

H0000155

RAFFORT ANNUEL 1987
RACINES ET TUBERCULES



CENTRE POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'HORTICULTURE
CAMBERENE -- DAKAR

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES

S O M M A I R E

Conditions climatiques et édaphiques rencontrées au CDH

I. Opération Manioc

- | | |
|------------------------------------|----|
| 1. Sélection clonale | |
| 2. Essais comparatifs de rendement | 8 |
| 3. Autres actions | 13 |

II. Opération Pomme de terre

- | | |
|--|----|
| 1. Comparaison de clones CIP (introductions 84 à 86) avec les témoins (Désirée - Paraka) en culture hâtive à partir de semences locales. | 14 |
| 2. production de pomme de terre de consommation à partir de mini-tubercules issus de semences botaniques. | 17 |
| 3. Performances en culture hâtive de semences de production locale de variétés commerciales récentes. | 20 |
| 4. Observation de clones CIP. Série 87. | 24 |
| 5. Essais de comportement variétal en culture tardive. | 25 |
| 6. Sélection de clones adaptés à la chaleur en culture très tardive. | 29 |
| 7. Multiplication en culture tardive des clones CIP sélectionnés après la culture hâtive 86/87 et des clones CDH (famille des tubercules). | 30 |

III. Opération Patate douce

- | | |
|---|----|
| 1. Etalonnage de la production. | 32 |
| 2. Introduction et multiplication de nouvelles variétés de l'IIITA. | 38 |

IV. Actions à mener pour la campagne 1987/88

- | | |
|-----------------------------|----|
| 1. Opération Manioc | 38 |
| 2. Opération Patate douce | 38 |
| 3. Opération Pomme de terre | 39 |

ANNEXES

Conditions climatiques et édaphiques rencontrées au CDH.

Le centre pour le Développement de l'Horticulture (CDH) est situé dans la zone climatique subcanarienne caractérisant la bande cotière du Sénégal. Cette zone est dominée par l'Alizé atlantique et subit l'influence marine du courant froid des Canaries. Les températures y sont relativement fraîches, par rapport à l'intérieur du pays, sur toute l'année.

La pluviométrie annuelle distribuée en général sur trois mois, varie entre 400 et 450 mm.

Les sols des extensions du CDH, sur lesquels se font la majeure partie des essais sont des sols minéraux bruts, constitués de sols dunaires (95% de sable). Ce sont des sols pauvres en matière organique et à très faible capacité de rétention.

La capacité d'échange cationique (C.E.C.) est de 5meq/100g de sol.

Les conditions climatiques de la campagne 1986/87 sont présentées au tableau 1.

TABLEAU 1 : Caractéristiques météorologiques de la période "Août 1986-juillet 1987" au CDE
(d'après rapports météorologiques mensuels du CDH)

	AOUT	SEM	OCT	NOV	DEC	JAHV	FEV	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET
Température de l'air (.C)	27.4	27.0	27.7	25.0	20.9	21.1	19.9	22.3	23.6	24.5	25.9	28.7
Température du sol (.C)												
profondeur 5 cm	31.1	26.0	30.2	26.6	24.1	23.3	24.3	26.4	28.0	29.0	31.3	32.1
" 20 cc	31.0	29.0	29.4	26.5	24.1	23.3	24.1	26.4	28.1	29.1	31.2	32.6
" 30CL	30.5	29.0	29.3	26.8	24.4	23.7	23.3	26.1	28.4	29.1	31.3	32.8
Humidité atmosphérique (HR moyenne en %)	17.3	79.0	75.0	74.0	68.0	Ht.0	74.0	68.0	10.7	15.3	78.6	75.0
Précipitations totale6 (en mm)	122.1	213.2	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nombre de jours de pluie	10	14	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Durée moyenne d'insolation (en heures et dixièmes/jour)	6.0	6.3	8.2	6.3	4.6	8.1	8.0	9.1	6.1	7.5	6.9	6.7
Nombre de jours de vent de sable	-	2	-	4	3	-	12	9	7	7	8	3

I MANIQC

1 Sélection clonale

1.1 Introduction

L'établissement d'un programme de sélection clonale en 1984, pour une durée de 6 ans, avait pour but principal de trouver des variétés à hauts rendements, résistantes à la sécheresse, à la mosaïque africaine et à la cochenille farineuse et adaptées à diverses écologies.

Au sortir de la deuxième année de la sélection (campagne 1985/86) ces objectifs avaient peu de chances d'être atteints en fin de programme. Ceci s'explique par le fait que les seules données disponibles sur la sélection l'aient été de la parcelle conduite en conditions irriguées au CIH. En effet, on n'a pu avoir aucune donnée des parcelles mises en place en milieu paysan : Nguéring (Thiès), Kour Mbir Ndaw (Mboro), Niaguiss (Casamance) les clones avaient été récoltés et mélangés avant l'intervention des agents du service.

Pour la troisième année de sélection (campagne 1986/87), le programme s'est poursuivi essentiellement en station à Cambérène et à Djibélor (Casamance). Les clones sélectionnés ont été évalués en essais préliminaires. Seuls les essais mis en place à Cambérène ont été menés à terme, les essais de Djibélor ayant été saccagés par les pores et les singes en milieu de cycle de culture.

1.2 Matériel et méthodes

Quarante (40) clones ont été cultivés sous deux modes de culture pour un cycle de près de 12 mois :

- conditions irriguées
- conditions "naturelles"

Conditions irriguées

Etant donné les conditions pédologiques des parcelles et la faible capacité de rétention des sols du CIH, les facteurs de la production suivants ont été utilisés :

- Fertilisation

- . Fumure de fond : 10 T/ha de fumier de bovins
50 Kg/ha de 10-10-20
80 Kg/ha de superphosphate triple.

- . Fumure de couverture : (un mois après plantation)
100 Kg/ha d'urée
160 Kg/ha de chlorure de potasse.

- Irrigation : aspersion

- . 5mm/jour théoriques pendant les 3 premiers mois
- . 10 mm/2 jours théoriques pendant les mois suivants.

- "Conditions naturelles"

Le manioc n'est pas cultivé en général par les agriculteurs, sur le type de sol utilisé pour l'essai. Les sols de leurs parcelles sont plus riches en matière organique et ont une meilleure capacité de rétention de l'eau. Le besoin d'assurer un suivi constant de l'essai et de limiter les risques de pertes de matériel végétal, a justifié l'établissement de cet essai au CDH dans des conditions édaphiques différentes de celles rencontrées en culture traditionnelle. Néanmoins, nous l'appellerons "conditions naturelles" pour des raisons de commodité.

