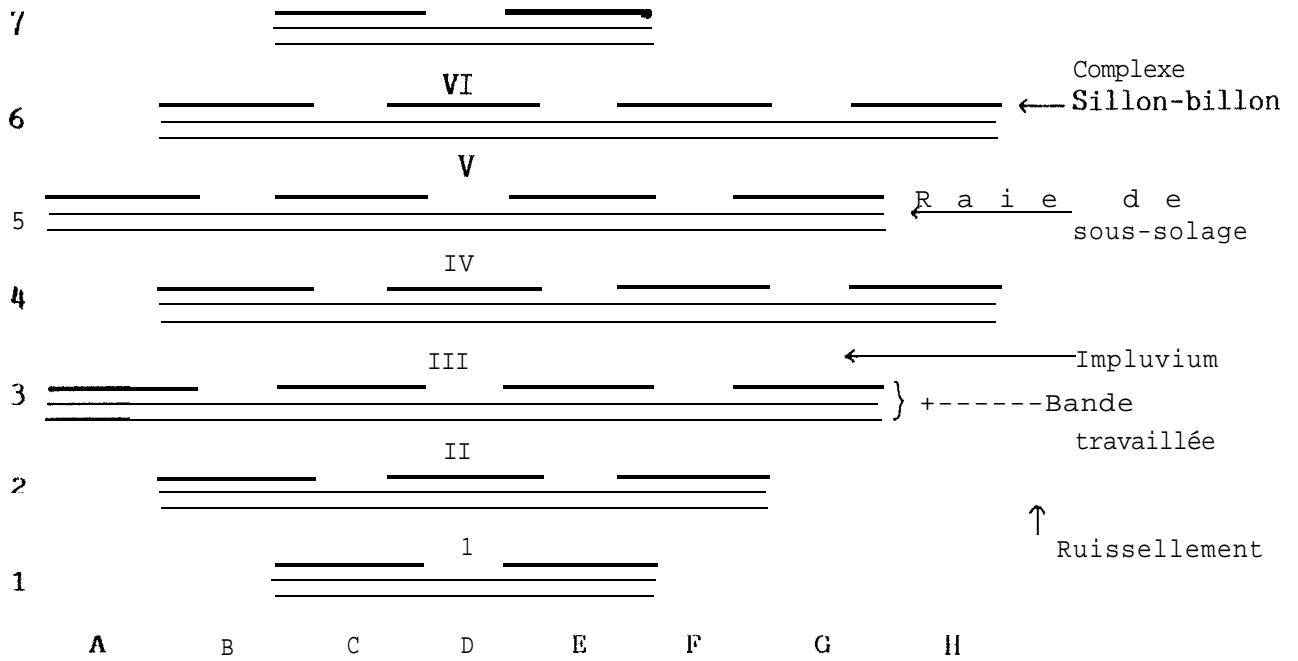
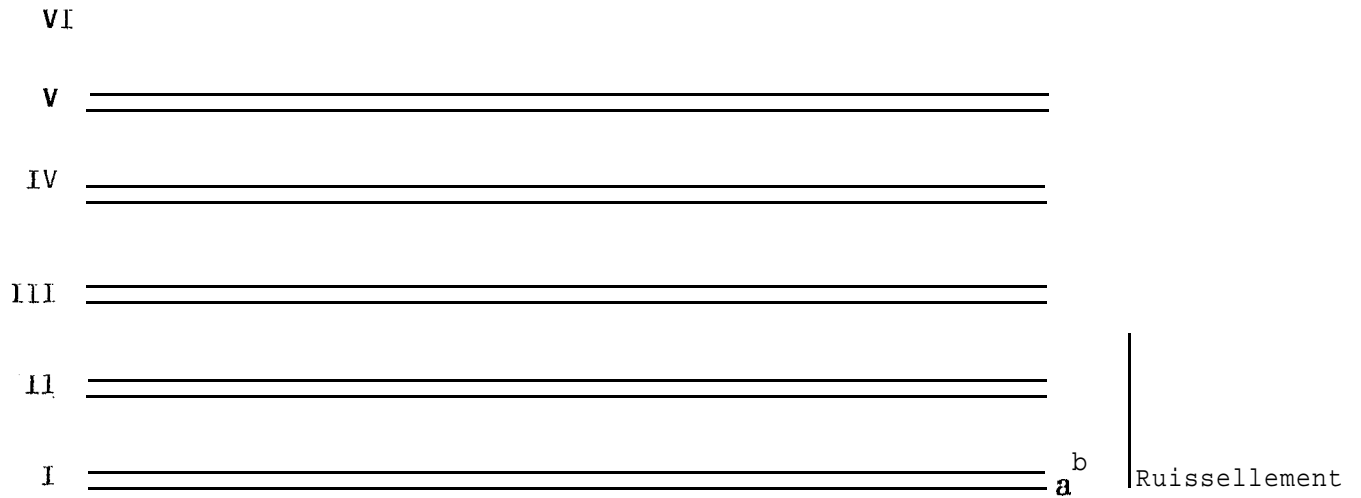


Figure 8 : Schéma d'aménagement du site 4 ; champ d'Abdou Biressy SOW du village de Ndiol Peulh, en 1988.



Coupe de l'aménagement "bande travaillée"

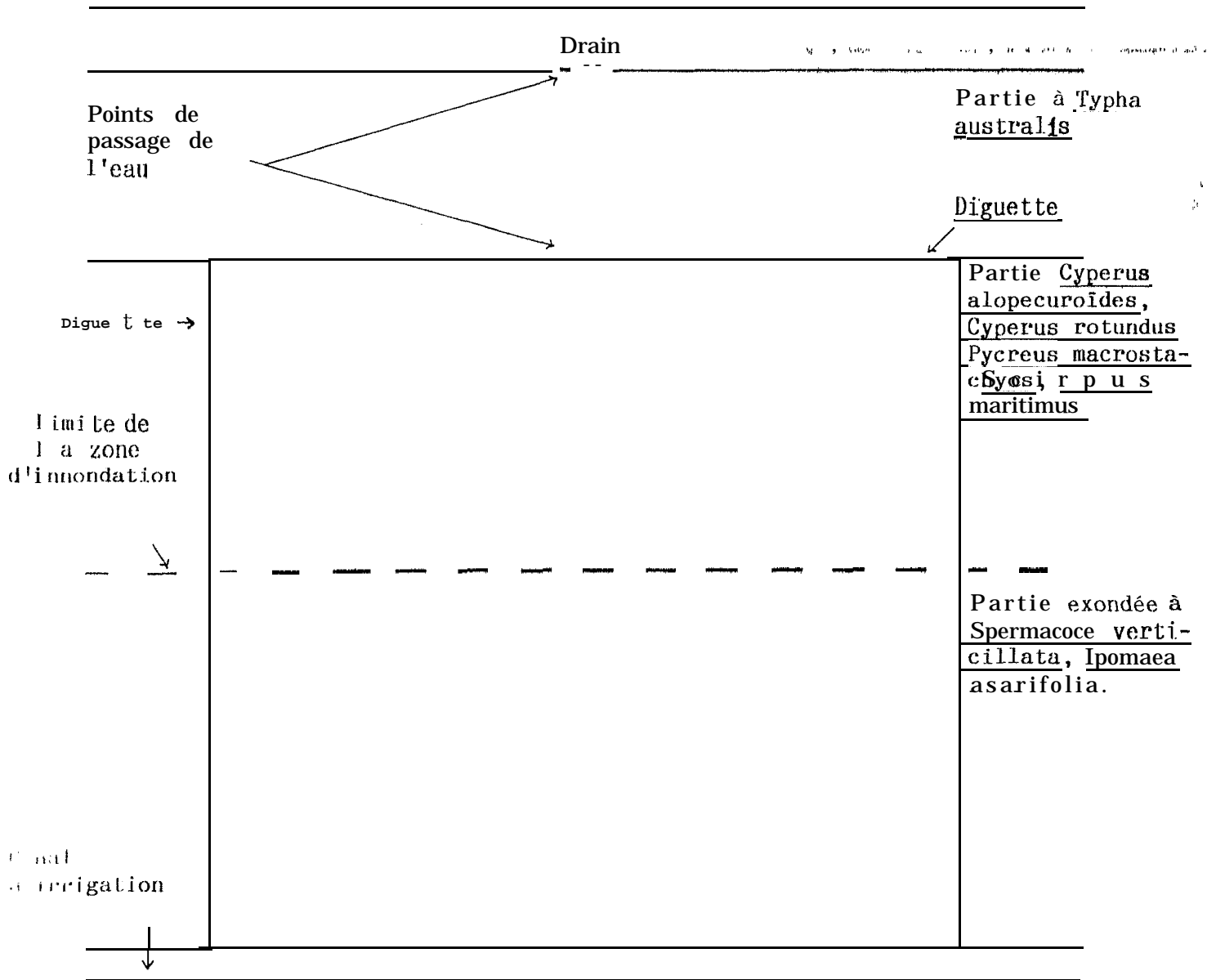
Figure 9 : Schéma de l'aménagement du site 4, champ d'Abdou Biressy SOW du village de Ndiol Peulh en 1990.



