

PROJET GEAU

VOLET D'EXPERIMENTATION
AGRICOLE

VEA 82/04

L40 L41

maïs,
miche,
Dolique,
blé,

Contre Saison
Office du Niger

Rapport de la contre-saison 1981/82 : maïs, miche, dolique, blé

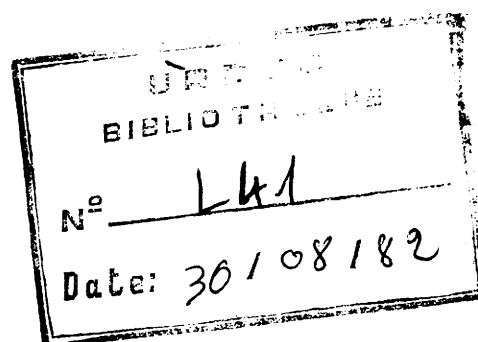


Niono , Août , 1982

C. Bastiaansen

A. Diallo

L. van Dongen



PROJET G.EAU

VOLET D'EXPERIMENTATION AGRICOLE

VEA 82/04

RAPPORT DE LA CONTRE-SAISON 1981/82

VI.	PROGRAMME PROVISOIRE DE LA RECHERCHE EN CONTRE SAISON 1982/83	38
VI.1	La recherche à SIRIBALA	38
VI.2	La recherche dans la rizière	38

LITERATURE

1. La culture du niébé dans la vallée du SENEGAL
SAED. Livret de vulgarisation Agricole (1981)
27 P.
2. Mémento de l'agronome. Collection Techniques
rurales en Afrique
Ministère de la Coopération 1980 - 1600 P.
3. Rapport de la mission effectuée au SENEGAL
Projet G.EAU 1982.

	Page
I. INTRODUCTION	1
II. CONDITIONS CLIMATIQUES DE LA CONTRE - SAISON 1981/82	3
III. RESULTATS DES ESSAIS DE SIRIBALA	4
III.1 Généralités	4
III.2 Résultats des essais de maïs	5
III.2.1 Essai d'irrigation et d'engrais	5
III.2.2 Essai de date de semis	9
III.2.3 Conclusions sur les essais de maïs	11
III.3 Résultats des essais de Niébé	12
III.3.1 Essai de comportement	12
III.3.2 Essai variétal	13
III.3.3 Conclusions sur les cultures de Niébé et Dolichos lablab	16
III.4 Résultats des essais de blé	17
III.4.1 Essai d'irrigation et de comportement	17
III.4.2 Conclusions sur la culture du blé	18
III.5 Résultats des essais de soja	19
III.5.1 Essai variétal et de comportement	19
III.5.2 Conclusions et discussions sur la culture du soja	20
III.6 Résultats des essais de culture fourragère (Stylosanthes gracilis)	21
III.6.1 Essai de comportement et conclusions	21
IV. RESULTATS DES ESSAIS MENES DANS LES RIZIERES	23
IV.1 Généralités	23
IV.2 Les essais du maïs et niébé du partiteur M-2	24
IV.2.1 Résultats des essais du partiteur M-2	24
IV.2.2 Conclusions et discussions sur l'essai du partiteur M-2	26
IV.3 Résultats des essais du partiteur KL-3 (km-20) Essai de l'Office du Niger	27
IV.4 Résultats des essais du partiteur G-5	28
IV.5 Comparaison des résultats des essais de maïs de SIRIBALA - M-2, G-5 et KL-3	29
V. CONCLUSIONS ET PROPOSITIONS	31
V.1 Conclusions	31
V.2 Propositions	35

VI.	PROGRAMME PROVISOIRE DE LA RECHERCHE EN CONTRE SAISON 1982/83	38
VI.1	La recherche à SIRIBALA	38
VI.2	La recherche dans la rizière	38

LITERATURE

1. La culture du niébé dans la vallée du SENEGAL
SAED. Livret de vulgarisation Agricole (1981)
27 P.
2. Mémento de l'agronome. Collection Techniques
rurales en Afrique
Ministère de la Coopération 1980 - 1600 P.
3. Rapport de la mission effectuée au SENEGAL
Projet G.EAU 1982.

I - INTRODUCTION

Le Projet G.EAU (Gestion de l'Eau) qui est la suite logique du Projet B.EAU s'insère tout comme ce dernier dans le cadre du programme de réhabilitation de l'Office du Niger.

Le volet d'expérimentation agricole a été prévu dans le Projet G.EAU dans le but d'étudier les problèmes de diversification et rentabilisation des investissements à l'Office du Niger.

L'objectif principal de ce volet d'expérimentation est d'étudier le comportement en contre saison des cultures sous irrigation susceptibles d'intéresser l'Office du Niger et les colons. En outre l'intérêt se porte sur le problème de date optimale de semis et le choix de variétés adaptées aux conditions de la contre saison et la méthode d'irrigation à l'Office du Niger.

Pour que ces études de comportement, de date de semis et de variétés soient faites sous conditions d'irrigation plus ou moins bien contrôlées, le Projet a aménagé un champ d'essai à SIRIBALA dans la zone de la canne à sucre. Les essais menés en cet endroit ont concerné le maïs, le niébé, le soja et une culture fourragère.

Au même moment, le Projet s'est intéressé aux possibilités de cultures en contre saison dans les conditions actuelles, c'est à dire le semis d'une culture après la récolte du riz au moment où le taux d'humidité du sol permet encore les travaux de préparation du sol et le semis.

Le présent rapport contient les résultats des études G.EAU en contre saison 1981/82 et quelques conclusions préliminaires concernant les possibilités des cultures en contre saison dans la rizière.

Les résultats des essais de SIRIBALA se trouvent dans le chapitre 3.

Le Projet a mis en culture quelques centaines de m² en maïs et niébé au partiteur M-2 dans la zone rizicole alors que des essais de maïs étaient menés par l'Office du Niger lui même. Parmi ces essais de l'Office du Niger, le Projet a suivi ceux du G-5 et Km 20 dans le Secteur de NIONO. Les résultats des essais menés dans la rizière sont présentés dans le chapitre 4. Dans le dernier chapitre se trouvent quelques propositions sur la recherche à mener pendant la contre saison 1982/83.

II- CONDITIONS CLIMATIQUES DE LA CONTRE SAISON 1981 -82.

Le climat de la contre saison 1981-82 n'a pas été particulier en ce qui concerne les principales caractéristiques. Les principales données météorologiques de cette saison et la moyenne des données pour la période 1951-70 sont présentées dans le tableau 1.

TABLEAU 1

Principales données météorologiques de la contre saison 1981-82 à Niono.

M O I S	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Av.	Mai
Pluviométrie(mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	1.0	12.0
Température Moyen. (°C)							
Min. T	18.0	13.5	12.0	16.2	19.7	24.2	25.2
(Niono 1951-70)	(17.2	13.5	12.2	15.6	18.1	21.7	24.4)
Max T	33.3	31.7	30.1	32.4	35.3	38.3	38.6
(Niono 1951-70)	(35.9	32.5	33.2	36.1	38.1	39.6	40.2)
Moyennes 1	25.6	22.7	21.0	24.4	27.4	31.3	31.9
(Niono 1951-70)	(26.6	23.0	22.7	25.9	28.1	30.7	32.3)
Température Min. Absolue (°C)	14.5	11.8	8.8	11.8	14.8	19.5	20.0
Humidité relative moyenne	47.3	38.3	41.0	38.0	39.3	41.3	52.0
(Kogoni 1948-54)	37.4	32.3	26.1	26.0	22.7	26.4	34.5

1. La moyenne de la température min. et max.

III- RESULTATS DES ESSAIS DE SIRIBALA.

III-1. Généralités

Les mois de Septembre et Octobre ont été consacrés aux travaux de préparation des champs d'essai. Après défrichage, un réseau hydraulique avec des tuyaux PVC enterrés a été mis en place. Une moto-pompe a été installée pour pomper l'eau sous pression à partir d'un partiteur et alimenter le réseau d'irrigation à partir duquel chaque unité d'essai peut être irriguée séparément. Les prises d'eau sont munies de compteurs qui servent à mesurer la quantité d'eau donnée à un champ.