Quelques modifications ont cependant été apportées aux conditions de culture :

- Fertilisation : mêmes apports en fumure de fond que pour les conditions améliorées; pas de fumure de couverture.
- Irrigation/aspersion : irrigation pendant les 3 premiers mois à raison de 5 mm/ jour théoriques : pas d'irrigation par la suite.

Le dispositif expérimental utilisé, était un bloc aléatoire complet (BAC) avec deux répétitions, pour chaque mode de culture.

Les clones étaient représentés dans chaque répétition par une ligne constituée de 3 plantes espacées de 1 mètre (densité = 10.000 pl/ha). Au total, chaque clone était représenté dans chaque mode de culture par 6 plantes. La variété locale, KOMBO 2, a été plantée en lignes intercalaires tous les cinq clones et en bordure de plantation. Trois (3) plantes de cette variété ont été choisies, par répétition, dans les lignes intercalaires, pour servir de témoins. La bordure de plantation, entourant les clones en sélection, était en majorité composée de plantes virées (mosaïque) de KOMBO 2. Ceci, afin d'être une source constante de contamination pour les clones en sélection.

Les parcelles représentant les modes de culture ont été sensiblement plantées et récoltées aux mêmes dates :

- . Parcelles en conditions naturelles :
Plantation de 14/08/86
Récolte le 24/07/87
- . Parcelle en conditions améliorées :
Plantation le 19/08/86
Récolte le 29/07/87

En remplacement des plants manquants a été effectué un mois après la plantation.

Pour une bonne évaluation du développement, dix huit (18) caractères ont été mesurés sur les clones. Ces caractères peuvent être divisés en 3 groupes :

- le rendement et ses composantes
- les caractères morphologiques
- les caractères physiologiques

Les taux d'infestation des clones par la cochenille farineuse ont été régulièrement notés (Annexe 10) suivant une échelle allant de 0 à 5. 0 désignant l'absence d'attaque et 5 étant le taux d'infestation extrême où on observe une chute totale des feuilles avec un dessèchement de la plante du haut vers le bas.

Des observations bi-mensuelles de l'apparition éventuelle des symptômes de la mosaïque africaine ont également été faites.

Analyses statistiques

Les relations entre tous les caractères ont été calculées au moyen des coefficients de corrélation simple. Cette méthode a été complétée par deux autres méthodes qui nous donnent plus de précision sur l'association des caractères et l'explication de leur variation : l'analyse en composantes principales et la régression multiple pas à pas.

1.3 Résultats et discussions

Les principaux résultats de l'essai sont donnés au tableau 2. Les résultats des analyses statistiques sont donnés en annexe.

Nous limiterons les discussions au comportement des clones suivant les conditions de culture et aux effets secondaires de la sécheresse. Les discussions relatives aux analyses statistiques assez longues, peuvent être lues dans le mémoire de titularisation de A. MBAYE (1987).

1.3.1 Discussions

Comportement des clones selon les conditions de culture et effets secondaires de la sécheresse

Les conditions de stress hydrique et la pression des populations de cochenilles rencontrées par les clones en conditions naturelles, font que leur développement végétatif est moins important qu'en conditions améliorées. Cela se traduit par des moyennes de caractères mesurés nettement moins importantes. Ainsi en est-il des caractères morphologiques tels que la hauteur, la couverture du feuillage ou le diamètre des tiges.

Les caractères du rendement ont présenté les plus grands écarts à travers les conditions de culture différentes, à l'exception du nombre de tubercules. Ainsi la moyenne du rendement en conditions améliorées est plus de six fois supérieure à celle du rendement en conditions naturelles. Le poids moyen des tubercules est réduit de plus de 75% en conditions naturelles.

Le nombre de tubercules semble moins affecté par le stress. Il présente une réduction de 35 % en moyenne malgré les conditions de sécheresse et la pression parasitaire des conditions naturelles. Ceci laisse suggérer que le rendement et le poids moyen des tubercules sont plus sensibles à l'environnement que le nombre de tubercules. L'explication peut être donnée par le fait que la différenciation des racines en tubercules ne se fait pas pendant tout le cycle de la plante alors que, l'accumulation des matières de réserve dans les tubercules, dès qu'elle est initiée, se poursuit plus ou moins favorablement suivant les conditions de culture rencontrées. Ce qui se traduit par l'augmentation plus ou moins importante du poids des tubercules ou du rendement.

Tableau 2 : Valeurs moyennes des caractères mesurés
en conditions irriguées (IRR) et en conditions naturelles (NAT)