Légende :

==== Bande travaillée à 2 raies sous-solées.

Figure 10 : Schéma du site 5 : Bordure de drain au village de Ndiol Peulh après l'intervention de 1989.



précédées par des semis en pépinières de certaines espèces et de prétraitements de certaines semences également avant leur semis en pépinière ou leur sursemis sur les sites au Camel Pitter.

II.2.2.1. Prétraitements des semences

Différents prétraitements ont été appliqués à de.: smemences en vue d'accélérer les germinations (2). Les semences prétraitées, les prétraitements et leur définition sont résumés dans le tableau 3.

II.2.2.2. Semis en pépinières

Douze espèces ont été semées en pépinières au Centre de Saint-Louis au début de la 1ère décade de Juillet en nombres variables dans des sachets plastiques remplis de terreau : Acacia raddiana (100 sachets), Parkinsonia aculeata (100), Prosopis juliflora (100), Combretum aculeatum (147), Atriplex polycarpa (100), Atriplex halimus (75), Atriplex amnicola (75), Atriplex semi-baccata (75), Atriplex nummularia (75), Atriplex canescens (50), Atriplex glauca (50) et Atriplex undulata (50).

Le 1er Août, de jeunes plants de P. juliflora et de P. aculeata arraches les 1er des alentours du Centre de Saint-Louis et les seconds de la Station de Ndiol, ont été plantés dans les sachets manquants en vue de compléter les effectifs.

II.2.2.3. Site 1 : "Glacis" de Diaoudoum

Sur les schémas d'aménagement, des chiffres et des lettres ont été utilisés pour les identifications.

Sur ce site 1, différents modes d'implantation ont été utilisés : semis, repiquage et plantation manuels (Fig. 4).

Semis à la volée

Semis à la volée en Chloris gayana sur les raies doubles et les flancs des complexes sillons-billons (Ib, IIb, IIIb, Vb, VIb, VIIIb, IXb, et XIb) et en Cenchrus ciliaris écotype local enrobé également sur les raies sous-solées doubles et les flancs des complexes sillons-billons (Ia, IIa, IIIa, Va, VIa, VIIIa, IXa, et XIa). Ce semis a été réalisé le 27/07/1990.

Tableau 3 : Prétraitements des semences.

ESPECES	PRETRAITEMENTS	DEFINITIONS
<i>Cenchrus ciliaris</i> écotype local	Enrobage	Enrobage par brassage dans une cale basse les épillets avec de la boue argileuse jusqu'à obtention de granulés comparables à ceux de la bouillie traditionnelle. Séchage des granulés au soleil.
<i>Prosopis juliflora</i>	Ébouillantage	Le l'eau portée à ébullition est versée sur les graines qui restent immergées jusqu'à refroidissement.
<i>Acacia raddiana</i> <i>Parkinsonia aculeata</i>	Scarification	Rupture du tégument externe de la graine à différents points par frottage des graines sur du papier sable.
<i>Combretum aculeatum</i>	Extraction	Extraction des graines (amandes) à la main en tirant sur 2 valves opposées.
<i>Atriplex semi-baccata</i> <i>Atriplex nummularia</i> <i>Atriplex undulata</i> <i>Atriplex amnicola</i> <i>Atriplex halimus</i> <i>Atriplex polycarpa</i> <i>Atriplex canescens</i> <i>Atriplex glauca</i>	Extraction " " " " " " "	Extraction des graines des valves fructifères à l'aide de lames de rasoir.

Plantation

Plantation de P. juliflora, P. aculeata et A. raddiana tous les 7 m, sur les 3 raies sous-salées simples (IV, VII et X), sur les 3 raies sous-salées doubles et en quinconce entre les 2 raies (II, V et VIII) et sur les 3 raies sous-salées simples et centrales bordées des complexes sillons-billons latéraux (III, VI et IX).

Repiquage

Repiquage de Sporobolus robustus tous les 5 m, sur les raies sous-salées doubles (1, II, V, VIII, XI) et les sillons des complexes sillons-billons (IIIa, IIIb, VIa, VIb, IXa et IXb) et en quinconce entre les 2 raies ou sillons et enfin sur les raies simples (IV, VII, et X).

Sur les raies recevant les ligneux et la graminée, aux multiples de 5 et 7 par exemple 35, la graminée est laissée à l'endroit indiqué par le multiple et le ligneux est déplacé latéralement d'un mètre sur la raie. La plantation et le repiquage ont été effectués le 21/09/90.

11.2.2.4. Site 2 : Lampsar Khant

Sur ce site le semis à la volée, le repiquage et le bouturage ont été utilisés (Fig. 5)

Semis à la volée

Semis à la volée en C. gayana sur les raies 1b, 2b, 3b et 4b et en c. ciliaris enrobé sur les raies 1a, 2a, 3a, et 4a du sous-site 2A, le 27/07/90.

Repiquage et bouturage

S. robustus et Diplachne fusca ont été repiqués et Paspalum vaginatum bouturé sur les 2 sous-sites 2B et 2C et S. robustus seulement sur le sous-site 2A.

Sur le sous-site 2A, S. robustus a été repiqué sur les raies, tous les 5 m et en quinconce d'une raie à l'autre.

Sur le sous-site 2B, les 3 graminées ont été implantées sur les raies également, tous les 5 m et en quinconce entre les raies extérieures et la raie centrale.

Sur le sous-site 2C, les 3 graminées ont été également mises en place dans les 2 sillons séparés par le billon central, tous les 5 m et en quinconce d'un sillon par rapport à l'autre.

Sur les 2 sous-sites 2B et 2C, les 3 graminées ont été implantées par série de 3 c'est-à-dire tous les 10 m, on dénombrait une fois chaque espèce. Ces repiquages et bouturages ont été réalisés le 20/09/90.

II.2.2.5. Site 3 : Diéri à la Station ISRA de Ndiol

Sur ce site, le repiquage, le bouturage, la plantation et le sursemis ont été utilisés (Fig. 6 et 7).

Sursemis au Camel Pitter

Le sursemis au Camel Pitter a été réalisé le 27/07/90, sur les raies sous-solées avec les espèces C. ciliaris enrobé, Stylosanthes hamata, Macroptilium atropurpureum et Pueraria phaseoloides (trémie gauche) et C.gayana, Stylosanthes scabra, Macroptilium lathyroïdes et Clitoria ternatea (trémie droite).

Dans chaque trémie, les semences sont mélangées avec du son de riz afin de diminuer la densité de semis.

Plantation

Le Combretum aculeatum a été planté sur les raies de sous-solage tous les 10 m et en quinconce entre les 2 raies et le restant entre les bandes travaillées (19/09/90).

Repiquage

Le 19/09/90, Andropogon gayanus et Panicum maximum Cl, C. ciliaris écotype local et Panicum maximum T58 ont été repiqués respectivement sur les raies 1a, 2a, 3a, 4a et 5a et 1b, 2b, 3b, 4b, et 5b. Entre 2 plants de C. aculeatum distants de 10 m, 2 éclats de souche de 2 graminées sont repiqués

au milieu de l'intervalle mais à 2 m l'un de l'autre ; ainsi, chaque éclat de souche se trouve à 4 m du C. aculeatum le plus proche.

Bouturage

Le sous-site 3B est une parcelle subdivisée en 10 blocs, chaque bloc comprenant 2 lignes de bouturage longues chacune de 10 m. Des raquettes de cactus de 2 provenances ont été bouturées, tous les 1 m sur les lignes elles mêmes distantes de 1 m, le 09/08/90 après cicatrisation (Fig. 7). Les raquettes ont été réparties de manière aléatoire entre lignes au sein de chaque bloc et indépendamment d'un bloc à un autre. Ces raquettes ont été numérotées comme suit :

1 : raquettes provenant de l'ISRA/CDH, Km 15 Route de Rufisque.

2 : raquettes provenant de l'ISRA/LNERV, Sangalkam.

II.2.2.6. Site 4 : Champ d'Abdou Biressy SOW du village de Ndiol Peulh.

Sur ce champ, du sursemis et du repiquage ont été effectués (Fig. 8 et 9).

Sursemis au Camel Pitter

Le sursemis a été réalisé le 27/07/90 sur les raies sous-solées et avec les mêmes/que ^{espèces} celles utilisées sur le sous-site 3A ; des semences de niébé (*Vigna unguiculata*) variété 58-74 et 66-35 ont été rajoutées respectivement dans les trémies gauche et droite.

Repiquage

Le 19/09/90, A. gayanus et P. maximum Cl, C. ciliaris et P. maximum T58 ont été respectivement repiqués sur les raies Ia, IIa, IIIa, IVa, et Va et Ib, IIb, IIIb, IVb, et Vb, en quinconce entre les 2 raies.