La nappe phréatique de l'ensemble du champ n'est généralement pas montée au-dessus de quatre mètres, c'est d'ailleurs ce qui a motivé le choix de cet endroit (essais contrôlés, pas de remontée capillaire dans la zone des racines).

Les essais n'ont pu être commencés qu'une fois les travaux de préparation terminés. Ainsi, le premier semis n'a pas pu être fait avant le 9 Novembre 1981, ce qui est déjà un peu tardif.

Le sol du champ d'essai de SIRIBALA est du type Danga blé sableux/Danga blé. C'est un sol vierge qui n'a jamais porté de cultures à l'exception de quelques petits endroits exploités en hivernage par les manœuvres de SIRIBALA. Le champ a été aménagé pour la culture de la canne à sucre, mais il n'était pas encore inclus dans le programme immédiat de plantation au démarrage du Projet.

Pendant la contre saison 1981-82, les alentours du champ d'essai étaient vierge sur un rayon de 300 mètres au moins.

Les résultats des essais de maïs, niébé, blé, soja et *Stylosanthes gracilis* (culture fourragère) menés en contre saison 1981 - 82 sont discutés dans les paragraphes qui suivent .

Ce sont soit des cultures susceptibles d'intéresser l'Office du Niger et les colons, soit des cultures proposées par la mission de la Banque Mondiale (1977/78).

III-2 Résultats des essais de maïs.

III-2-1. Essai d'irrigation et d'engrais.

Le but de cet essai est d'étudier l'effet d'une ou plusieurs périodes de sécheresse durant le cycle de végétation du maïs sur les rendements de cette culture (voir rapport V.E.A-82 04 pour plus de détails).

L'effet du niveau d'engrais sur les rendements a été aussi étudié.

- Dispositif expérimental : méthode des blocs, 12 traitements et 4 répétitions ; 48 parcelles.
- Traitements 1) : HHH-1, HHH-2, HHS-1, HHS-2, HSH-1, HSH-2, SHH-1, SHH-2, HSS-1, HSS-2, SSH-1, et SSS-1.
- Superficie d'unité d'essais : $9 \times 18 \text{ m} = 162 \text{ m}^2$
Superficie totale : $48 \times 162 \text{ m}^2 = 7\,776 \text{ m}^2$ sans les bordures.
- Date de semis : 9 - 14 Novembre 1981
- Irrigation : par sillons
- Ecartement : $0.80 \times 0.40 \text{ m}$, 2 plants par poquet
- Variété : Tiémantié de Zamblara (variété locale améliorée)
- Engrais : voir traitements

Les trois lettres indiquent le niveau d'irrigation pendant trois périodes de croissance : période végétative, floraison et formation des graines.

H = humide, dose optimale d'irrigation

S = sec, dose sub-optimale d'irrigation

Les chiffres indiquent le niveau d'engrais

1 = niveau haut(1) soit : 140 kg/ha de phosphate d'ammoniaque
140 kg/ha de sulfate de potasse
200 kg/ha d'urée (30-40 jours après semis).

2 = niveau bas(2) soit : 60 kg/ha de phosphate d'ammoniaque
60 kg/ha de sulfate de potasse
85 kg/ha d'urée.

Résultats des différents traitements quant aux rendements (kg/ha) sont présentés dans le tableau 2.

TABLEAU 2

Poids des Graines de maïs (kg/ha) pour les douze traitements

Traitement. / Blocs	SSS	HSB	SHS	HHS	SSH	SHH	HHH	HSS	SHH	HHS	SSH	HHH	Total	Moyen.
A	390	360	11250	630	640	2050	1660	860	580	260	620	1190	10 940	870
B	690	2160	1920	1450	1400	1090	3020	580	900	960	660	1900	16 730	1390
C	1060	1180	290	1260	1100	1180	2720	2380	850	1600	1370	1850	16 840	1400
D	400	2390	1430	1620	2200	1860	4220	1950	4360	780	2100	3540	26 850	2240
Total	2540	6090	4890	4960	5340	6180	11620	5770	6690	3600	4750	8480	71 360	
Moyenne	640	1520	1220	1240	1340	1550	2910	1440	1670	900	1190	2120		1490

Il y a eu assez de problèmes pendant la période de croissance des plantes. Une forte hétérogénéité du sol a été observée, ce qui est confirmée par les différences significatives (pour $\gamma = 0.05$) entre les quatre répétitions. Le développement des racines dans les différentes parcelles a beaucoup varié. Le sol était peu perméable dans certaines parcelles, ce qui a donné un mauvais développement des racines et des plantes. Le phénomène s'est surtout présenté dans le bloc A où les rendements ont été très bas.

Les résultats d'une analyse de sol ont montré que le sol du champ d'essai de SIRIBALA est très pauvre en presque tous les éléments nutritifs. Le sol du bloc D, quoique pauvre aussi, est meilleur à celui des trois blocs.

Au cours de la végétation, des couleurs typiques ont été constatées en certains endroits sur les plantes qui ont alors cessé de croître. Malgré la carence probable en d'autres éléments, le manque de l'élément Zn semble être la cause principale de ce phénomène.

Un manque de phosphate a été constaté un peu partout, ce qui caractérise beaucoup de sols tropicaux.

Les pestes rencontrées (termites et borer) n'ont pas causé de dommages graves.

Aucune maladie n'a été constatée dans le maïs.

Hormis les carences en certains éléments et les difficultés des racines à pénétrer le sol, la croissance faible des plantes est liée à une autre cause.

En effet, pendant les mois de Décembre et Janvier, les températures sont relativement basses, ce qui ralentit la vitesse de croissance et prolonge le cycle végétatif des plantes de quelques semaines, jusqu'à 130 jours.

La date de récolte se situe aux environs du 25 Mars. Mais le Tiémantié cultivé en hivernage a un cycle de 115 jours.

Les conclusions les plus importantes du rapport V.E.A-82-04 sur les essais d'irrigation et d'engrais du maïs sont les suivantes:

- * La durée totale du cycle a été trop longue, surtout la période végétative, 49 jours au lieu de 35
Par contre, la période de formation du produit a été très courte, 28 jours au lieu de 35-40
Ces phénomènes sont dus aux basses températures de Décembre et Janvier et à une hausse de la température au début de Février.
- * L'évapotranspiration du traitement optimal a été inférieure à l'évapotranspiration maximale soit 570 mm contre 650 mm pour l'évapotranspiration maximale.
- * Lorsqu'il y a un déficit hydrique pendant une ou même deux périodes de croissance, peu importe la période (période végétative, floraison ou formation du produit), le rendement baisse de 50 % ou plus. Le rendement sans déficit pendant les trois périodes a été environ de 3 000 kg/ha; ce rendement baisse jusqu'à 1 500 kg/ha en cas des déficits hydriques.
- * Dans le cas de l'irrigation optimale, le niveau haut d'engrais a donné en moyenne 800 kg/ha de maïs de plus que le niveau bas.

La différence de dose d'engrais a été de l'ordre de 275 kg ce qui veut dire que la réponse à 1 kg d'engrais a été presque de 3 kg de maïs.

Si l'irrigation n'était pas optimale, la différence baisserait de 800 kg/ha à 470 kg/ha de maïs. La réponse à 1 kg d'engrais en plus du niveau bas est donc de 1.7 kg seulement de maïs en plus.

Pour évaluer la valeur économique, il faut prendre pour le prix d'un kilo d'engrais le double du maïs. Ainsi; pour chaque 100 FM d'achat d'engrais, il y a un revenu en plus de 85 FM seulement de maïs.

II-2-2. Essai de date de semis

Le but de cet essai est d'étudier l'effet de la date de semis sur le comportement et les rendements des deux variétés locales améliorées.