	Hauteur	Nbre de	Diamètre	Nbre	Poids moy	Fendement	Infesta-							
	(cm)	tiges	tiges(mm)	tubercule	des tu-	pies (kg)	tion CO-							
CLONES				bercules			chenilles)							
				(g)			*							
	IRR	NAT	IRR	NAT	IRR	NAT	IRR	NAT	IRR	NAT	IRR	NAT		
1 = 632	120	45	2.3	2.1	18	11	13.5	9.0	300	025	4.0	0.2	1.0	5.0
2 = 074	100	60	2.2	1.0	15	12	9.0	9.0	330	040	3.0	0.4	1.0	3.3
3 = 085	100	40	2.0	1.7	15	10	12.0	5.6	310	050	3.7	0.4	2.5	5.0
4 = 097	105	60	1.5	1.7	18	13	8.8	6.0	340	035	3.0	0.6	0.6	5.0
5 = 102	135	75	1.9	2.3	25	15	19.5	10.6	240	055	4.6	0.6	0.5	5.0
6 = 113	120	60	1.9	1.5	19	12	8.4	4.8	350	045	2.9	0.2	1.3	5.0
7 = 167	125	60	2.5	2.0	18	10	14.5	4.6	370	070	5.3	0.3	1.5	4.8
8 = 211	90	55	2.5	1.8	15	12	12.2	7.4	230	055	2.8	0.4	1.0	5.0
9 = 232	95	50	2.0	1.9	19	10	9.4	3.8	310	075	2.9	0.3	0.3	5.0
10 = 245	120	50	2.0	1.8	20	11	9.0	5.3	400	045	3.9	0.2	1.6	5.0
11 = 263	130	65	1.4	1.5	19	13	9.5	6.0	440	100	4.2	0.6	1.0	4.3
12 = 268	105	70	1.9	1.3	15	12	7.5	6.7	410	090	3.1	0.6	1.0	4.3
13 = 276	95	EO	1.7	1.7	18	12	7.8	6.5	280	060	2.2	0.4	1.3	5.0
14 = 318	140	60	1.7	1.5	17	12	9.3	4.2	380	105	3.5	0.4	0.5	5.0
15 = 320	145	65	2.0	2.0	23	11	9.5	6.0	670	020	6.4	0.1	0.5	5.0
16 = 487	100	60	1.0	2.5	14	10	4.0	4.0	250	090	1.0	0.3	1.0	5.0
17 = 528	115	60	1.2	1.0	21	13	4.5	1.0	580	030	2.6	0.3	1.0	5.0
19 - m	90	50	1.3	1.7	15	12	8.5	8.3	180	035	1.5	0.3	0.0	5.0
13 = 31%	125	85	1.3	1.3	20	14	9.0	6.0	290	075	2.6	0.5	1.8	5.0
20 = 366	110	60	1.5	1.2	18	13	8.3	4.7	360	120	3.0	0.6	1.2	4.8
21 = 384	120	70	1.7	1.4	18	15	7.8	10.0	560	120	4.4	1.2	0.7	4.7
22 = 394	95	45	1.7	1.5	17	12	8.8	6.3	460	060	4.0	0.4	0.6	5.0
23 = 396	105	65	1.3	1.3	19	13	8.3	3.8	460	120	3.8	0.5	1.0	5.0
24 = 398	125	65	1.4	1.0	17	11	6.2	6.0	360	055	2.2	0.3	0.1	5.0
25 = 517	110	55	1.5	1.3	16	11	9.0	4.0	360	075	2.9	0.3	0.6	4.3
26 = 581	80	-	1.0	-	18	-	10.0	-	100	-	1.0	-	3.0	-
27 = 028	105	50	1.5	1.5	20	12	10.2	4.0	280	060	2.8	0.2	1.5	5.0
28 = 043	105	55	2.0	1.8	16	13	9.2	9.3	370	070	3.4	0.7	1.5	4.8
29 = 048	90	40	1.5	1.3	17	12	9.2	6.8	410	045	3.8	0.3	0.5	5.0
30 = 055	105	60	1.8	1.5	17	13	9.4	6.2	310	065	2.9	0.5	1.1	5.0
31 = 057	90	70	3.2	2.0	14	14	8.0	8.0	200	060	2.6	0.5	1.5	5.0
32 = 092	120	75	1.9	1.5	17	17	8.8	10.3	360	070	3.2	0.7	0.6	4.8
33 = 172	90	55	2.0	1.6	13	11	9.2	6.2	220	065	2.0	0.4	1.3	5.0
34 = 157	95	55	2.2	1.0	18	16	8.8	3.7	320	060	2.8	0.2	0.8	5.0
35 = 265	120	60	1.5	2.0	17	10	9.2	6.0	380	045	3.5	0.3	0.8	5.0
SC = 445	110	75	1.7	2.9	20	14	8.3	8.6	550	145	4.6	1.3	1.0	2.9
37 = 515	95	75	1.6	1.0	18	16	10.5	6.0	280	090	2.9	0.5	2.1	4.3
38 = 039	140	90	2.2	1.5	19	14	13.5	4.3	380	330	5.1	1.4	0.5	4.8
39 = 539	95	80	1.8	1.7	16	14	9.2	8.0	190	095	1.7	0.8	1.2	4.0
40 = 284	105	75	1.7	1.4	17	15	11.0	8.0	230	120	3.2	1.0	0.8	5.0
41 = KIMBO 2	120	70	1.3	1.7	20	13	8.2	2.5	370	175	3.0	0.4	1.5	5.0

* Les valeurs observées correspondent aux taux d'infestation moyens

Morphologiquement, la plante réagit aux conditions de stress en ralentissant son développement. Mise à part la réduction de plusieurs caractères morphologiques (hauteur de la plante, longueur des pétioles, diamètre des tiges, couverture du feuillage), certaines phases dans le développement de la plante ne vont pas apparaître pendant tout le cycle de culture chez la majorité des clones. Le processus de ramification, s'il a lieu, s'arrête le plus souvent à un seul niveau, on observe très peu de floraison, encore moins de fructification.

Le nombre de tiges formées semble échapper à cette réaction de la plante. On n'observe presque pas de différence pour ce caractère entre les conditions améliorées et les conditions naturelles. Ceci est sans doute dû au fait que les tiges sont émises aux premiers stades du développement de la plante, pour rester en nombre constant tout le long du cycle.

Le stress hydrique rencontré en conditions naturelles semble être à l'origine de la prolifération importante des populations de cochenilles, d'autant plus que les plantes de cette parcelle ont déjà leur développement ralenti par ces mêmes conditions.

On peut remarquer que l'humidité en général et les conditions d'irrigation en particulier, jouent un rôle assez important sur le niveau d'infestation des plantes par la cochenille. L'action mécanique de l'irrigation par aspersion qui provoque un nettoyage important de la plante, semble stabiliser les populations de cochenilles à un niveau assez faible. Aucun clone dans la parcelle irriguée n'a atteint un taux d'infestation égal à 3 (annexe 10). Un mode d'irrigation différent (irrigation localisée) aurait sans doute montré des taux d'infestation plus élevés. Certains clones, dans la parcelle en conditions naturelles, ont eu une partie de leurs plantes situées sur une zone où il y avait une faible remontée d'eau par capillarité : 445, 009, 539 et 264. Ces clones ont montré des taux d'infestation plus faibles. Ils ont en outre gardé plus longtemps leur végétation et ont eu des rendements relativement meilleurs.

Malgré la très forte pression des populations de cochenilles d'avril à juin, quelques clones ont cependant montré des taux d'infestation relativement faibles par rapport à l'ensemble des clones.

Parmi eux, on trouve deux clones à feuilles pubescentes : 074 et 515. Ceci laisse suggérer, à priori, que la présence de poils au niveau des jeunes feuilles peut être un facteur de résistance à la cochenille. Mais les taux d'infestation, élevés, observés chez d'autres clones "pubescents" tels que 097, 232, 312, 172 et 177, laissent penser que cette caractéristique morphologique n'explique pas à elle seule la résistance. Le taux d'infestation relativement faible, observé chez les deux premiers clones, peut être expliqué par une densité de poils plus importante ou par la nature même du poils. Des études plus précises sur le caractère "pubescence" mériteraient d'être entreprises.