II.2.2.7. Site 5 : Bordure de drain au village de Ndiol Peulh

Aucune implantation n'a été réalisée en 1990 sur ce site.

II.2.2.8. Site 6 : Plissement dunaire du village de Ndiol Peulh

Un seul sursemis au Camel Pitter a été réalisé le 27/07/90 avec les mêmes semences que celles utilisées pour le site 4, en 10 aller - retours du tracteur traînant le Camel Pitter.

Le matériel végétal utilisé dans ces essais de restauration provient :

- C. ciliaris, P. maximum Cl et T58 : pépinière installée sur le diéri de la Station ISRA/Ndiol ;
- P. vaginatum : pépinière du casier rizicole de la Station ISRA/Ndiol ;
- S. robustus : pépinière du casier rizicole (ISRA/Ndiol) et du milieu naturel près de l'Université de Saint-Louis,
- D. fusca : parcelles du casier rizicole (ISRA/Ndiol) où il pousse comme adventice dès la mise en eau des parcelles ;
- A. gayanus : zones dépressionnaires du site 3 ;
- Atriplex glauca, A. halimus, A. canescens et A. polycarpa : Ministère de l'Agriculture de la Tunisie ;
- A. nummularia : F A O/Rome ; Italie ;
- A. amnicola, A. undulata et A. semi-baccata : IEMVT, France.
- S. hamata, S. scabra, P. phaseoloides, M. atropurpureum et C. gayana : Australie ;
- M. lathyroides : Kaédi, Mauritanie ;
- Niébé var. 58-74 et 66-35 et C. ternatea : production locale.

III. RESULTATS ET COMMENTAIRES

Le suivi des essais à travers les différents sites a été mené parallèlement à certains travaux d'implantation, de récolte d'autres essais répartis entre le delta et la moyenne vallée (Station ISRA/Fanaye). Il se résume en un suivi des différentes espèces introduites de l'implantation en bilan (levée, reprise, comportement) en relation avec la pluviosité et les sauteriaux particulièrement abondants en cet hivernage 1990.

1X.1. Résultats de la campagne 1989

Les travaux réalisés et les résultats obtenus, . avaient fait l'objet d'un rapport (3) et le suivi des différents essais s'est poursuivi au courant de l'année 1990. La tournée de bilan a été effectuée le 13/10/1990.

Site 1 : "Glacis" de Diaoudoum

Sur les 579 plants de Prosopis juliflora implantés le 25/08/89 sur raie sous-salée en limite du site, 312 subsistaient le 10/11/89 (bilan) et 100 le 13/10/90 soit des taux de survie de 53 % entre le 25/08/89 et le 10/11/89, de 32 % entre le 10/11/89 et 13/10/90 et de 17 % entre 25/08/89 et 13/10/90.

Pour le Sporobolus robustus, 276 éclats de souche ont été repiqués sur raies le 26/08/89, aux 10/11/89 et 13/10/90 subsistaient respectivement 216 et 153, soit des taux de survie de 78 % entre les 26/08/89 et 10/11/89, de 70 % entre les 10/11/89 et 13/10/90 et de 55 % entre les 26/08/89 et 13/10/90.

Hors raie, des 40 éclats de souche de S. robustus implantés le 26/08/89, 12 et 4 subsistaient respectivement aux 10/11/89 et 13/10/90. Sur impluvium et pour la même espèce, des 188 éclats de souche repiqués le 26/08/89, 57 et 8 subsistaient aux 10/11/89 et 13/10/90 respectivement.

Pour l'Acacia raddiana, 93 plants ont plantés sur raies sous-solées le 25/08/89 et à la date du 10/11/89, 30 subsistaient, soit 32 %. Les 13 et 14 Décembre 1989, 4 A. raddiana des survivants ont été protégés chacun par un muret à claire-voie en parpaings de terre argileux ; ces murets ont attiré les jeunes bergers qui ont d'abord démolit certains murets avant d'arracher les jeunes Acacia et cela avant L'hivernage 1990. AU 13/10/90, il ne subsistait sur raie qu'un seul A. raddiana.

Pour l'Atriplex semi-baccata, des 91 plants plantés sur raies le 25/08/89, 52 et 1 subsistaient respectivement les 10/11/89 et 13/10/90.

Tous les P. juliflora, S. robustus et l'A. semi-baccata qui ont subsisté sur raies jusqu'en début d'hivernage 1990, se sont bien développés en hivernage et se distinguaient facilement et même de loin.

..../...

Site 2 : Lampsar Khant

Sur les 660 éclats de souche de S. robustus repiqués le 04/09/89, 56 et 22 subsistaient respectivement les 09/11/89 et 13/10/90. Pour le R. vaginatum, des 638 boutures implantées le 04/09/89, 173 et 20 subsistaient respectivement les 09/11/89 et 13/10/90. Tous les subsistants se sont maintenus sans réellement se développer.

Site 3 : Diéri à la Station ISRA de Ndiol

Pour les 115 raquettes mères de cactus de l'ISRA/LNERV - Sangalkam, bouturées le 02/09/89, le bilan s'établit comme suit :

- 18 raquettes mères ont rejeté 27 jeunes raquettes au 09/11/89 ;
- 7 raquettes mères mortes et 90 raquettes mères en vie et sans rejet au 09/11/89 ;
- 17 raquettes mères mortes et 12 en vie mais sans rejet au 13/10/90 ;
- 86 raquettes mères ont rejeté 155 raquettes dont 146 au 1ère étage et 9 au 2è étage au 13/10/90 ;

Pour les 47 raquettes mères de cactus de l'ISRA/CLH - Km 15, Route de Rufisque, bouturées le 02/09/89, le bilan s'établit comme suit :

- 6 raquettes mères ont rejeté 10 jeunes raquettes au 09/11/89 ;
- 3 raquettes mères mortes et 38 raquettes mères en vie mais sans rejet au 09/11/89 ;
- 26 raquettes mères mortes et 10 en vie mais sans rejet au 13/10/90 ;
- 11 raquettes mères ont rejeté 16 raquettes au 13/10/90 ;

Site 4 : Champ d'Abdou Biressy SOW du village de Ndiol Peulh

Sur site, quelques levées de M. atropurpureum issues certainement du 2è sursemis au Camel Pitter, ont été observées au cours de l'hivernage 90. Les semences se sont donc conservées du 2è sursemis du 07/09/89 à l'hivernage 90 car en 1989, aucune levée n'avait été observée. Ce M. atropurpureum s'est bien développé, a fructifié et au moment du bilan (13/10/90), quelques pieds broutés mais en vie étaient encore bien présents sur le site.

Site 5 : Bordure de drain au village de Ndiol Peulh

Sur ce site, aucune intervention n'a été réalisée en 1990. Le 13/10/90, les **3** graminées implantées se distinguaient facilement après avoir connu un réel développement pendant l'hivernage et cela malgré l'intensité de broutage dont elles ont fait l'objet durant toute la saison sèche 1990. Le 13/10/90, le Brachiaria mutica qui occupe de plus en plus de surface, était en pleine épiaison. En ce mois d'octobre 90, la présence des animaux sur cette parcelle s'est encore intensifiée, contrairement sur les autres parcelles avoisinantes où dominent les cypéracées et les typhacées. L'introduction de B. mutica, Echinochloa stagnina et Vossia cuspidata sur ce site constitue un éclatant succès.

Site 6 : Plissement dunaire du village de Ndiol Peulh

Aucune levée des espèces introduites par sursemis en 1989, n'a été observée au courant de l'hivernage 90.

Sur l'ensemble des sites où un sursemis au Came. Pitter a été effectué en 1989 (sites 1, 3, 4 et 6), on a observé un bon développement de la végétation naturelle pendant l'hivernage 1990, dans les sillons ouverts par le Camel Pitter ; des semences et des poussières y ont été piégées. Sur le site 1, de nombreuses levées de Salsola baryosma ont été observées sur les raies de sous-solage ; ainsi les bandes travaillées à 3 raies de sous-solage se distinguent de loin grâce au développement de cette plante qui est malheureusement peu broutée.

III.2. Résultats des travaux effectués en 1990

III.2.1. Pluviosité

La pluviosité 1990 se singularise par sa faiblesse, 171,9 et 182,4 mm respectivement pour la Station ISRA/Ndiol et l'ASECA/Saint-Louis mais surtout par sa mauvaise répartition dans le temps (tableau 1). A Ndiol, les quantités de pluies enregistrées pour chacun des mois d'Août (40,9 mm) Septembre (31,8 mm) et Octobre (23,2 mm) sont inférieures à la quantité d'eau de pluie enregistrée à la même Station le 15 Juillet, jour de la 1ère pluie avec **52,0** mm ; au cours de ce mois de Juillet, on a enregistré à Ndiol entre les 15 et 30, **76,0** mm ; ce mois fut donc pour l'hivernage 1990, le mois le plus pluvieux à Ndiol.