- Dates de semis : 13 Novembre, 7 Décembre, 4 Janvier et 6 Février
- Variétés : Tiémantié de Zamblara (cycle de 120 jours)
Kogoni B (cycle de 90 jours)
- Superficie : par date de semis et variété 2 parcelles de 9 x 18 m
- Engrais : 140 kg/ha de phosphate d'ammoniaque
140 kg/ha de sulfate de potasse
200 kg/ha d'urée

Les résultats sont présentés dans le tableau 3.

Les essais de date de semis ont été faits dans la partie la plus pauvre du champ (selon les analyses de sol). Cela est probablement la cause principale des bas rendements, même pour les semis de Novembre. Néanmoins, il est évident que les rendements diminuent pour une date de semis plus tardive. Il a été constaté qu'une date de semis aboutissant à une floraison aux mois de Mars et Avril, pose des problèmes de fécondation (tableau 3).

Les épis sont soit vides, soit mal remplis, donnant alors des rendements faibles. Il semble que les températures élevées au moment de la floraison empêchent une bonne fécondation. Beaucoup de plantes n'ont même pas formé d'épis. Le nombre de grains par épi a beaucoup baissé avec les semis tardifs (voir dernière colonne du tableau 3).

TABLEAU 3

Rendements (kg/ha) et longueur du cycle (jours) pour 2 variétés et 4 dates de semis.

Dates de semis	Variétés	Rendement (kg/ha)	Durée du cycle (jours)	Nombre d'épis/plante	Nombre de grains d'épis	Poids 1000 grains
13/11	Tiémantié	1930	135	0.88	285	
	Kogoni B	895	104	-		
7/12	Tiémantié	422	125	0.36	221	137
	Kogoni B	903	108	0.79	219	166
4/01	Tiémantié	93	110	0.17	83	176
	Kogoni B	398	96	0.48	165	128
6/02	Tiémantié	24	104	0.23	35	150
	Kogoni B	231	91	0.54	79	158
Km 20	Tiémantié	448	110	1.00**	73	175
N *début						
avril						

* Au Km 20 l'Office du Niger a mené un essai de maïs. Dans la meilleure partie G.EAU a pris un échantillon pour étudier et évaluer le rendement.

** Ce chiffre est très haut parce qu'on a échantillonné le meilleur endroit où toutes les plantes ont eu un épi.

III-2-3 Conclusion sur les essais de maïs

L'essai d'irrigation du maïs (variété Tiémantié de Zamblara semée le 13 Novembre) a montré que les déficits hydriques pendant seulement une des trois périodes (période végétative, floraison ou formation du produit) provoquent une baisse de rendement de 50% (de 3 000 kg/ha à 1 500 kg/ha de grains).

En conditions actuelles l'Office du Niger où l'irrigation et le drainage sont difficiles, une forte dose d'engrais comme le Niveau (1) n'est pas à conseiller. Avec un niveau bas, le rendement est même supérieur aux normes de fertilisation appliquées au riz à l'Office du Niger, les rendements ne dépassent pas 1 500 kg/ha et sont souvent encore plus bas. Il n'est donc pas conseillé d'introduire le Tiémantié de Zamblara en contre saison.

Concernant la date optimale du maïs (variété Tiémantié et Kogoni) en contre saison, des conclusions définitives ne peuvent pas être faites car il n'y a pas de données sur les mois de Septembre et Octobre. Mais il est déjà clair qu'un semis tardif, après le mois de Novembre, donne des rendements bas.

La variété Kogoni-B, de cycle plus court que celui du Tiémantié, s'adapte mieux au semis tardif parce que la floraison a eu lieu avant la chaleur.

Les deux variétés, surtout la Tiémantié, semées en Décembre ou Janvier, poussent lentement à cause des températures relativement basses alors que leur stade de floraison se situe dans une période trop chaude entraînant une mauvaise réussite de la fécondation. Durant cette période, il y a des jours avec plusieurs heures ayant des températures supérieures à 35°C.

Pendant la contre saison 1982/83, il sera nécessaire de répéter les essais de date de semis en incluant aussi les mois de Septembre et Octobre afin de pouvoir tirer des conclusions définitives sur la date optimale de semis pour les deux variétés locales améliorées.

sera intéressant de comparer les comportements de ces deux variétés avec ceux d'autres variétés probablement plus adaptées aux conditions de la contre saison froide.

Résultats des essais de Niébé.

Essai de comportement

Le but de cet essai est d'étudier le comportement de la culture de Niébé en contre saison

Protocole d'essai :

- Variétés : Une variété locale d'origine inconnue, à graines blanches.

Une variété obtenue de la Station de recherche du CIPEA, un mélange de graines rouges et blanches.

Superficie : 4 parcelles de 9 x 18 m

Ecartement : Grands billons distants d'un mètre environ
2 lignes par billon, 0.20 m entre les poquets, 3 plants par poquet.

Date de semis : 17 Décembre 1981

Irrigation : par sillons

- Engrais :

(45 kg/ha d'urée

(300 kg/ha de phosphate super simple

haut (150 kg/ha de sulfate de potasse

(100 kg/ha de phosphate super simple

(60 kg/ha de sulfate de potasse

germination a été bonne. Par contre, la croissance a été très

la germination jusqu'au début du mois de Février.

chaleur installée, la vitesse de croissance a été

le sol a été rapidement couvert par le feuillage.

La floraison a débuté le 23 Février et la récolte a eu lieu entre le 27 Mars et le 7 Avril 1982, donnant un cycle total d'environ 110 jours pour les deux variétés.

La dose d'irrigation a été de 600 mm au total et l'intervalle était fonction des besoins des plantes.

Les rendements en grains des quatre parcelles de Niébé sont présentés dans le tableau 4.

TABEAU 4

Rendement (kg/ha de grains) de Niébé.

Variété	Niveau d'engrais	Type	Rendement (Kg/ha en grains)
Locale	Haut	Rampant	1643*
CIPEA	Bas	Erigé	1118
	Haut	Erigé	1654

* la moyenne des deux parcelles

Les rendements des deux variétés pour la même dose d'engrais sont comparables. Le rendement de la parcelle ayant une dose basse d'engrais est inférieur à celui de la parcelle à haute dose.

2 Essai variétal

Le but de cet essai est d'étudier le comportement et le rendement de quelques variétés de niébé. Trois introductions de Dolichos lablab ont également été semées.

Protocole d'essai :

- Superficie : Chaque introduction ou variété de niébé a été semée sur la moitié de deux grands billons, longueur 18 m, 1 mètre entre les billons, 2 lignes par billon. Par variété : 4 lignes de 8.5 m donnant 15 m² semés.
- Ecartement : 0.40 m sur la ligne, semis en quiconque sur 2 lignes par billon.
- Engrais : 45 kg/ha de phosphate super simple
150 kg/ha de sulfate de potasse
- Date de semis : 2 Février 1982
- Variétés : Voir tableau 5

Les trois introductions de Dolichos lablab ont été semées sur des superficies de 30 m²

Résultats :

Contrairement au Niébé semé en Décembre, la vitesse de croissance des plantes a été en général grande grâce aux températures plus élevées de Février et Mars par rapport à celles de Décembre et Janvier. La couverture complète du sol a été rapide et le cycle des plantes de niébé a été plus court (environ 70 à 90 jours comparé à 110 jours pour le niébé semé en Décembre). Jusqu'au mois de Juin le Dolichos lablab n'a pas donné de fruits alors que la croissance végétative a été excellente avec un rendement de 45T/ha de matière verte.

Les rendements (kg/ha) et quelques caractéristiques des grains des variétés de niébé sont présentés dans le tableau 5.

Malgré le fait que cet essai ne donne que les résultats d'une année et ait été réalisé sans répétitions, certaines variétés se sont révélées assez intéressantes et incitent de ce fait à une continuation de la recherche.

Il a été constaté que pour certaines variétés, les grains récoltés ont été plus petits que ceux semés à cause probablement de la chaleur qui a régné pendant les périodes de floraison et de remplissage des grains.

Les maladies et les pestes n'ont nullement été sérieuses.