Certains clones ne présentant pas de poils au niveau de leurs feuilles, 263, 268, 384 et 517 ont également montré des taux d'infestation relativement faibles en conditions de sécheresse. Ces clones ont eu une reprise de végétation importante. Ce qui laisse supposer que les conditions de sécheresse ont été moins contraignantes dans le rythme de croissance de ces clones.

Mais les faibles taux d'infestation observés chez ces différents clones ne s'accompagnent pas de meilleurs rendements. Il semble que le

rendement soit plus influencé dans les conditions particulières de l'essai par les effets de sécheresse et les caractéristiques du sol. Les clones en conditions naturelles sont en effet restés près de 9 mois sans irrigation, sur des sols pauvres en matière organique et n'ayant presque pas de capacité de rétention.

De plus les jours de vent de sable, observés à partir de mars d'une manière fréquente, contribuent à un dessèchement plus rapide des feuilles et à l'accélération de leur chute naturelle. Ce qui, sans doute, ne permet pas à la plante de stocker toutes les matières de réserve dans les racines tubérisées.

Le fait de ne pas voir des symptômes de mosaïque sur les clones en sélection, confirme, dans une certaine mesure, la constatation faite par plusieurs auteurs. (Hahn, Terry et Al. 1979 ; Farsetto, 1987) selon laquelle, la dissémination de la maladie se fait plus par les boutures provenant de plantes infestées que par l'intermédiaire de la mouche blanche. Mais l'assurance de la résistance des clones ne peut être donnée qu'en les soumettant à des conditions écologiques diverses. Certaines variétés élites de l'IITA résistantes à la mosaïque, ont présenté des symptômes en Casamance. On ne sait pas encore d'une manière exacte les conditions écologiques qui permettent à *Bemisia tabaci* de transmettre la maladie. Même s'il est prouvé que l'incidence de la mosaïque est très forte peu de temps après la plantation du fait de l'inoculation des feuilles immatures (Robertson, 1987), la présence du vecteur sur les parcelles de culture pendant presque tout le cycle de la plante n'a pas favorisé l'apparition des symptômes de la maladie. On peut ajouter que les clones ont quand même subi 3 cycles de sélection sous des pressions de populations de *Bemisia tabaci* relativement égales. On peut donc avancer, dans une certaine mesure, que les conditions climatiques rencontrées à la station, ne favorisent pas ou très peu, la dissémination de la mosaïque africaine du manioc par son agent vecteur, la mouche blanche.

1.3.2 Conclusions

La revue des principales contraintes à la culture du manioc, nous a permis de constater; à travers l'essai en "conditions naturelles", que la sécheresse et la cochenille farineuse sont les premiers obstacles au développement du manioc.

La mosaïque, pourtant présente sur la presque totalité des surfaces emblavées au Sénégal, ne semble pas rencontrer, dans la zone considérée de l'essai, les conditions nécessaires à sa dissémination rapide rapide. Ceci malgré la présence de l'agent vecteur *Bemisia tabaci* et la plantation, en bordure des parcelles, des plants virosés. Mais la zone où l'essai a été effectué ne représente qu'un des six types de climat rencontrés au Sénégal et les clones observés au cours de l'étude y ont subi trois cycles de sélection. On ne pourra affirmer que ces clones sont résistants à la mosaïque qu'en les soumettant aux autres écologies où le manioc est cultivé et ceci, pendant plusieurs saisons ; ou bien, en les inoculant artificiellement. Cependant, on peut envisager une multiplication végétative du manioc, sans trop de risques de contamination par la mosaïque africaine. Ceci, du fait de l'inexistence ou probablement du faible taux de transmission de la maladie par son vecteur, dans les conditions écologiques de la zone de l'essai.

Le faible développement et les faibles productions observés chez les clones en conditions naturelles ne sont pas cependant le seul fait de la sécheresse et des infestations de cochenilles. La nature des sols

des extensions du C.D.H (pauvres en matière organique et à faible capacité de rétention) a également été à l'origine des faibles rendements. Cet essai aurait donné des résultats plus appréciables s'il avait été conduit dans un champ de manioc traditionnel.

Cependant, la longue période de sécheresse (près de 9 mois), accentuée par des périodes de vent de sable et des températures relativement basses pendant le cycle de la culture, reste une contrainte très importante. La recherche de clones résistants à une telle période de sécheresse avec tous les facteurs négatifs qui l'accompagnent, ne donnerait pas des résultats appréciables, à moyen terme, avec le matériel génétique disponible. Par contre, une plantation hâtive et la sélection de clones à productivité précoce, peut être un moyen d'utiliser, d'une façon optimale, la courte période favorable au développement de l'espèce, dans nos conditions écologiques. La recherche de clones à productivité précoce est un des objectifs du programme d'amélioration entrepris au C.D.H.

En conditions non irriguées, la cochenille farineuse reste la contrainte parasitaire la plus importante du fait que son incidence est très liée à la sécheresse. Les faibles taux d'infestation, observés également sur certains clones à feuilles pubescentes, laissent envisager cependant des possibilités d'amélioration par voie génétique. Les faibles taux observés également sur certains clones "plus tolérants" à la sécheresse laissent supposer l'existence de caractéristiques physiologiques défavorables à la prolifération de la cochenille. Des études plus précises sur l'efficacité et l'hérédité de ces caractères, peuvent nous aider à choisir les voies d'amélioration possibles.

Certaines variétés locales dites "ordinaires" ont montré des taux de résistance assez importants à la cochenille farineuse, dans les parcelles de collection du C.D.H. Elles présentent des densités de poils importantes au niveau des jeunes feuilles et de l'extrémité apicale des tiges. Mais elles ont le désavantage d'être le plus souvent tardives et surtout, de ne pas avoir de floraison sur des cycles de culture de près de 18 mois. Ce qui limite les possibilités d'amélioration par croisements, sans étude préalable sur les conditions propices à l'induction florale.

La recherche de critères de sélection morphologiques et physiologiques dans les conditions locales, nous permet de faire les constatations suivantes :

- les composantes du rendement (poids moyen des tubercules, nombre de tubercules /pieds) sont les premiers critères utiles à l'amélioration du rendement quelque soient les conditions de culture rencontrées;

- la hauteur de la plante reste le premier caractère morphologique à privilégier dans les critères de sélection. C'est d'ailleurs un des critères de sélection de base à l'ITA (Hahn, Terry et al., 1979). L'amélioration de ce caractère entraîne celle d'autres caractères morphologiques utiles au rendement : le diamètre des tiges, la couverture du feuillage, la hauteur de ramification, la longueur des pétioles. De plus, c'est la seule variable, parmi les caractères étudiés, à expliquer le rendement en conditions de stress

- Les caractères physiologiques ont leur importance dans l'explication de la variabilité. La date de floraison qui est étroitement liée à la hauteur de ramification, peut être un critère d'appréciation du rendement. L'importance de tels critères n'est cependant pas apparue,

d'une manière évidente, dans l'étude statistique. Ceci est lié au choix des paramètres d'évaluation et à leur notation.