Cette pluviosité 1990, par sa faiblesse et sa mauvaise répartition dans le temps, a nettement compromis les résultats escomptés.

III.2.2. Site 1 : "Glacis de Diaoudoum"

Après le semis à la volée de C. ciliaris écotype, local et de C. gayana le 27/07/90, les lères levées de C. ciliaris ont été observées lors de la tournée du 10/08/90 sur le flanc du complexe sillon-billon IXb (Fig. 4) mais lors de la tournée du 03/08/90 qui a précédé, aucune levée n'a été observée. Le 25/08/90, les 2 graminées sont observées surtout sur les flancs des complexes sillons-billons. Ces plantules sont réobservées le 04/09/90 et les 13/10/90 et 12/12/90 des touffes des 2 graminées sont observées et quelques unes de C. ciliaris en épiaison.

Les résultats obtenus avec les différentes espèces plantées et repiquées sont consignés dans le tableau 4.

III.2.3. Site 2 : Lampsar Khant

Après le semis à la volée de C. ciliaris et de C. gayana le 27/07/90, les lères levées de ces 2 graminées sont été observées dès le 03/08/90, en nombre plus élevé pour le C. ciliaris que pour le C. gayana et en particulier, en bordure de petites ravines (Fig. 5, sous-site 2 A). Les 10 et 25/08/90, les plantules de ces 2 graminées sont encore observées mais celles de C. ciliaris présentaient un meilleur développement. Le 04/09/90, une touffe de C. ciliaris en épiaison est observée. Le 13/10/90, aucun plant de C. gayana n'a été observé contrairement au C. ciliaris qui continuait son développement mais uniquement sur la raie la (sous site 2A). Le 12/12/90, on a dénombré sur cette lère raie 29 petites touffes de C. ciliaris, toutes en épiaison.

Sur ce sous-site 2A, des 164 éclats de souches de S. robustus repiqués le 20/09/90, subsistaient 12 et 13 les 13/10/90 et 12/12/90 respectivement. Des 13 survivants observés en Décembre, 5 étaient au bordure de ravines.

Sur le sous-site 2B, ont été implantés le 20/09/90, 114 et 125 éclats de souches de S. robustus et de D. fusca respectivement et 125 boutures de P. vaginatum. Le 13/10/90, on a observé encore en vie 7 de

Tableau 4 : Evolution des plants et écarts de souches implantés sur raies des sous-solage et dans les sillons du site 1 : "Glacis" de Diaoudoum.

DATES	IMPLANTATION : 21/09/90				SUIVI : 13/10/90				SUIVI (BILAN):12/12/90			
ESP. RAIES SILLONS	S.rob.	P.ju.	A.rad.	P.acu	S.rob.	P.jul.	A.rad.	P.acu	S.rob.	P.juli.	A.rad.	P.acu
Ia	23				21				17			
Ib	27				24				22			
IIa	26	6	5	7	17	4	4	3	11	1	3	0
IIb	28	1	11	6	17	1	a	3	15	1	5	0
IIIa	27				18				17			
III	28	7	6	3	8	2	2	1	2	0	1	0
IIIb	28				20				17			
IV	25	7	8	6	17	4	5	5	15	2	5	4
Va	26	6	6	7	15	4	3	7	11	3	4	3
Vb	25	6	7	6	13	4	5	4	6	3	5	1
VIa	28				18				13			
VI	27	6	7	6	6	6	4	3	5	3	2	2
VIb	28				22				19			
VII	27	6	6	6	23	5	4	4	21	5	4	3
VIII	26	6	6	6	35	4	4	3	11	4	4	3
VIIIb	26	6	7	6	13	4	5	4	10	3	3	4
IXa	26				19				21			
IX	26	6	6	6	11	3	4	1	7	2	3	1
IXb	26				21				20			
X	26	7	5	5	13	3	4	1	11	3	4	1
XIa	26				11				10			
XIb	25				11				10			
TOTAUX	580	70	81	70	53	44	52	3g	91	30	43	22

S. robustus, aucun de D. fusca et 1 de P. vaginatum.

Sur le sous-site 2C, on a implanté le 20/09/90, 61 et 45 éclats de souches de S. robustus et de D. fusca respectivement et 50 boutures de P. vaginatum. Le 13/10/90, on a recensé encore en vie 45 de S. robustus, 20 de D. fusca et 14 de P. vaginatum et 12/12/90, 39 de S. robustus, 10 de D. fusca et 9 de P. vaginatum.

III.2.4. Site 3 : Diéri à la Station ISRA de Ndiol

Après le sursemis au Camel Pitter réalisé le 27/07/90 sur les raies du sous-site 3A, les lères levées de M. atropurpureum, M. lathyroides, S. hamata, C. gayana et C. ciliaris ont été observées le 03/08/90. Le 10/08/90, des plantules de C. ternatea sont aussi observées en même temps d'ailleurs que les attaques de sauteriaux sur les légumineuses introduites. Le 25/08/90, les mêmes espèces sont observées mais déjà M. lathyroides, M. atropurpureum, C. ternatea et C. ciliaris se distinguent par leur développement assez satisfaisant malgré l'insuffisance des pluies et la présence des sauteriaux particulièrement abondants. A cette période également, M. atropurpureum semble le moins souffrir de la sécheresse relative que les autres légumineuses. Le 04/09/90, on retrouve les mêmes espèces mais en nombre moindre par rapport aux dates antérieures et les sauteriaux s'attaquant particulièrement aux 2 Macroptilium ; on observe également un plant de C. ciliaris en épiaison. Les 13/10/90 et 12/12/90, ce sont les 2 Macroptilium qu'on retrouve bien développés à côté de vieilles termitières arrasées ; ailleurs les différentes espèces encore en vie étaient soit sans feuille soit dans un état de dessèchement très avancé.

Sur les 100 plants de C. aculeatum plantés le 19/09/90 sur les raies de sous-solage, 63 et 2 subsistaient encore les 13/10/90 et 12/12/90 respectivement ; sur les 2, subsistant en décembre, l'un était à proximité d'une termitière arrasée. Sur des parties non travaillées localisées entre les bandes travaillées, des 24 C. aculeatum plantés, 21 subsistaient le 13/10/90 et aucun le 12/12/90.

Toujours sur les raies de sous-solage, dès 94 éclats de souches de C. ciliaris et P. maximum T58 dont 47 de chacun et des 88 de A. gayanus et P. maximum C1 dont 44 de chacun, on a recensé encore en vie le 13/10/90, 1 de

C. ciliaris, 3 de P. maximum T 58, 1 de l'A. gayanus et aucun de P. maximum Cl. Le 12/12/90, aucun survivant n'a été observé.

Sur le sous-site 3B abritant le cactus (Fig. 7), le suivi a consisté à dénombrer le nombre de raquettes mères ayant rejeté par ligne de bouturage et le jour du bilan, en plus des raquettes mères à rejets, le nombre de jeunes raquettes. Les résultats obtenus sont repris dans le tableau 5.

III.2.5. Site 4 : Champ d'Abdou Biressy SOW du village de Ndiol Peulh.

Après le sursemis au Camel Pitter réalisé le 27/07/90 sur les raies de sous-solage, les lères levées de M. atropurpureum, M. lathyroides, S. hamata, C. ciliaris, C. gayana, et des niébés variétés 58-74 et 66-35 ont été observées le 03/08/90 et le 10/08/90, le C. ternatea a été également observé en plus des lères levées. A cette période les attaques des sauteriaux et des chenilles se sont précisées ; ces dernières s'attaquant préférentiellement au niébé. Le 25/08/90, les mêmes espèces sont observées, chacune essayant de se développer dans des conditions très difficiles de manque d'eau, de présence de sauteriaux et aussi des animaux du village. Le 04/09/90, les niébés sont très broutés par les animaux et les Macroptilium très attaqués par les sauteriaux. Le 13/10/90, on retrouve toutes les légumineuses ayant levé et le C. ciliaris mais les lères toutes ^{en} déchiquetées et le 12/12/90 on retrouve surtout S. hamata, dont un pied/fleurs, les 2 Macroptilium et un C. ciliaris.

Les graminées repiquées sur le site 3 précédent, l'ont été également sur ce site et sur les raies de sous-solage, le 19/09/90 : 51 éclats de souches de C. ciliaria, 54 de P. maximum T 58, 53 d'A. gayanus et 50 de P. maximum Cl. Le 13/10/90, subsistaient 1 éclat de P. maximum T58 et 3 d'A. gayanus et le 12/12/90, aucun éclat en vie n'a été observé pour l'ensemble des 4 graminées.

III.2.6. Site 5 : Bordure de drain au village de Ndiol Peulh

Aucune n'intervention n'y a été réalisée en 1990.