TABLEAU 5

Rendements (kg/ha) et quelques caractéristiques des grains de 31 variétés de niébé.

Variétés	Couleur/Forme des grains	Poids de 100 grains	Rendement des grains (kg/ha)
TVx 1954-OIE	Ocre /petite ovale	9.9	667
Vita 1	Rouge foncée/Ronde	17.3	700
TVx 2949-OID	Ocre /ovale	14.2	933
Voutolomavo	Rouge claire/ trapèze	14.9	967
58- 80	Noire / trapèze	12.4	1100
TVx 3218-02D	Ocre + tache rouge/ov.	10.1	1167
TVx 3048-02D	Ocre + tache rouge/ov.	11.4	1200
TVx 2494-OIF	Rouge /ovale	12.1	1333
2 - 68	Ocre /ovale	12.3	1333
Royo	Brune-foncée /ovale	12.9	1400
TVx 1850-OIE	Rouge foncée/ovale	14.7	1400
TVx 1576-OIE	Rouge claire ocre/trap. foncée	15.4	1433
15 - 316	Brune foncée /trap/ov.	11.1	1466
Bojy	Rouge /ovale	14.2	1533
TVx 289- 46	Ocre /trapèze / ovale	15.1	1667
Vita 3	Rouge /ovale	19.2	1667
TVx 1836-013	Rouge claire /ovale	24.3	1667
EA 4	Rouge /ovale	20.8	1767
TVx 1999-OIF	Ocre /ovale	11.0	1767
Vita 4	Ocre /ronde petite	7.2	1867
TVx 66 - 2 H	Rouge claire/ovale	11.4	2000
TVx 1836 -015J	Rouge /trapèze/ovale	11.5	20
TVx 2912-OIID	Rouge ocre/ovale	15.8	2333
TVU 37	Rouge claire/ovale	9.1	2533
58- 74	Brune foncée/trapèze	10.8	2667
TVx 2907-02D	Rouge claire /ovale	13.0	2733
TVx 2939-09D	Ocre /ovale	12.4	2733
TVx 33-1	Ocre /trapèze	10.8	2880
TVx 1999-02E	Rouge claire /trapèze	14.3	2933
58 -81	Noire /ovale	13.4	3000
59 -25	Brune /trapèze	10.8	4533

III-3-3 Conclusions sur les cultures de Niébé et Dolichos lablab.

Les grains de niébé peuvent entrer dans l'alimentation humaine à l'état frais ou sec. A l'état vert, les feuilles de niébé servent à la préparation de la sauce pour le couscous notamment. En outre, les fanes de niébé constituent une importante alimentation animale. Ce sont là autant d'utilités qui font que la culture du niébé est très intéressante.

Actuellement, le niébé est cultivé au Mali principalement pendant l'hivernage comme culture pluviale.

En Sénégal, le niébé est cultivé sous irrigation pendant la saison sèche froide (lit. 1) ; aussi, il sera donc intéressant de continuer la recherche sur le niébé en contre saison au Mali.

Pendant le cycle végétatif, la culture n'exige pas d'engrais azotés car les plantes ont la possibilité de fixer l'azote de l'air et d'utiliser et de laisser dans le sol une réserve importante d'azote. Cette réserve peut profiter au riz si on cultive le niébé en contre saison dans les rizières.

Des essais de comportement ont montré que le niébé ne résiste pas aux basses températures des mois de Décembre et Janvier, ce qui a été mis en évidence par une vitesse minimale de croissance. Par contre, les niébés semés en Février ont poussé rapidement et ont eu un cycle de végétation beaucoup plus court (90 jours) que celui du semis de Décembre (110 jours). Il semblerait que le niébé en contre saison doit être semé soit avant Décembre, soit en Février pour éviter les mois froids pendant la période végétative de la culture.

Le niébé comme culture fourragère peut être intéressant pour le Niger compte tenu des problèmes alimentaires des ruraux au moment des labours des rizières. Il peut alors être cultivé soit en contre saison, soit en hivernage à côté du riz.

La culture du Dlichos lablab peut bien donner une quantité appréciable de fourrage pour l'alimentation des boeufs. Un problème se pose cependant en contre saison, c'est que le Doli-chos lablab n'a pas produit pendant la contre saison chaude si bien que l'obtention des semences pour continuer la culture n'est pas possible.

III-4 Résultats des essais de blé

III-4-1. Essai d'irrigation et de comportement

Le but de cet essai est d'étudier le comportement du blé et l'effet de l'intervalle et de la dose d'irrigation sur les rendements de cette culture.

Protocole d'essai

- Superficie : 16 parcelles de 4.5 x 18 m
- Traitements : A- Intervalle d'une semaine, dose de 40 mm d'abord et 50 mm après
B- Intervalle de deux semaines, dose de 60 mm d'abord et 80 mm après.
- Variété : Hindi Tosson
- Date de semis : 28 Novembre 1982
- Engrais : 120 kg/ha de sulfate de potasse
200 kg/ha de phosphate d'ammoniaque
85 kg/ha d'urée (40 jours après semis)
- Ecartement : Lignes continues distantes de 15 cm
- Irrigation : A la planche.

Résultats :

Un sol plus ou moins compact a causé une germination faible, a limité le développement profond des racines et a donné une couverture sub-optimale du sol. Aussi le tallage a été faible.

Concernant les maladies et pestes, il y a eu seulement quelques dégâts de termites.

La récolte a eu lieu le 10 Mars 1982 avec un cycle total de 100 jours.

Les résultats de l'essai d'irrigation sont présentés dans le tableau 6.

TABEAU 6

Rendement (kg/ha) et dose d'irrigation de l'essai d'irrigation

Traitements	Dose d'irrigation	Nombre de parcelles	Rendement (kg/ha)	Ecart type
A	630	8	1636	40
B	600	6	862	29

Il ressort de ce tableau que la dose totale d'irrigation ne diffère guère entre les deux traitements alors que les rendements montrent une grande différence indiquant qu'il est mieux d'irriguer chaque semaine au lieu de chaque deux semaines si la même quantité d'eau est donnée au total.

4-2 Conclusion sur la culture du blé

Le blé est une plante strictement cultivable en contre saison froide. La période froide au Mali étant limitée aux mois de Décembre et Janvier, la période de semis du blé est alors très limitée au début de Novembre.

Les conditions actuelles de la culture du riz ne permettent pas une deuxième culture à date de semis si limitée. Il est presque impossible d'assurer une date de semis en Novembre (de préférence dans les deux premières semaines) dans les rizières.

La période d'installation peut avoir lieu avant cette saison froide qui commence fin Novembre ou début Décembre.

En plus, il est nécessaire d'avoir des terres bien nivelées pour permettre une bonne irrigation (à la planche) du blé. Bien que la culture du blé soit possible au Mali et soit intéressante du point de vue production de la farine, cette culture ne paraît pas pour le moment praticable comme culture de contre saison après le riz.

II-5 Résultats des essais de soja

II-5-1. Essai varétal et de comportement

L'objectif de l'essai est d'étudier le comportement de quelques variétés de soja en contre saison.

Protocole d'essai :

- Variétés : Bossier, Ecuador, UFV 1 (BP2), Jupiter

- Superficie : 3 parcelles de 9 x 18 m pour Bossier
1 parcelle de 9 x 18 m pour UFV1 (BP2),
Jupiter et Ecuador.

- Ecartement : 1 mètre entre les billons, 2 lignes continues par billon

Nombre de plantes par ha variant entre 120 000 et 230 000

- Dates de semis : Bossier 26 Novembre 1981

UFV1 (BP2) 11 Décembre 1981

Jupiter 11 Décembre 1981

Ecuador 11 Décembre 1981

- Engrais : Bossier) 300 kg/ha de phosphate super simple

Jupiter) 45 kg/ha d'urée

Ecuador) 150 kg/ha de sulfate de potasse

UFV1 (BP2) 100 kg/ha de phosphate super simple
60 kg/ha de sulfate de potasse

Les semences ont été inoculées avec un inoculant contenant des Rhizobiums (bactéries) avant d'être semées en vue d'obtenir une bonne formation des racines.