- Des mesures plus complexes des caractères (durée de vie du feuillage, surface unitaire des feuilles, indice foliaire, longueur des lobes, nombre total d'entre-nœuds...) auraient certainement apporté des informations plus précises que des moyens plus importants soient disponibles, du fait du volume de travail que cela suppose. Le choix des caractères s'est plutôt basé sur la recherche de critères d'évaluation simples et facilement mesurables.

La sélection des clones a été faite sur la base des résultats de l'analyse en composantes principales. Cependant, la génération P3, devant faire l'objet d'essais avancés multilocaux, ne comprend pas tous les clones performants. En effet, certains parmi ces clones n'ont pas donné assez de bouture pour pouvoir être plantés dans toutes les zones prévues. D'autres ont eu une partie de leurs plantes perdues en cours de végétation. C'est ainsi que les clones 320, 445 et 396 qui ont eu des rendements supérieurs à la variété locale Kombo 2 en conditions améliorées, n'ont pas été retenus dans la constitution de la population. Ces clones feront, néanmoins l'objet d'une multiplication rapide et d'une réintégration éventuelle au cours des essais uniformes de rendement.

Vingt clones ont été retenus pour constituer la génération P3 de la sélection clonale : 187, 009, 102, 384, 263, 032, 394, 245, 048, 318, 265, 043, 092, 264, 268, 074, 097, 085, 055 et 113. Ils feront l'objet d'essais avancés de rendement à Cambérène et dans la région du Fleuve (Ndiol) en conditions améliorées, dans la région de Thiès (Nguéring) et en Casamance (Djibélor) en conditions naturelles. L'évaluation des clones suivant le même critère pourra apporter des informations plus précises sur leur comportement dans des conditions écologiques différentes.

2. Essais comparatifs de rendement

2.1 Essai comparatif de rendement entre les variétés à hauts rendements en cultures irriguées

2.1.1 Introduction

Le potentiel de rendement de quatre (4) variétés à hauts rendements destinés à des essais multilocaux (30 555, 30572, 30786, Kombo 2) a été évalué dans un essai comparatif en conditions irriguées à Cambérène.

Les variétés 30555, 30572 et 30 786 sont des variétés élités de l'ITA introduits au CDI depuis 1981. Elles présentent une résistance modérée à élevée à la mosaïque africaine et à la bactériose. Aucun test de résistance à la cochenille farineuse, en conditions naturelles, n'a été fait avec ces variétés au Sénégal. Elles sont adaptées à diverses conditions écologiques au Sénégal.

Kombo 2 est une variété locale originaire du village de Nguéring (région de Thiès) et sélectionnée pour son rendement et son acceptation par les consommateurs. Par contre, elle s'avère sensible à la mosaïque et à la cochenille farineuse en conditions naturelles.

L'essai comparatif entre ces variétés avait pour but d'estimer leur rendement potentiel en conditions plus ou moins favorables (irrigation et fertilisation), afin de le comparer ultérieurement à ceux obtenus dans des conditions écologiques différentes (essais multiloaux en conditions naturelles).

2.1.2 Matériel et méthodes

Dispositif : Bac, 4 répétitions

Parcelle unitaire unitaire : 49 m² ou 49 plantes

Parcelle utile : 25 plantes (5 lignes de 5 plantes)

Densité de plantation : 10 000 pieds/ha (éc = 1m x 1m)

Superficie totale : 840 m²

Techniques culturales

Fumure de fond : 10T/ha de fumier de ferme

500 Kg/ha de 10.10.20

80 Kg de SPT

Fumure de couverture : 100 Kg/ha d'urée

160 Kg/ha de KCL

Irrigation : 5 mm/jour pendant les 3 premiers mois de culture

10 mm/2 jours pendant les 6 mois suivants

soit un total théorique de 1350 m

Plantation : août 1986 Récolte : juillet 1987.

2.1.3 Résultats et discussions

Les clones ont été récoltés après un cycle de 11 mois et leur rendement évalué. les résultats sont donnés dans le tableau 3.

(Variétés	(Taux d'occupation en %	(Nbre moy de de tuberc/ pied	(Poids moy des tuberc (en g)	(Rdt/pied (en kg)
(30 555	(81%	(6.2	(700	(4.5
(30 572	(43%	(7.7	(400	(2.9
(30 786	(29%	(7.9	(600	(4.6
(Kombo 2	(65%	(5.0	(500	(2.4

Les variétés Kombo 2 et 30 555 sont les seules à avoir eu un taux d'occupation du terrain au dessus de 50% les pertes de plants sont plutôt dues à une forte proportion de non reprise après la plantation imputable à la mauvaise qualité des boutures plantées (boutures provenant essentiellement de plants infestés par la cochenille). Le traitement préalable des boutures dans une solution de diméthoate et de captafol a donné de bons résultats de reprise dans d'autres essais mis en place ultérieurement.

Les rendements par pieds observés laissent prévoir des potentiels de rendement de 12 à 36 T/ha, à une densité de 10 000 pieds par ha, en tenant compte des taux d'occupation.

Le poids moyen des tubercules qui varie de 400 à 700 g suivant les variétés est supérieur à celui observé en général chez le manioc local. Au plan qualité de consommation, les tubercules des variétés Kombo 2 et 30 786 se sont avérées être sans fibres et de cuisson. Ce sont en outre des tubercules à configuration conique et trappue. Par contre, les tubercules de la variété 30 555, qui a de bonnes qualités de production, sont longs (80-100 cm de longueur en moyenne) et fibreux; ils présentent des qualités variables de cuisson.

2.2 Evaluation du développement et du rendement de clones locaux en conditions de sécheresse.

Dans le but d'évaluer le développement et le rendement des collections locales en conditions sèches, un essai orientatif de comportement a été effectué en conditions sèches et en conditions humides en station, entre des clones locaux et des variétés à hauts rendements.

2.2.2 Matériel et méthodes

Six (6) variétés et clones locaux ont été comparés à quatre (4) variétés élites de l'IIITA.