III.2.7. Site 6 : Plissement dunaire du village de Ndiol Peulh

Le sursemis au Camel Pitter a été réalisé le 27/07/90 avec les mêmes semences que celles utilisées sur le site 4, en 10 aller-retours. Le 03/08/90, les levées observées sur le site 4 sont également observées sur ce site. Le 10/08/90, on observe les plantules de C. ternatea alors que sur les lères levées, les attaques des chenilles et des sauteriaux se précisent et les

Taableau 5 : Evolution du nombre de raquettes mères de cactus émettant des rejets sur le sous-site 3B du bouturage (09/08/90) au bilan (12/12/90).

B H O C S	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
PROVENANCES																				
DATES																				
25/08/90		4		4		4		2		4		5		2		2		2		2
04/09/90		8		7		8	2	6	1	5	1	7		5	2	8	2	8	3	6
13/10/90	7	9	7	10	5	10	10	9	9	9	5	10	8	9	9	10	4	10	8	10
12/12/90	7	10	7	10	4	10	10	9	9	9	5	10	7	9	9	10	5	10	8	10
Nb. raquettes mères bouturées	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Nb. raquettes mère ayant rejeté (12/12/90)	7	10	7	10	4	10	10	9	9	9	5	10	7	9	9	10	5	10	8	10
Nb. raquettes mères mortes (12/12/90)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Nb. jeunes raquettes sans rejet (12/12/90)	3	-	3	-	5	-	-	1	1	1	5	-	1	1	-	1	-	1	-	2
Nb. jeunes raquettes émises (12/12/90)	9	25	10	18	6	22	14	24	14	26	11	29	10	28	21	24	10	34	12	25
Provenance 1 : 117 jeunes raquettes dont 111 au 1er étage et 6 au 2è étage.																				
Provenance 2 : 255 jeunes raquettes dont 220 au 1er étage et 35 au 2è étage.																				

les niébés déjà sévèrement broutés par les animaux du village. Le 25/08/90, le flétrissement des 2 Macroptilium, du S. hamata, du C. ternatea est noté alors que la plupart des pieds de niébé sont sans feuilles du fait de leur broutage continu. Le 04/09/90, toutes les plantules étaient déjà desséchées et les 13/10 et 12/12/90, aucune plantule même desséchée n'a été retrouvée.

Les résultats obtenus en 1990 sur les différents sites ont d'une manière ou d'une autre été influencés par certains problèmes rencontrés dans l'exécution des essais et surtout par 4 facteurs : la pluviosité (faiblesse et répartition), les insectes ravageurs (sauteriaux, chenilles), le retard dans l'exécution des travaux d'aménagement et les moyens de déplacement (véhicule et motos). Ces différents facteurs et problèmes sont pris en compte dans le commentaire des résultats.

Les travaux d'aménagement qui devraient être réalisés avec la charrue commandée et la sous-soleuse acquise en 1988 n'ont pu se faire à temps en saison sèche car la charrue était restée trop longtemps bloquée au port de Dakar pour des problèmes d'exonération. Ce n'est qu'en Octobre 1990, qu'elle a été enfin livrée à Saint-Louis. Cette attente vaine explique donc le retard dans l'exécution des travaux d'aménagement (24 et 25 Juillet 1990).

Le manque de moyens de déplacement pour l'équipe en charge d'exécuter ce projet C.E.E. a fortement perturber l'exécution correcte des travaux. En effet l'équipe composée d'un Chercheur et de 2 Techniciens ne disposait que d'un véhicule honda acquis par l'ISRA depuis 1984 et qui devrait en principe être réformé ; en 1989, ce véhicule a coûté près d'un Million en pièces de rechanges et frais de réparation. Les fréquentes pannes et le partage à 3 personnes de ce véhicule n'ont pas permis d'effectuer le travail comme souhaité. Cependant, dès le démarrage du projet sur le terrain en 1989, la procédure d'achat d'un véhicule 4 x 4 et 2 motos 125 a été également engagée ; malheureusement jusqu'en ce mois de Mai 1991, ni le véhicule, ni les motos ne sont acquis.

La faiblesse de la pluviosité a également compromis les résultats des différentes implantations réalisées. Les levées des sursemis au Camel Pitter et des semis à la volée n'ont pas bénéficié d'une pluviosité correcte pour se développer normalement. De plus la mauvaise répartition des pluies dans

le temps et surtout leur faiblesse, ont retardé jusqu'en septembre les opérations de repiquage, de plantation et de bouturage.

Les insectes ravageurs (chenilles et sauteriaux) ont davantage compromis les résultats car toutes les levées de légumineuses ont été attaquées par ces insectes. Sans ces attaques, des légumineuses comme les 2 Macroptilium auraient pu se développer assez correctement jusqu'à fructification et cela malgré la faiblesse de la pluviosité 90 et sa mauvaise répartition temporelle.

Au niveau de la pépinière réalisée à Saint-Louis, seuls des plants de P. juliflora, A. raddiana, P. aculeata et C. aculeatum, ont été obtenus et plantés sur les sites 1 et 3. Pour les Atriplex, la levée a été nulle pour la plupart et très mauvaise pour très peu d'entre eux. Les quelques plantules obtenues sont mortes de pourriture du collet et cela malgré l'épandage sur les sachets du Furadan (fongicide). Ainsi aucune plantation d'Atriplex n'a pu être réalisée en 1990. On peut tenter d'expliquer cet échec par la qualité des semences (très faibles taux de germination des graines d'Atriplex en boîtes de pétri obtenus lors des tests de germination réalisés avant les semis en pépinière) et la non maîtrise de la technique de semis de ces Atriplex.

Concernant le sursemis des semences barbues de C. ciliaris avec le Camel Pitter, la technique de l'enrobage des semences a permis de contourner le problème du bourrage des trous des trémies. Dans une calèche, on prépare une bouillie de terre argileuse à laquelle on incorpore les semences. Le mélange est malaxé jusqu'à obtention des petites boulettes comparables à celles de la bouillie traditionnelle à base de farine de mil ou de sorgho. Ces boulettes sont ensuite séchées au soleil et prêtes à être utilisées sans aucune difficulté avec le Camel Pitter. Avec cet appareil, il subsiste cependant le problème de la densité de semis qui reste toujours élevée dans les sillons ouverts par les disques du Camel Pitter. En principe, la vitesse du tracteur doit permettre aux graines qui tombent dans le sillon ouvert par le disque de s'éparpiller sur toute la longueur du sillon. Pour l'heure, une vitesse adaptée n'est pas encore trouvée et les levées qu'on obtient jusqu'à présent sont toujours groupées et denses et cela malgré l'ajout de son de riz.

Le prétraitement humide (ébouillantage) de certaines semences de légumineuses n'a pas été réalisé cette année du fait que le son de riz absorbe l'humidité des semences prétraitées et provoque le bourrage des trous des trémies.

Sur le site 1, "Glacis" de Diaoudoum, le résultat mitigé du semis à la volée de C. ciliaris et C. gayana est lié à la pluviosité. Pour les espèces plantées et repiquées, les taux de survie entre l'implantation 21/09/90 et le bilan (12/12/90, soit après **63** jours sont les suivants :

<u>S. robustus</u> = 50 %	<u>A. raddiana</u> = 53 %
<u>P. juliflora</u> = 42 %	<u>P. aculeata</u> = 31 %

En **1989**, les taux de survie ci-après ont été obtenus sur le même site entre les **25** et 26/08/89 et 10/11/89 (3) :

S. robustus = **78 %** ; P. juliflora = **53 %** ; A. raddiana = **32 %**. Les taux de survie de **1990** sont inférieurs à ceux de 1989 pour S. robustus et P. juliflora mais par contre pour A. raddiana, celui de **1990** est supérieur à celui de **1989**. Les dates d'implantation, les périodes du suivi et les pluviosités des 2 années peuvent être avancées pour expliquer ces différences.

Pour 1990; si on exclut les résultats des 2 raies doubles I et XI, on obtient pour les 3 répétitions de 2 raies doubles, 1 raie simple encadrée de 2 complexes sillons-billons et 1 raie simple (II, III et IV, V, VI et VII et VII et VIII, IX et X), les taux de survie ci-après entre l'implantation (21/09/90) et le bilan (12/12/90):

- sur raies uniques simples (IV, VII et X) :

<u>S. robustus</u>	= 60% ;
<u>P. juliflora</u>	= 50% ;
<u>A. raddiana</u>	= 65 % ;
<u>P. aculeata</u>	= 47 % ;

- sur raies doubles (II, V et VIII) :

S. robustus = 40 % ;

P. juliflora = 48 % ;

A. raddiana = 55 % ;

P. aculeata = 28 % ;

▪ sur raies uniques encadrées par des sillons-billons (III, VI et IX) :

S. robustus = 17 % ;

P. juliflora = 26 % ;

A. raddiana = 31 % ;

P. aculeata = 20 % ;

- sur sillons latéraux (III, VI et IX) : S. robustus = 65 %.