Les semences de soja a beaucoup varié, celle de Bossier mauvaise, donnant ainsi un pourcentage de germination.

Pour cette même raison, le nombre de plants par parcelle et la couverture du sol ont aussi varié.

Jupiter a eu une croissance végétative très bonne, mais a été plus tardif que les autres variétés. La déhiscence des gousses du soja observée pendant la récolte a rendu celle-ci plus difficile.

Les résultats des essais de soja sont présentés dans le tableau 7.

TABLEAU 7

Rendements (kg/ha) du soja et autres observations.

Variétés	Dates de semis	Nombre de plant/ha	Longueur (cm)	Dates de récolte	Rendement
Bossier	26/11/81		50	8/03/82	1620
BP2	11/12/81	180.000	50	27/3-2/4	958
Jupiter	11/12/81	230.000	80	7/04/82	340
Ador	11/12/81	120.000	60	27/3-2/4	1345

La bonne croissance végétative de la variété Jupiter, le rendement en grains a été faible. Les gousses ont été mal remplies et les grains trop petits, ce qui a probablement été causé par la température élevée pendant la période de remplissage des grains.

Les trois autres variétés n'ont pas tellement donné de rendements. Pourtant, pour tirer des conclusions, il faut faire des essais sur une plus grande échelle.

Conclusions et discussions sur la culture du soja

Le soja est une légumineuse riche en azote, en matière minérale. Ses usages sont multiples.

La culture du soja à l'Office du Niger soit en consociation, soit en hivernage, ou les deux à la fois, sera intéressante du point de vue de ses usages.

Mais des contraintes peuvent être envisagées.

La faculté germinative du soja diminue plus ou moins rapidement sous conditions suboptimales, conditions souvent rencontrées sous les tropiques : haute température, insuffisance de la ventilation dans les lieux de stockage des semences.

Au moins, pour la première mise en culture d'un champ de soja il est recommandé d'inoculer à la semence des bactéries spécifiques, des rhizobiums. Sinon, il est très probable que les rendements soient décevants à cause d'une faible nodulation des racines entraînant un niveau sub-optimal de l'azote dans les plantes.

Une culture rentable sous irrigation suppose des rendements assez hauts, ce qui n'est pas encore réalisé au niveau de la recherche au Mali.

Pour les raisons ci-dessus mentionnées, une culture de soja dans un proche avenir à l'Office du Niger ne paraît pas être facilement réalisable. Même les recherches variétales et la recherche des variétés cultivables sans inoculant (rhizobiums) menées à Ibadan (Nigéria) et Bouaké (Côte d'Ivoire) n'ont pas encore donné de rendements satisfaisants pour les conditions irriguées.

III-6 Résultats des essais de culture fourragère (Stylosanthes gracilis).

III-6-1. Essai de comportement et conclusions.

Par deux fois, 16 parcelles ont été semées et par deux fois la germination n'a pas réussi. L'essai a alors été abandonné.

Les graines sont si fines qu'il faut un lit de semis très fin pour garantir une bonne germination. Après une irrigation, le lit sèche et se compacte facilement donnant une couche imperméable qui s'oppose à la sortie des plantules.

En raison de l'exigence et l'importance des travaux de préparation du sol, la culture des *Stylosanthes gracilis* n'est pas à conseiller au niveau des colons. L'accent doit plutôt être mis sur les cultures de niébé et *Dolichos lablab*.

Une autre possibilité est le repiquage. Cette technique est très laborieuse et compliquée.

IV - RESULTATS DES ESSAIS MENES DANS LES RIZIERES

IV-1. Généralités.

A cause du fait que les essais de SIRIBALA étaient menés sous conditions plus ou moins optimales et à petite échelle, le Projet G.EAU a étudié les possibilités de certaines cultures en contre saison dans les rizières dans les conditions actuelles (sub-optimales).

Cette étude a porté entre autres sur :

- * Le système et les possibilités d'irrigation

Sous irrigation, les cultures autres que le riz se font souvent sur billons. La plupart des terres ne sont pas encore bien nivelées et le drainage est difficile, ce qui pose des problèmes pour les cultures en contre saison. La plupart des cultures craignent un excès d'eau, ce qui est inévitable dans les terres mal planées et mal drainées. La maîtrise de l'eau n'est pas suffisante sur ces terres.

- * La date de semis : Pour une culture de contre saison, la date de semis dépend de la date de récolte du riz et de l'humidité du sol. Les variétés de riz utilisées à l'Office du Niger sont toutes photosensibles, venant à maturité au mois de Novembre. Si l'humidité du sol est encore élevée en ce moment, le semis d'une deuxième culture ne se fera qu'au mois de Décembre ou plus tard.

- * Le bétail : Après la récolte du riz, les boeufs pâturent dans les champs. Avant d'introduire une deuxième culture à l'Office du Niger en contre saison, il faudra résoudre les problèmes de boeufs, c'est à dire éviter de les laisser errer dans les champs cultivés.

L'irrigation d'une deuxième culture, même sur une petite échelle demande le remplissage en eau du système d'irrigation, entraînant des risques d'inondation des infrastructures par les écoulements latéraux à travers les berges des canaux ou même par quelquefois le débordement des canaux.

Malgré les problèmes envisagés, quelques essais ont été menés en contre saison 1981/82 dans la zone du riz.

Le Projet G.EAU a choisi un endroit au niveau du partiteur M-2 de Molodo. Ce choix a été guidé par le degré de nivellement de la parcelle et le taux d'humidité du sol qui doit assez diminuer pour permettre de faire tôt les travaux de préparation du sol.

L'Office du Niger de son côté a semé quelques hectares de maïs au niveau des partiteurs G-5 et KL-3 du secteur de NIONO. Une partie a été faite en régie et l'autre par les colons.

IV- 2 Les essais du maïs et niébé du partiteur M-2

IV-2-1. Résultats des essais du partiteur M-2

Les deux cultures choisies par le Projet sont le maïs et le niébé parce qu'elles sont connues et l'obtention de leurs semences est facile. De plus, le rendement potentiel d'une culture de maïs sous irrigation est en principe haut.

Le labour a commencé le 23 Décembre dès que l'humidité du sol l'a permis. Le billonnage a été fait en deux passes de charrue sans labour à plat préalable.

La première passe ayant pour but de couper la paille de riz n'a pas été profonde. Le but de la deuxième passe était de couvrir les billons avec une couche suffisante de terre; ce-ci a donné des billons plus hauts que la normale avec un écartement de 90 cm pour faciliter l'irrigation.

L'engrais a été épandu à la volée avant le deuxième labour en raison de 70 kg/ha de phosphate d'ammoniaque et 70 kg/ha de sulfate de potasse.

De cette manière, cinq parcelles de maïs ont été préparées, chaque parcelle ayant une superficie de $18 \times 80 \text{ m} = 1\,440 \text{ m}^2$

Deux parcelles ont été semées en "Tiémantié de Zamblara" variété locale améliorée) les 23 et 24 Décembre.

Trois parcelles ont été semées en "Kogoni B" (variété locale améliorée, cycle court = 90 jours) les 26 et 28 Décembre. Il y a eu au total 7 200 m² de maïs.

L'humidité du sol au moment du semis était suffisamment haute, si bien qu'il n'a pas été nécessaire de donner une irrigation de levée.

La levée du maïs a été très irrégulière et lente et le sol n'a pas partout été assez humide pour garantir une bonne germination. Aussi, le type de sol, très sableux n'était pas favorable parce que sa couche supérieure sèche trop vite dans un climat sahélien.

La vitesse de croissance a été basse pendant les deux premiers mois, donnant ainsi une mauvaise couverture du sol et de petites plantes.

Les irrigations ont eu lieu les 3 et 4 Février, le 20 Février, le 9 Mars et le 1er Avril. A cause d'une percolation profonde et un écoulement latéral rapide, il n'a pas été possible de mesurer la dose d'irrigation.