Liste du matériel mis en essai

N.	Date d'acquisition	nom/référence	Origine
Man 01	1981	30 555	(IIITA, Nigeria)
" 02	"	30572	"
" 03	"	30786	"
" 09	1983	Kombo 2	(Nguéring, Thiès)
" 10	"	Cololi 2	(Nguéring, Kaolack)
" 13	"	60444	(IIITA, Nigeria)
" 22	1985	Ordinaire 3	(Mdiaragne Ouakof, Thiès)
" 24	"	Ordinaire 5	(Madina, Thiès)
" 33	"	Pantara 3	(Thiara, Casamance)
" 34	"	Samouya	(Saré Yola Dièga, Casamance)

Dispositif

Rac, 2 répétitions
Parcelle unitaire : 3 plantes/clone
Densité de plantation : 10 000 pieds/ha (1m x 1m)

Techniques_culturales : cf : Sélection clonale

```

-----
(      ! Hauteur ! fibre de ! Diamètre ! Nbre de ! Poids moy ! Rend/pied ! Infestation )
( Clones ! (en cm) ! tiges ! tiges(m) ! tuberc. ! des ! (en kg) ! cochenilles )
(      , !      !      !      ! tuberc. !      !      !      )
(      !-----!-----!-----!-----!-----!-----!-----! )
(      ! IFF ! NAT ! IFF ! NAT ! IFF ! NAT ! IFF ! NAT ! IFF ! NAT ! IFF ! NAT )
(-----!-----!-----!-----!-----!-----!-----! )
(Man 10 ! 100 ! 100 ! 2.3 ! 2.0 ! 24 ! 14 ! 12.5 ! - ! 1040 ! - ! 0.5 ! - ! 3.0 ! 5.0 )
(Man 33 ! 85 ! 45 ! 1.5 ! 1.4 ! 19 ! 14 ! 5.4 ! 4.7 ! 330 ! 060 ! 1.8 ! 0.3 ! 2.3 ! 4.8 )
(Man 24 ! 100 ! 100 ! 1.9 ! 1.2 ! 28 ! 20 ! 14.7 ! 8.6 ! 270 ! 110 ! 3.9 ! 0.9 ! 2.5 ! 4.9 )
(Man 34 ! 90 ! 55 ! 2.5 ! 1.7 ! 18 ! 15 ! 7.2 ! 2.6 ! 380 ! 040 ! 2.7 ! 0.1 ! 3.0 ! 4.5 )
(Man 22 ! 115 ! 35 ! 1.5 ! 1.7 ! 24 ! 13 ! 9.3 ! 5.0 ! 560 ! 040 ! 5.2 ! 0.2 ! 3.3 ! 5.0 )
( Forbo 2 ! 115 ! 50 ! 1.4 ! 1.0 ! 20 ! 14 ! 7.7 ! 2.0 ! 320 ! 050 ! 2.5 ! 0.1 ! 3.2 ! 5.0 )
( 30 555 ! 100 ! 85 ! 1.3 ! 2.3 ! 22 ! 17 ! 11.0 ! 6.0 ! 410 ! 220 ! 4.5 ! 1.3 ! 1.0 ! 3.8 )
( 30 572 ! 90 ! - ! 2.0 ! - ! 20 ! - ! 6.0 ! - ! 420 ! - ! 2.5 ! - ! 3.0 ! - )
( 30 766 ! 110 ! 70 ! 1.7 ! 2.5 ! 19 ! 14 ! 7.7 ! 6.5 ! 430 ! 150 ! 3.3 ! 1.0 ! 1.0 ! 4.0 )
( 30 444 ! 110 ! 70 ! 1.0 ! 1.5 ! 25 ! 18 ! 10.5 ! 7.0 ! 310 ! 090 ! 3.2 ! 0.6 ! 1.5 ! 4.5 )
-----

```

IFF = conditions irriguées

NAT = conditions de sécheresse

* les valeurs observées correspondent aux moyennes les plus élevées

2.2.3 Résultats et discussions

Les résultats du tableau 4 montrent en général que les conditions de sécheresse sont une réelle contrainte pour la culture du manioc. Cette contrainte est accentuée par le fait que les conditions édaphiques dans lesquelles évoluent les plantes sont médiocres (sable grossier à 95%, très faible teneur en matières organiques et très faible capacité de rétention).

De plus, l'action combinée de la cochenille farineuse qui s'installe en période sèche ne permet d'assurer ni un bon développement, ni une bonne production des plantes. Presque toutes les variétés locales montrent une grande sensibilité aux conditions de sécheresse rencontrées dans l'essai. Le Man 24 qui est une variété "ORDINAIRE" est la seule variété locale à montrer un développement satisfaisant accompagné d'une production relativement élevée par rapport aux autres variétés locales malgré un taux d'infestation de cochenilles élevé.

Parmi les variétés à hauts rendements, deux variétés semblent égarer du lot aussi bien en conditions irriguées qu'en conditions sèches : 30 555 et 30 786. Ce sont en outre les variétés qui ont montré les taux d'infestation pour la cochenille les plus faibles. Ce qui peut confirmer leur adaptabilité à diverses écologies.

Des essais à plus grande échelle (répétitions, nombres d'individus par répétitions) sous plusieurs écologies méritent d'être entrepris afin de connaître le comportement des variétés en culture réelle.

2.3 Evaluation clonale en milieu paysan.

2.3.1 Introduction

(2^e année de sélection)

Des clones issus de la population 1 (2^e année de sélection) du programme de sélection clonale, ont fait l'objet d'une 2^e évaluation en conditions naturelles en milieu paysan. Cette évaluation n'a été faite qu'à Hawéring (Arrt de Hnédhokh) à la suite de difficultés matérielles quant au suivi régulier de la culture. De plus, les clones en évaluation ont reçu une nouvelle numérotation à la suite d'une confusion dans leur identification. Ces clones avaient en effet été récoltés et mélangés par les paysans.

Au total, 9 clones ont pu être évalués en comparaison avec la variété locale Kombo 2, originaire de Ngwéring.

2.3.2 matériel et méthodes

Dispositif : Bae, 2 répétitions

Parcelle unitaire : 5 plants sur 1 ligne de
4 m (espacement = 1 m)

Objets : 9 clones + 1 témoin local (Kombo 2)
entre les plants écartement 1 m x 1 m.

Plantation 31.08.86 Récolte 17.09.87.