Au vue de ces résultats, les raies uniques simples semblent plus intéressantes que les raies doubles, elles mêmes plus intéressantes que les raies uniques encadrées. Pour le S. robustus, les sillons ont été les plus intéressants. L'humidité du sol est peut-être à l'origine de ces différences.

A Lampsar Khant (site 2), sur le sous-site 2A, le C. ciliaris et le S. robustus retrouvés le jour du bilan, ne l'ont été qu'à proximité des ravines. Le C. ciliaris notamment s'y est réellement développé.

En 1988, le Khant était inondé pendant l'hivernage et jusqu'en octobre, il était toujours sous inondation. En 1989 et 1990, cette situation exceptionnelle ne s'est pas renouvelée. Ainsi sur le sous-site 2B, le résultat est presque nul en décembre 1990 alors que sur le sous-site 2C et à la même période, des résultats nettement meilleurs sont obtenus avec les mêmes graminées mais implantées dans les sillons. Les taux de survie le 12/12/90 sont : 63 %, 22 %, et 18 % respectivement pour S. robustus, D. fusca et P. vaginatum.

Sur le diétri de la Station ISRA de Ndiol (site 3), la faiblesse de la pluviosité et le repiquage assez tardif des graminées n'ont pas permis à ces dernières de reprendre. Le résultat est donc nul avec ces graminées repiquées qui sont C. ciliaris, P. maximum T58, A. gayannus et P. maximum Cl. Le C. aculeatum n'a pu subsister malgré un début prometteur car en décembre

aucun survivant des 124 plantés n'a été observé. Les 2 Macroptilium atropurpureum et lathyroides sont les 2 espèces à mieux se comporter sur ce site mais cela uniquement à côté des vieilles termitières arrasées. Sur ce site comme sur les sites 4 et 6, aucune levée de S. scabra et P. Phaseoloides n'a été observée.

Sur le sous-site 3 B, les raquettes mères de cactus de l'ISRA/Sangalkam ont nettement émis plus de jeunes raquettes que celles de l'ISRA/CDH, 255 contre 117 (tableau 5). Au 12/12/90, seulement 3 raquettes mères de celles de l'ISRA/Sangalkam n'ont pas rejeté contre 26 à celles de l'ISRA/CDH.

Sur le champ d'Abdou Biressy SOW, le résultat concernant les graminées repiquées est le même que celui du sous-site 3A. Pour les espèces sursemées, c'est sur un seul plant de S. hamata que des fleurs ont été observées le 12/12/90. Les 2 Macroptilium et un C. ciliaris ont été également observés mais dans un état peu enviable du fait de la sécheresse, des sauteriaux et du broutage par les animaux du village.

Sur la bordure de drain (site 5), les interventions de 1988 et 1989 sont un succès éclatant car les graminées implantées s'y étaient bien comportées en 1990 alors qu'aucune intervention par exemple de lutte contre les adventices n'a été réalisée. Ce site est exploité préférentiellement aux parcelles voisines. Ces graminées implantées sont B. mutica, E. stagnina et V. cuspidata (Fig. 10).

Sur le site 6, plissement dunaire, le résultat en décembre est nul ; les levées observées ont disparu sous les effets conjoints de la sécheresse, des sauteriaux et du broutage intense par les animaux du village.

IV. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

D'une manière générale, il ressort après 3 années d'essais de restauration, 1988, 1989 et 1990, que les résultats de tels travaux sont très liés à la qualité de l'hivernage ; plus l'hivernage est pluvieux et les pluies bien réparties dans le temps, plus on obtient de meilleurs résultats.

Après 3 années d'essais, il ressort que les insectes ravageurs sont toujours présents en hivernage ; criquets pélerins en 1988, sauteriaux et

chenilles en 1989 et 1990. Ces ravageurs marquent toujours négativement les résultats.

Sur des sites comme le site 1, le sous-solage permet d'obtenir les meilleurs résultats et au niveau espèces, on peut citer 3 espèces avec lesquelles on obtient les meilleurs résultats : S. robustus, P. juliflora et A. raddiana. Avec ces 2 ligneux, de très bons résultats seraient obtenus en cas de protection contre le broutage surtout pendant les 2 premières années. Pour le S. robustus l'absence de broutage permet à la plante de bien s'implanter dès la première année. En saison sèche, brouté, il se maintient avec une faible évapotranspiration et dès le prochain hivernage, il se rédéveloppe davantage. Du S. robustus de 1988 est encore présent en vie sur ce site 1.

Pour la poursuite des essais, il apparaît nécessaire :

- d'apporter des améliorations sur la répartition des semences dans les sillons ouverts par les disques du Camel Pitter (vitesse du tracteur) ;
 - de varier Les techniques d'aménagement afin de trouver un éventail de techniques pouvant être adaptées en fonction des situations de terrain présentes ;
 - de continuer à essayer différentes espèces fourragères comme par exemple le D. fusca sur la bordure de drain, locales ou exotiques en vue de trouver un nombre suffisant d'espèces pouvant convenir à tel ou tel autre milieu.
 - de s'atteler à l'échelle nationale à la production de semences d'espèces fourragères jugées intéressantes à leur conditionnement et leur conservation.
-

BIBLIOGRAPHIE

1. DIATTA (A.) - Essais orientatifs de restauration de jachère et de parcours sahéliens dans le delta du Fleuve Sénégal MDR - ISRA - DRPSA CRA/Saint-Louis. Réf. N° 22/C.F./Fleuve - Janvier 1989. 63 p.
2. BOUDET (G.), CARRIERE (M.), CHRISTY (P.), GUERIN (H.), LE JAN (C.), WEDOUD OULD CHEIKH (A.), PROM TEP (S.), REISS (D.) - Etude intégrée sur les pâturages, leur conservation et leur restauration ; le cheptel et les éleveurs. CNERV/IMRS - IEMVT/CIRAD ; 1987. 282 p.
3. DIATTA (A.) - Restauration de jachères et de parcours dans la vallée du Fleuve Sénégal. Réf. N° 31/C.F./Fleuve ; Février 1990. 34 p.

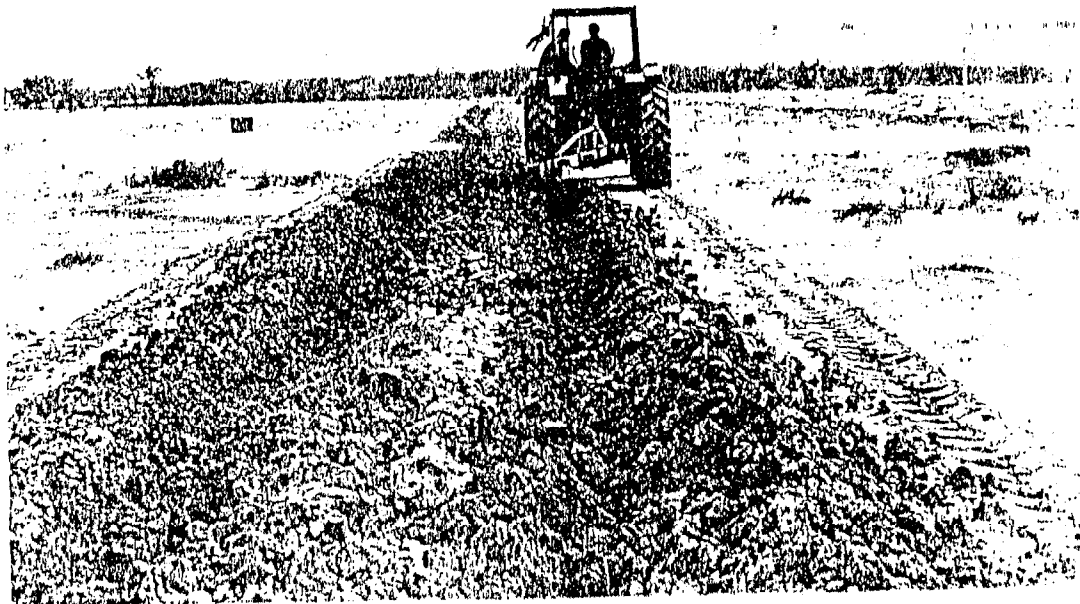


Photo 1 : Raie sous-solée centrale entre 2 complexes sillons-billons ; mise en place du 2è complexe à la charrue monosoc (site 1 : "glacis" de Diaoudoum 2^e) juillet 1990).