Quarante jours après la levée, une dose de 50 kg/ha d'urée a été apportée à la meilleure partie des champs de "Tiémantié". Pourtant, pour toutes les parcelles de maïs (les deux variétés) la croissance des plantes a été faible pendant tout le cycle. Pour cette raison, l'essai a été arrêté avant la période de maturation car des rendements mesurables n'étaient pas espérés.

Un autre essai mené avait pour but l'étude des possibilités de culture sans labour et irrigation, les racines devant alors utiliser l'eau encore disponible dans le sol et suivre l'abaissement de la nappe phréatique.

Les cultures concernées par cet essai ont été le maïs et le niébé

Protocole de l'essai de maïs :

- Superficie : 2 parcelles de 8 x 50 m = 400 m²
- Ecartement : 0.80 x 0.20 m, 1 plant par poquet, semis à plat.

- Variétés : Tiémantié et Kogoni-B
- Engrais : Néant
- Date de semis : 9 Janvier 1982

Protocole de l'essai de niébé

- Superficie : $7 \times 20 \text{ m} = 140 \text{ m}^2$
- Ecartement : $0.50 \times 0.20 \text{ m}$, 3 plants par poquet, semis à plat
- Variété : variété du CIPEA
- Engrais : Néant
- Date de semis : 9 Janvier 1982

Bien que l'humidité du sol n'ait pas été optimale pour une date de semis aussi tardive, la germination du maïs et du niébé a été convenable. Mais leur croissance a été arrêtée après la germination. Le maïs a séché lentement et le niébé est resté au stade juvénile jusqu'au mois de Mars. L'essai a été arrêté avant la fin du cycle des plantes parce qu'aucun rendement n'était espéré

Tous les travaux de cet essai ont été faits par une famille de colons qui a été payée par jour de travail par le Projet.

IV-2-2. Conclusions et discussions sur l'essai du partiteur M-2

La non réussite de la culture du maïs sous irrigation a été évidente et a été due probablement à deux causes principales. La première cause et peut être la plus importante, est la température relativement basse durant les mois de Décembre et Janvier. Les variétés locales de maïs qui sont normalement cultivées en hivernage quand il fait plus chaud, ne sont pas très adaptées aux conditions climatiques de la contre saison froide. Elles ne résistent évidemment pas au froid.

La deuxième cause est la pauvreté du sol de l'essai. Ce sol est très sableux et de ce fait pauvre en éléments nutritifs pour les plantes. En effet, un manque de phosphate et d'azote a été constaté.

Le type de sol au M-2 (lieu des essais) ne représente que 6 % (rapport du Projet B.EAU) des superficies de l'Office du Niger. Il est mieux de faire des essais plus représentatifs, c'est à dire des essais sur des sols plus argileux . Il faut noter que même un sol argileux peut être très pauvre à l'Office du Niger où la monoculture du riz ne bénéficie pas de beaucoup d'apports d'engrais.

La date de semis trop tardive (Janvier 1982) n'a pas permis l'étude des possibilités d'utilisation de l'eau disponible dans le sol par les plantes après la culture du riz. En plus, il n'ya pas eu d'apport d'engrais, ce qui est important.

Les autres conditions en dehors de l'humidité (température et fertilité du sol, variété) ont été sub-optimales et limitantes, si bien que les plantes n'ont pas du tout poussé.

Pour la contre saison 1982-83, il sera nécessaire de créer des conditions plus ou moins optimales pour pouvoir étudier les possibilités d'utilisation de l'eau disponible dans le sol.

IV-3 Résultats des essais du partiteur KL-3 (km-20) Essai de l'Office du Niger.

Protocole de l'essai

- Superficie : 4.50 ha
- Ecartement : 0.80 x 0.40 m, 2 plants par poquet
- Variété : Tiémantié de Zamblara
- Date de semis : 31 Décembre 1981 - 15 Janvier 1982
- Engrais : 100 kg/ha de phosphate d'ammoniaque
80 kg/ha d'urée (2 fractions)

A côté des 4.50 ha cultivés en régie par l'Office du Niger, il y avait d'autres champs de maïs cultivés par les colons.

Pendant le cycle végétatif, il y avait des endroits où l'irrigation était très difficile à cause des irrégularités du terrain. Certaines plantes étaient dans des endroits engorgés d'eau tandis que d'autres manquaient souvent d'eau. Dans le premier cas, les plantes prenaient une coloration jaune après un certain temps.

Dans certains endroits, les plantes se comportaient relativement bien, mais la vitesse de croissance était aussi basse comme à SIRIBALA.

L'inflorescence mâle ne s'est pas bien développée lors de la floraison. Il y avait des signes de sécheresse, ce qui n'est pas une surprise parce que la floraison a eu lieu en Mars où les températures étaient élevées et le vent chaud avait commencé à souffler. Il y a^{eu} des températures au-dessus de 35°C sous abri pendant plusieurs heures par jour.

Le chargé de recherche de l'Office du Niger a conclu que les fleurs mâles du maïs ont été mangées par les oiseaux tandis que le Projet G.EAU pense plutôt que le dégât a été causé surtout par l'élévation de la température.

La mauvaise formation du pollen a eu pour conséquence une faible fécondation du maïs.

Beaucoup d'épis ont été mal remplis ou étaient vides (voir tableau 3).

La production des 4.50 ha a été de 210 kg, ce qui est négligeable. Les échantillons prélevés par le Projet indiquent comme rendement maximal dans la meilleure partie du champ 400 kg/ha, ce qui est encore trop bas pour rentabiliser une telle culture.

IV-4 Résultats des essais du partiteur G-5

Protocole d'essai :

- Superficie : 3 ha
- Ecartement : 0.80 x 0.40 m, 2 plants par poquet
- Variété : Tiémantié de Zamblara
- Date de semis : 4 Janvier 1982
- Engrais : 50 kg/ha d'urée

Toute la superficie a été cultivée par les colons.

Ici, l'irrigation a été mieux maîtrisée car les essais ont été menés dans les terres réaménagées où les champs sont relativement égalisés.

Pendant les premières semaines, les plantes ont poussé lentement, mais leur croissance a été homogène. Après deux mois environ, les plantes ont commencé à devenir jaunes et pendant la floraison, les fleurs mâles ont séché.

La coloration jaune a probablement été causée soit par l'excès d'irrigation, soit par manque d'azote ou par les deux.

Avant la maturation, les animaux ont mangé toutes les plantes, mais il était évident que les rendements seraient très bas.

IV-5 Comparaison des résultats des essais de maïs de SIRIBALA M-2, G-5 et KL-3.

Il serait intéressant de comparer non seulement les rendements des quatre différents essais de maïs, mais aussi les cycles de croissance. Cette comparaison est faite dans la figure 1.