Résultats et discussions

Les principaux résultats de l'essai sont donnés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Evaluation clonale en milieu paysan. Principaux résultats des clones en sélection

(Clones	! Hauteur ! (cm)	! Diamètre des ! tiges (mm)	! Nbre moy de ! tuberc/pied	! Poids moy ! des tuberc!	! Rdt/pied ! (en kg)
(Ng 01	! 130	! 19	! 7.4	! 150	! 1.1)
(Ng 05	! 95	! 15	! 4.0	! 235	! 1.0)
(Ng 08	! 90	! 12	! 8.5	! 140	! 1.2)
(Ng 12	! 105	! 16	! 6.1	! 260	! 1.6)
(Ng 17	! 145	! 18	! 4.9	! 190	! 1.1)
(Ng 19	! 100	! 17	! 3.0	! 150	! 0.5)
(Ng 23	! 70	! 14	!	!	!
(Ng 24	! 85	! 12	! 2.8	! 105	! 0.3)
(Ng 26	! 85	! 17	!	!	!
(Kombo 2	! 105	! 17	! 4.6	! 280	! 1.2)

En général, les faibles valeurs observées au niveau du rendement ne reflètent pas les réelles productions des clones.

La majorité des plantes a été attaquée par les rats palmistes avant la récolte. C'est ainsi que sur de nombreux plants, la production avait totalement disparue (cas des clones Ng 23 et Ng 26). Les attaques sévères et répétées des termites en saison sèche ont également retardé le développement et même causé la mort de plusieurs plants. Néanmoins, malgré la date tardive de plantation (fin août), certains clones ont eu un développement assez satisfaisant par rapport au clone local

Kombo 2 : Ng 01, Ng 05, Ng 08, Ng 12 et Ng 17. Il a été décidé de les comparer aux clones en sélection au CDI afin de procéder à leur identification.

3. Autres actions

3.1 Multiplication et évaluation des clones IITA nouvellement introduits

Treize (13) clones élités de l'IITA issus de culture de méristèmes ont été plantés en mai 1987 en vue de leur multiplication et de leur évaluation. Ce sont des clones ayant présenté une certaine tolérance à la cochenille farineuse, au Nigéria, à travers diverses écologies.

Les clones ont été récoltés après un cycle de 7 mois en décembre 1987. Les rendements individuels par pied varient de 3.2kg à 6.2 kg en conditions irriguées (environ 1000 mm). Ces clones ont été bouturés à nouveau, en vue d'une deuxième multiplication et d'une évaluation en essais comparatifs pendant l'hivernage.

3.2 Distribution de variétés à hauts rendements pour une évaluation multilocale préliminaire

Quatre (4) variétés à hauts rendements (30 555, 30 572, 30 786 et Kombo 2) ont été distribuées en début d'hivernage 1987 dans diverses zones écologiques : Casamance, Sangalkam, Kaolack, Podor, Gandiaye, Pambey, Richard-Toll, Gossas.

Les variétés ont été distribuées à raison de 25 à 30 boutures par variété en vue d'une évaluation préliminaire en conditions naturelles. L'évaluation du développement végétatif et de la résistance aux principales contraintes biologiques (mosaïque, cochenille farineuse) se fera avant l'hivernage 1988.

II Opération Pomme de terre

Résumé des activités

- L'évaluation depuis 1979 d'une cinquantaine de clones du CIP pour l'adaptation à la chaleur, a permis de sélectionner un clone performant pour la culture hâtive, AVINDC-1287-19.
- Un essai de production de pomme de terre de consommation en culture hâtive, à partir de mini-tubercules issus de semences botaniques a été entrepris avec du matériel du CIP. Les résultats montrent que le faible poids moyen de tubercules obtenus et la différence non négligeable (-20%) par rapport aux rendements des semences locales de cultivars commerciaux, constituent de véritables freins pour la vulgarisation de la technique au Sénégal.
- Un essai en culture hâtive de variétés commerciales européennes à partir de semences conservées en frigo 10 °C et à l'air libre a été établi en octobre 1986. Les résultats ont montré que la culture hâtive de pomme de terre à partir de semences de production locale conservées à l'air libre est à déconseiller dans le contexte agro-économique sénégalais.
- Un essai préliminaire a été fait avec une série de nouveaux clones du CIP en culture de saison. Les résultats n'ont permis de retenir que le clone AC-204 pour des essais avancés de rendement.
- Deux essais de comportement variétal avec des introductions commerciales européennes ont été réalisés en culture tardive. Dans des conditions anormalement chaudes en fin de campagne 87, certaines variétés se sont bien comportées : Timote, Origo, Baraka et Famosa. D'autres manifestent une adaptation inhabituelle à la conservation dans les conditions de la saison humide. Tel est le cas des variétés Concorde et Draga ; 80% des tubercules de Concorde sont encore commercialisables après une récolte dans des conditions adverses et deux mois de conservation.
- Une série de 740 clones issus de 3 croisements effectués au CIP a été évaluée en culture très tardive (15 mai - 14 juillet). Seize (16) clones ont été retenus pour une évaluation et une multiplication en culture très hâtive et très tardive au cours de la campagne 87/88.

1. Comparaison de clones C.I.P. (Introductions 84 à 86)
avec les témoins (Désirée - Baraka) en culture hâtive
à partir de semences locales

Essai pld n. 37 - Cambérène 86/87
Mise en place : 15/10/86

1.1. Introduction

Après plusieurs années d'évaluation d'une cinquantaine de clones du Centre International de la Pomme de terre, 7 d'entre eux se sont avérés adaptés à une plantation bâtive. Le présent essai a été mis en place avec des semences de production locale conservées en frigo à 10. C, de juin à fin septembre.

1.2. Matériel et méthode

- Liste des cultivars :

DT0-28, LT7, I-1124, J-1039, Cosima, CFR-69.1, AVK03-1287.19, Baraka (Témoin) et Désirée (Témoin).

- Origine des semences :

Semence de production locale, de première multiplication à partir de matériel indexé pour les clones C.I.P. et de multiplication de classe A importé pour Baraka et Désirée. La multiplication a été effectuée de février à Mai - Les semences ont été stockées à 10.C (de début juin à fin septembre) et mises en prégermination à la température ambiante de fin septembre au 15 octobre.