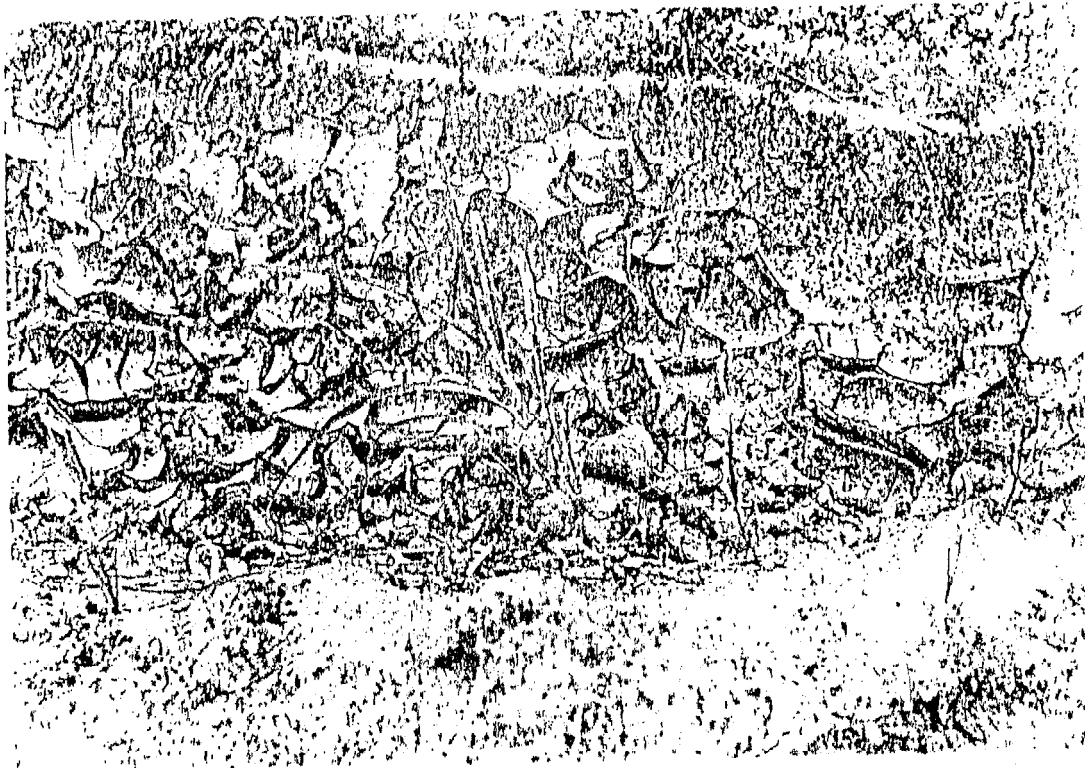


Photo 2 : Chloris gayana du semis à la volée dans un sillon à la croûte craquelée (site 1 : "glacis" de Diaoudoum, 5 septembre 1990).



Photo 3 : Sous-solage à Lampsar Khant (site 2, sous-site 2A, 2^e juillet 1990).

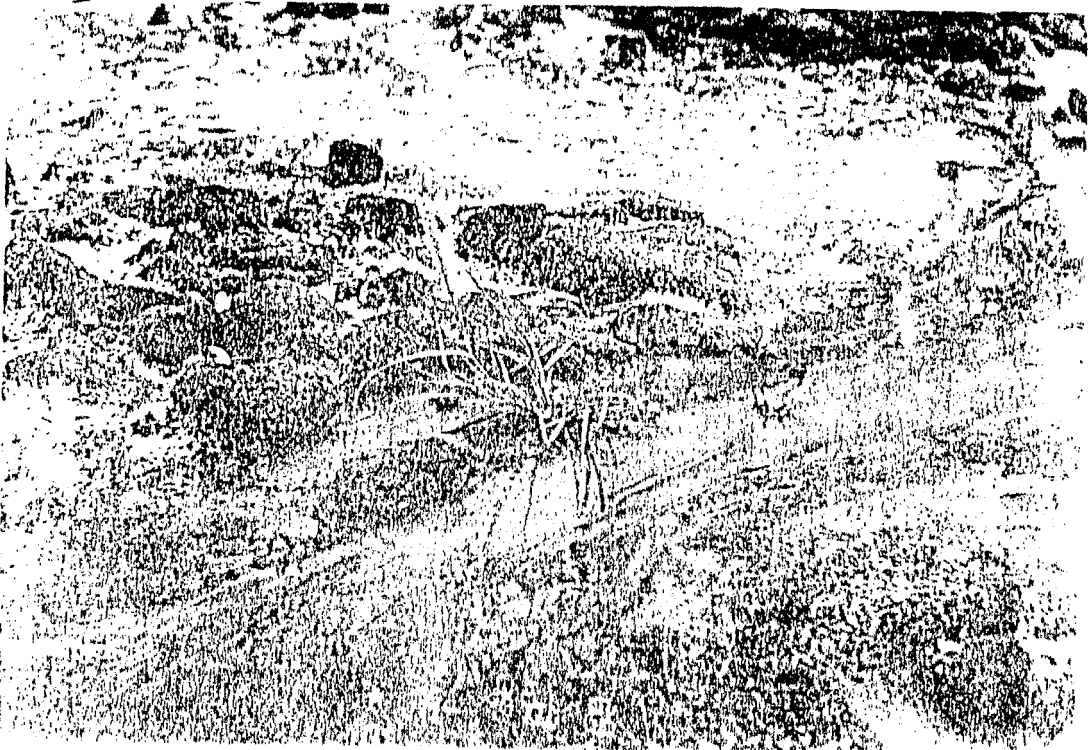


Photo 4 : Cenchrus ciliaris écotype local du semis à la volée en épiaison en bordure d'une ravine et petite flaque d'eau au pied de C. ciliaris (site 2, sous-site 2A, 5 septembre 1990).