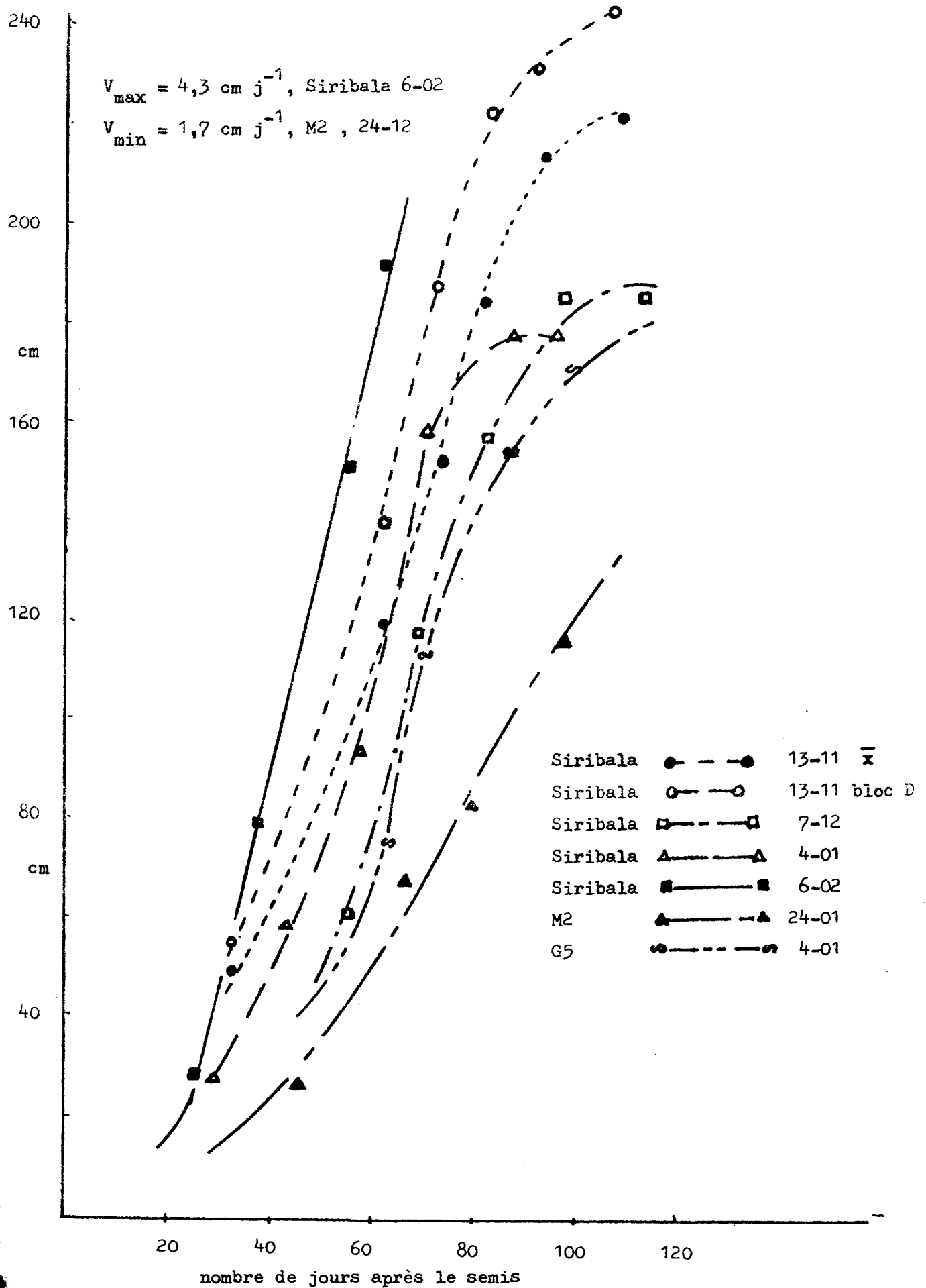
La comparaison montre qu'au M-2 et au G-5 où les semis ont été tardifs, les vitesses de croissance ont été plus basses qu'à SIRIBALA où le semis a eu lieu en Novembre. La vitesse de croissance des semis de Février a été très haute, mais la période de croissance s'est située dans un mois chaud entraînant ainsi une mauvaise réussite de la fécondation (Tableau 3)

C'est à dire qu'avec une date de semis au delà du début de Novembre et avec des variétés locales, on ne peut pas s'attendre à des rendements raisonnables.

Il est en outre évident que le maïs est une culture qui ne peut pas répondre à une dose faible d'engrais. Pour garantir de meilleurs rendements surtout en conditions irriguées (optimales), il faut donner assez d'engrais dans l'ordre de :

140 kg/ha de phosphate d'ammoniaque	) Doses recommandées par l' I R A T
140 kg/ha de sulfate de potasse	
200 kg/ha d'urée	

Figure 1 ; Longueur des plantes, cm. Maïs contre saison sèche 1981/82



V- CONCLUSIONS ET PROPOSITIONS

V-1. Conclusions

Pour pratiquer une culture de contre saison à l'Office du Niger, il faut au préalable bien maîtriser les situations et conditions de la culture principale qui est le riz.

Toutes les variétés actuellement cultivées à l'Office du Niger sont photo-sensibles, arrivant à maturité au mois de Novembre. Le cycle de croissance varie entre 150 et 180 jours.

La récolte du riz ne peut commencer qu'au mois de Novembre au plus tôt et souvent une grande partie est récoltée en Décembre. Souvent, au moment de la récolte du riz, il y a encore beaucoup d'eau dans les champs parce que soit l'irrigation a continué trop longtemps, soit le drainage a posé des problèmes ou que les deux raisons soient à la base du phénomène.

Après le battage, les animaux pénètrent dans les rizières pour manger les résidus de récolte et les pailles de riz. Bien que ces résidus et ces pailles ne soient pas de meilleures qualités, ils constituent cependant presque toute l'alimentation des boeufs en cette période.

Le début des labours à l'Office du Niger correspond à la période la plus chaude de l'année (fin de la saison sèche) où l'alimentation des boeufs de labour est un facteur important.

Ces conditions actuelles de la culture du riz permettent de tirer à l'avance quelques conclusions.

- * Le semis d'une deuxième culture après la récolte du riz ne peut pas être effectué d'une manière générale avant la fin du mois de Novembre et souvent plus tard à cause du photopériodisme des variétés de riz et l'humidité du sol.

Les températures les plus basses sont enregistrées pendant cette période, ce qui peut poser des problèmes pour la germination et les premières périodes de croissance (installation, période végétative) des cultures de contre saison.

- * Si l'Office du Niger doit faire une deuxième culture sous irrigation et à grande échelle, le problème d'alimentation des boeufs s'aggrave car en ce moment, la plupart des champs ne seraient pas accessibles aux animaux. Il serait alors nécessaire de chercher une alternative pour la quantité et la qualité de l'alimentation.

MAIS

A partir des essais de dates de semis menés à SIRIBALA et des essais menés au niveau de la zone rizicole, on peut tirer quelques conclusions sur la culture du maïs.

Les deux variétés locales améliorées testées (Tiémantié de Zamblara et Kogoni -B) ne résistent pas aux basses températures de Décembre et Janvier. Ce-ci est prouvé par la vitesse de croissance des deux variétés pendant ces deux mois. Le "Tiémantié" semé début Décembre a si allongé sa période végétative que la floraison s'est située au mois de Mars. Les fleurs mâles exposées aux températures élevées accompagnées d'un vent chaud (Harmattan) séchent. La fécondation ne réussit guère, les épis mal ou non remplis donnent des rendements dérisoires.

Le "Kogoni-B" semé au mois de Novembre donne des rendements plus bas que ceux du "Tiémantié", mais lorsqu'il est semé plutard, c'est l'inverse qui se produit. A cause de son cycle plus court, le "Kogoni-B" semé en début Décembre commence à fleurir avant le début de la chaleur.

Mais aussi pour cette variété, les rendements sont tellement bas qu'il n'est pas conseillé de la cultiver en contre saison.

Le maïs est une culture en eau (voir les conclusions III-2-3) et en éléments nutritifs, en même temps, il craint l'excès d'eau. Pour rentabiliser une culture de maïs sous irrigation, il faut des conditions bien contrôlées et plus ou moins optimales. Ces conditions sont entre autres : des champs bien planés, faciles à irriguer et à drainer, des variétés adaptées aux conditions climatiques et un niveau d'engrais haut.

Sur une grande échelle, il sera difficile, voire impossible de réunir à l'Office du Niger de telles conditions et il est alors probablement mieux de penser à des cultures moins exigeantes que le maïs.

Niébé

Le problème de basses températures est aussi rencontré sur le niébé pendant les premiers stades de végétation. Semé au mois de Décembre, le niébé a aussi montré une vitesse de croissance très basse. Néanmoins, les problèmes de chaleur ne se sont pas manifestés lors de la floraison et les rendements peuvent être intéressants avec les meilleurs variétés. Semées au mois de Février, les plantes poussent rapidement. Mais l'action de la chaleur pendant la floraison a pour conséquence la petitesse des grains, les rendements étant cependant bons pour certaines variétés de niébé testées à SIRIBALA.