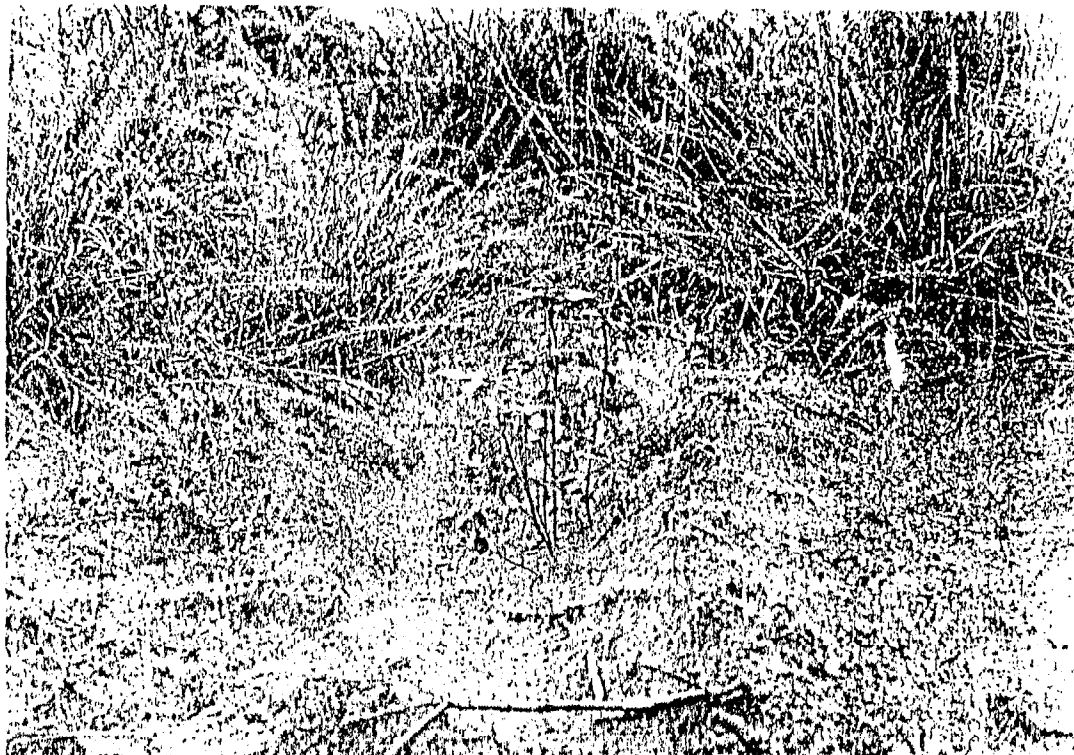


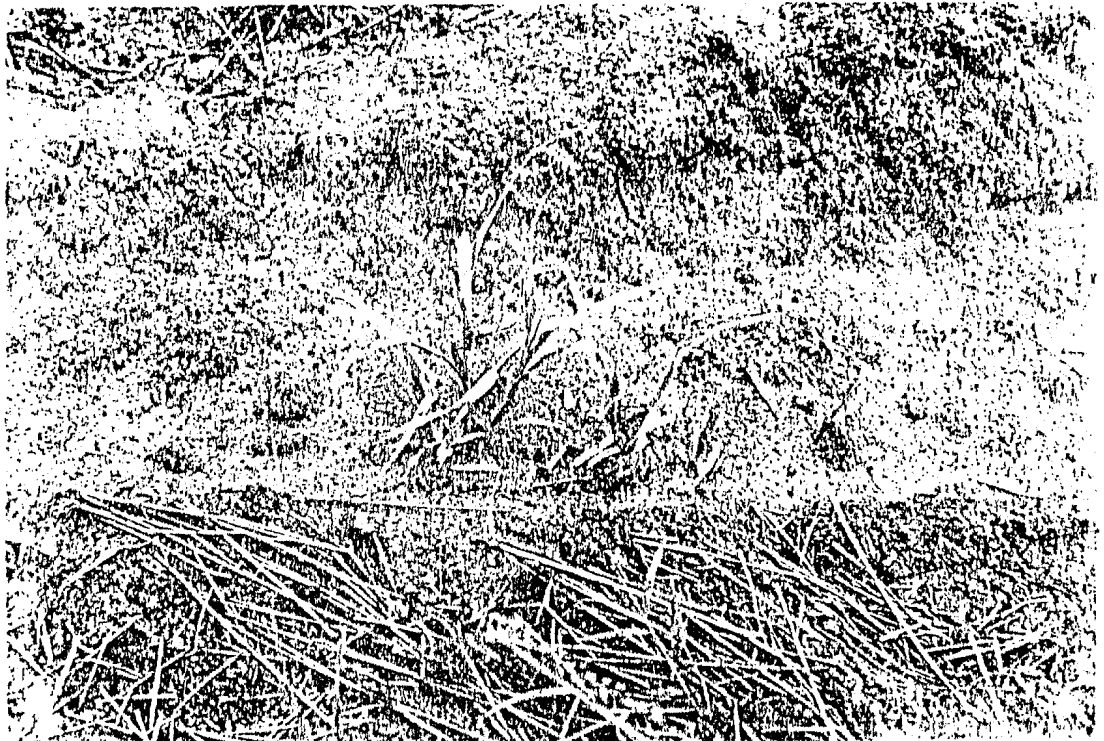
Photo 5 : Macroptilium lathyroides du sursemis au Camel Pitter sur raie sous-solée à côté d'une végétation dense à Latipes senegalensis (site 3 ; diéni à la station ISRA/Ndiol, 5 septembre 1990).



Photo 6 : Macroptilium atropurpureum en bordure du sillon ouvert par l'un des disques du Camel Pitter à côté d'une végétation lâche à Cenchrus biflorus (site 3 ; diéni à la station ISRA/Ndiol, 5 septembre 1990).



Photo 7 : Macroptilium atropurpureum du sursemis au Camel Pitter sur raie sous-solée à proximité d'une vieille termitière arrasée (site 3 : diéri à la station ISRA/Ndiol, 5 septembre 1990).



: Cenchrus ciliaris écotype local du sursemis au Camel Pitter sur raie sous-solée à proximité d'une vieille termitière arrasée (site 3 : diéri à la station ISRA/Ndiol, 5 septembre 1990).



Photo 9 : Sursémi au Camel Pitter (site 4 : champ d' Abdou Biresny SOW d u v i . U lage de N t l i ol Peulh, 27 juillet 1990).



Photo 10 : Sursémi au Camel Pitter, tracteur à l'arrêt (site 4 : champ d' A. B. S. 27 juillet 1990).

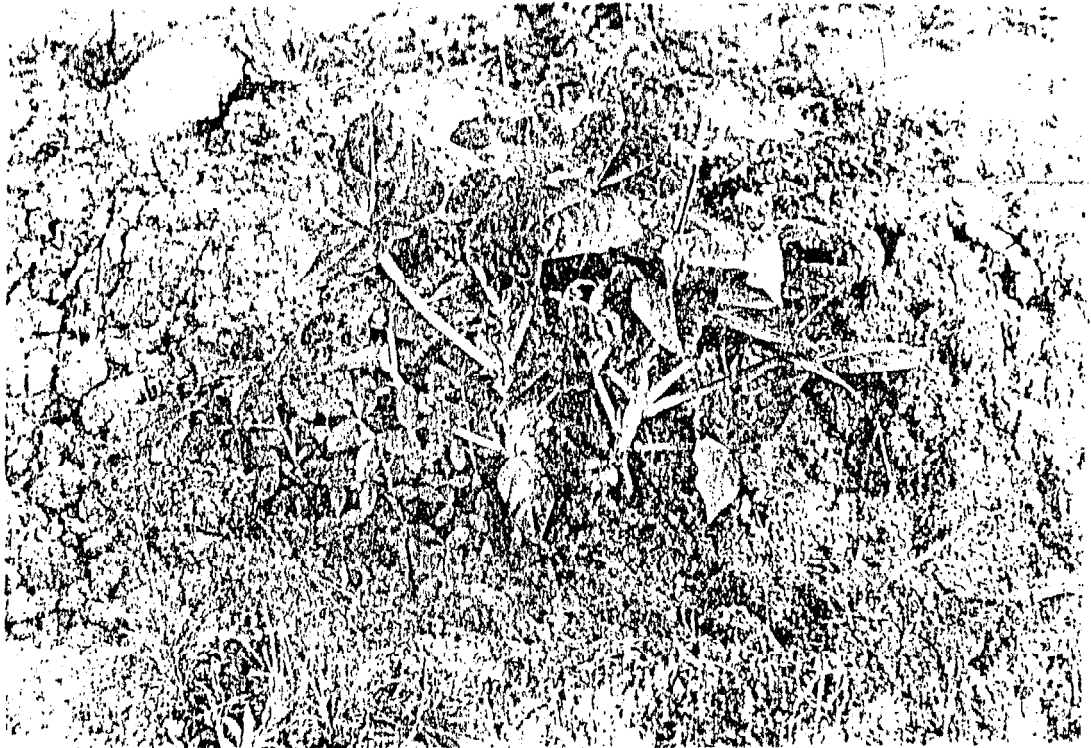


Photo 11 : Macroptilium lathyroides et niébé (Vigna unguiculata) variété 66-35 (légèrement brouté) du sursemis au Camel Pitter sur raie sous-solée (site 4 : champ d'A. B. SOW, 5 septembre 1990).



Photo 12: Macroptilium atropurpureum et niébé (Vigna unguiculata) variété 58-74 (fortement brouté) du sursemis au Camel Pitter sur raie sous-solée (site 4 : champ d' A. II. sow, 5 septembre 1990).

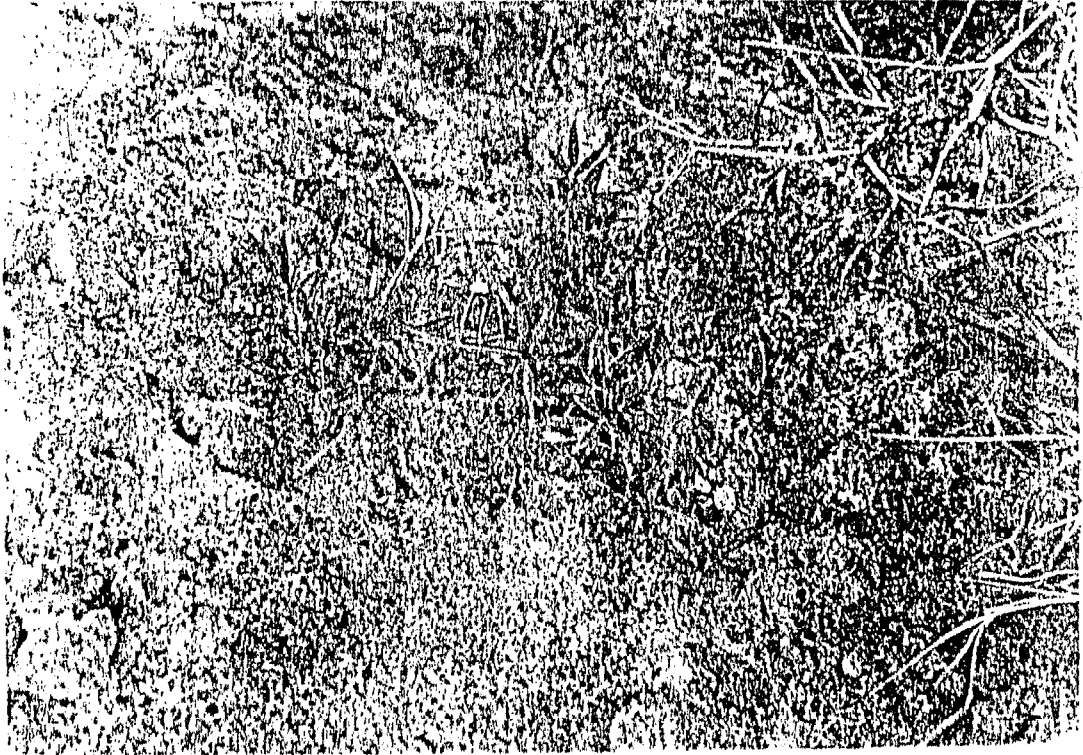


Photo 13 : Stylosanthes hamata et Alysicarpus ovalifolius (levée naturelle, vers la gauche) du resemis au Camel Piller sur raie sous-solée (site 4 : champ d'A. B. SOW, 5 septembre 1990).