Le niébé possédant la faculté de fixer l'azote de l'air et ne demandant pas de ce fait beaucoup d'engrais, présente un avantage appréciable du point de vue du coût des engrais. Aussi le riz pourrait alors profiter de l'arrière effet de cet azote après la récolte du niébé. Le niébé sert dans l'alimentation humaine et constitue un bon fourrage pour le bétail.

Les recherches doivent se poursuivre en vue de l'obtention de bonnes variétés adaptées aux conditions locales et appréciées par les consommateurs. Pour l'avenir de la recherche des cultures de contre saison le niébé se révèle une culture intéressante.

Si on envisage des cultures de contre saison utilisant l'eau encore disponible dans le sol, poussant sans irrigation et les racines suivant l'abaissement de la nappe phréatique, il ne faudra pas perdre de vue les problèmes de basses températures au moment du semis et pendant les semaines qui suivent . Le développement des racines sera trop faible à cause des basses températures. Au début de la chaleur, la croissance des plantes, la quantité et la profondeur des racines ne seront probablement pas suffisantes pour faire face au grand besoin en eau des cultures pendant les périodes de pleine croissance.

Mais ces considérations sont à vérifier pendant la contre saison 1982/83.

BLE

La culture de blé est intéressante du point de vue de la production de la farine. Mais sa date de semis est très limitée à cause de son exigence en températures moins élevées qui ne s'observent qu'en Décembre et Janvier.

Les conditions actuelles de la culture du riz ne garantissent pas une date de semis au mois de Novembre et de ce fait ne permettent pas la culture du blé comme deuxième spéculation après le riz.

SOJA

Le soja est une plante à usages multiples dans l'alimentation humaine et animale. Mais sa culture est difficile. La qualité de la semence est très importante et diminue rapidement quand la semence est gardée sous des conditions sub-optimales. Pour la plupart des variétés testées au Mali, il faut inoculer les semences avec un produit contenant des rhizobiums dans le but d'obtenir une bonne nodulation des racines.

Cette nodulation est nécessaire pour garantir des rendements raisonnables.

Les deux facteurs (qualité de semence et inoculation avec un Rhizobium) et le fait qu'au niveau de la recherche au Mali les rendements sont encore trop bas pour justifier une culture sous irrigation, rendent très difficile la culture du soja à grande échelle à l'Office du Niger.

V-2 Propositions

Concernant les problèmes de date de semis, de basses températures et de variétés des cultures de contre saison, on peut envisager la recherche de quelques solutions.

La première solution est de chercher des types de cultures plus adaptés aux conditions de la contre saison froide et qui peuvent être semés au mois de Novembre ou Décembre, à période de croissance courte pour éviter la chaleur pendant la période de floraison.

La deuxième solution est l'introduction de variétés de riz non photo-sensibles, à cycle moyen ou court et qu'on peut récolter au plus tard en Octobre. Dans ce cas, on pourrait commencer plus tôt une culture de contre saison en utilisant éventuellement des variétés locales.

La troisième solution est de commencer la culture de contre saison au mois de Février. Cette troisième solution pourrait probablement intéresser le niébé, mais pas le maïs à cause de la chaleur.

Concernant les première et deuxième solution on pratique au Sénégal (lit. 3) la culture du riz pendant l'hivernage (quelque part dans la zone du fleuve Sénégal) en utilisant des variétés non photo-sensibles suivies d'une culture de maïs ou de sorgho ou de blé semée en général au mois d'Octobre. Pour le maïs, on utilise surtout des composites qui donnent des rendements intéressants en contre saison (tableau 1 lit. 2).

Le Projet G.EAU a pu obtenir la semence de trois variétés de composites, pour étudier leur comportement sous les conditions de la zone de l'Office du Niger en contre saison avec un semis tardif et en plus pour comparer les résultats avec ceux de la variété locale Tiémantié.

Le sorgho est une culture incluse dans la recherche du Projet pendant la contre saison 1982/83. Au Sénégal, on a obtenu la semence des variétés cultivées en contre saison, le comportement de ces variétés sera étudié en contre saison dans la zone de l'Office du Niger.

La deuxième solution qui ^{est} l'introduction de variétés non photo-sensibles de riz n'est pas du ressort du Projet. Cette introduction est encore au stade de recherche à la station de Kogoni. Pour le moment le Projet devra travailler avec les variétés vulgarisées qui lui conviennent le mieux. Mais, si une deuxième culture est à envisager à l'Office du Niger, il serait mieux de se concentrer plus sur l'introduction des variétés non photo-sensibles afin de pouvoir pratiquer la double culture. On peut envisager quelques solutions au problème de boeufs, mais toutes ces solutions se trouvent dans l'exploitation des cultures fourragères.

Les alternatives déjà signalées par le Projet CIPEA/ILCA sont :

- Un fourrage peut être fourni par une plante perenne qui entre en rotation avec le riz, et qui serait installée soit en contre saison, soit en même temps que le riz.
- La deuxième alternative est de cultiver uniquement en contre saison.
- La troisième alternative est de combiner ces deux possibilités. La culture d'une plante fourragère uniquement en contre saison entre deux cultures de riz soulève les mêmes problèmes signalés pour le maïs et le niébé. A cause des basses températures de Décembre et Janvier, la vitesse de croissance est basse et si on sème en Février, on écarte les possibilités d'utiliser l'humidité du sol parce que la nappe est en ce moment déjà profonde.

Cependant, il faut plus de recherches, surtout du point de vue variétal pour tirer des conclusions définitives.

Au Sénégal, les meilleurs résultats de production fourragère en culture irriguée sont obtenus par l'association niébé-sorgho (Lit. 1) donnant un total de 92 t/ha de matière verte. La récolte se fait en quatre coupes, la dernière ayant lieu après 275 jours.

Mais il y a lieu de se demander si les colons sont disposés à faire des cultures à côté des rizières pour nourrir uniquement leur bétail.

L'avantage d'une culture de niébé sur une culture de graminée est la possibilité de récolter les graines avant la coupe des feuilles qui sont encore vertes, combinant ainsi l'alimentation humaine et animale.

VI - PROGRAMME PROVISOIRE DE LA RECHERCHE EN CONTRE SAISON 1982/83.

VI - 1 La recherche à SIRIBALA

A SIRIBALA, les conditions sont plus ou moins optimales quant à l'irrigation (dose et techniques).

En ce qui concerne le maïs, le Projet compte faire des essais de date de semis à partir d'Octobre sur les différentes variétés obtenues du Sénégal et les variétés locales Tiémantié de Zamblara et Kogoni-B. La multiplication des composites serait déjà faite en hivernage. Sur la meilleure variété obtenue du Sénégal, un essai d'irrigation est prévu pour comparer les résultats avec ceux de la contre saison 1981/82

Quant au niébé, on compte faire des essais de date de semis et des essais variétaux à partir des variétés déjà en expérimentation et en multiplication pendant l'hivernage.

Sur le sorgho, nouvelle culture dans la recherche de G.EAU, on compte aussi faire des essais de date de semis et variétaux en utilisant entre autres des variétés obtenues du Sénégal.

VI- 1. La recherche dans la rizière.

Dans la zone rizicole, on trouve des conditions sub-optimales du point de vue drainage, irrigation et date de semis. Pourtant, il est intéressant d'étudier les possibilités des cultures en contre saison sous ces conditions sub-optimales. Pour les essais, le Projet compte chercher au niveau de différents partiteurs des endroits où les conditions ci-dessus mentionnées sont les meilleures.

Les différents essais à mener sont :

- Des essais de maïs, niébé et sorgho (sans labour et) sans irrigation; les plantes utilisent l'eau encore disponible du sol.
- Des essais de maïs, niébé et sorgho sous irrigation, semés sur billons le plus tôt que possible après la récolte du riz.

Dans ces deux types d'essais, on utilisera les variétés introduites du Sénégal pour comparer leurs résultats avec ceux d'une variété locale.

- Des essais de niébé et Dolichos lablab, semés au mois de Février sous irrigation, dans le cadre de l'alimentation du bétail.