- Dispositif :

- . blocs de Fisher randomisé à 4 répétitions
- . parcelle unitaire : 3.96 ou 22 plantes
- . parcelle utile : 3.6 m² ou 20 plantes
- . densité de plantation : 55 555 pl/ha ; 0.6 x 0.3 m

- Précédent cultural : manioc

- Techniques culturales :

. Plantation

au fond d'un sillon de + 10 cm de profondeur

Fumure

de fond	20 t/ha de fumier de bovin sec	
	100 kg/ha de supertriple	↓ localisée après
	200 kg/ha de 10-10-20	↓ plantation

1ère couverture (20 JAP) - 300 kg/ha de 10-10-20
50 kg/ha d'urée

2ème couverture (40 JAP) - 300 kg/ha de 10-10-20
50 kg/ha d'urée

bilan : NPK = 125-125-160

. Entretien

1er sarclage : 20 JAP - billonnage léger : 40 JAP
2è sarclage : 55 JAP

. Traitements phytosanitaires

9/12 : Alternariose au Thiofanate de méthyl

. Récolte : 82 JAP

1.3. Résultats : Rendement moyen en t/ha et autres caractéristiques observées

(Variété (ou clone ((-----)	(Rendement t/ha	(Poids moyen !/tubercule !fraction+28!	(% en poids de la fraction 28	(Taux d'occupa- %)	(Nombre de tiges /m ²)
(DESIRÉE	33.6	78	1.5	94	16
(AVRDC-1287.19)	32.2	96	0.9	90	13.5
(COSIMA	30.8	61	6.8	100	19
(I-1124	29.1	91	1	96	15.3
(CFK-69.1	29	77	2.8	98	16.8
(I-1039	26.1	60	5.1	98	12.2
(BARAKA (T)	24.1	120	0.7	98	10.3
(DFO-28	24.1	88	0.7	75	19.3
(LT7	21.6	82	1.2	95	12.3

Anova 2 - Rendement (répétitions - variétés) :

$$F_{obs} = 3.38 > F_{th} 0.05 = 2.36 \text{ et } > F_{th} 0.01 = 2.48$$

donc différences significatives et très significatives entre objets

$F_{th} 0.05 = 6.5 \text{ t/ha}$

Rendement moyen de l'essai = 27.9 t/ha ; CV = 16.1%

1.4. Discussions et conclusions

Les rendements des cultivars désirée (Témoin), AVRDC-1287.19, Cosima, I-1124 et CFK-69.1 ne sont statistiquement pas différents (niveau 5 %).

Désirée et Cosima sont des cultivars à peau rouge dont la promotion s'avère difficile au Sénégal.

Les clones CFK-69.1 et Cosima ont en outre des tubercules de trop petites dimensions. Les qualités organoleptiques de I-1124 sont plutôt moyennes (noircissement à la cuisson) ; AVRDC - 1287.19 présente par contre plusieurs aspects favorables :

- peau blanchâtre
- forme régulière, ronde, yeux peu profonds
- pelure lisse et peu fragile
- chair blanche et ferme
- absence de noircissement à la cuisson
- végétation belle et saine

En 1986, le clone AVRDC-1287.19 avait été retenu après évaluation en plantation de pleine saison (fin Janvier).

Après levée de dormance artificielle (rindite 0.4 ml/litre de volume et 48 h. de contact) et plantation en culture tardive 15/3. Les rendements obtenus en parcelle de multiplication sont de 22.2 T/ha avec 15 à 25 tubercules de petit calibre par plante.

2 Production de pomme de terre de consommation
à partir de mini-tubercules issus de semences
botaniques

Essai pdt. n. 38 - Cambérène 86/87
Mise en place : 15/10/86

2.1 Introduction

Les graines de pomme de terre de différentes origines ou "progénitures" semées en Février 1986 nous ont fourni plus de 500 mini-tubercules/m² de "pépinière".

Ces "pépinières" furent réalisées de Février à Mai 1986 et les mini-tubercules pour chacune des 8 progénitures conservées selon 2 méthodes : Air libre = A1 et Frigo à 10. C = Fr. Le but de l'essai est d'évaluer pour les différentes progénitures F1 les semences ou mini-tubercules, en comparaison avec la progéniture Désirée (pollinisation libre).

2.2. Matériel et méthodes

		Production/m ² en kg de mini- tub.	N. de mini-tub./m ² tub./m ² + 10 mm Ø
1	Atzimba x R-128-6 Fr	3.72	305
2	Atzimba x R-128-6 A1		
3	Atzimba x DTO-33 Fr	5.04	575
4	Atzimba x DTO-33 A1		
5	Atzimba x DTO-28 Fr	3.44	484
6	Atzimba x DTO-28 A1		
7	Serrana x DTO-33 Fr	4.71	493
8	Serrana x DTO-33 A1		
9	CEX-69 x DTO-28 Fr	3.80	341
10	CEX-69.1 x DTO-28 A1		
11	CFK-69.1 x DTO-33 Fr	4.34	576
12	CFK-69.1 x DTO-33 A1		
13	CEX-69.1 x DTO-4-1-D Fr	3.71	341
14	CEX-69.1 x DTO-4-1-d A1		
15	Désirée Fl Fr	2.37	482
16	Désirée Fl A1		

- Dispositif

Blocs de Fischer à 4 répétitions

Parcelle unitaire : 3.78 m² ; parcelle utile : 3.6 m²

Densité de plantation : 110.000 pl/ha ; 0.15 x 0.6 m

- Précédent cultural : manioc

Techniques culturales : voir essai N. 37

Date de récolte : 14/1/86 = plantation + 90 jours

2.3. Résultats

OBJET	Rendement ent/ha	Taux d'occupation à la récolte	% en poids de tubercules	Nombre de tiges /r2	Poids moyen /tubercule fraction +28
Atzirba x R-128-6 Fr	26.5	69	45	17.6	42
Atzirba x F-128-6 Al	22.1	63	3.5	11.8	42
Atzirba x Kil-33 Fr	28.8	79	7.5	23.1	43
Atzirba x PTO-33 Al	19.6	60	9.6	15.9	38
Atzirba x KO-28 Fr	26.7	64	6.5	19.4	44
Atzirba x PTO-28 Al	23.4	75	6.1	18.3	43
Serrana x PTO-33 Fr	27.9	75	5.4	11.2	49
Serrana x PTO-33 Al	29.8	76	5.9	23	45
CEX-69.1 x PTO-28 Fr	27.9	79	6.8	24	40
CEX-69.1 x PTO-28 Al	26.9	63	5.2	25.5	38
CEX-69.1 x PTO-33 Fr	26.7	73	7.8	26	45
CEX-69.1 x PTO-33 Al	21.2	59	6.2	16.1	43
CEX-69.1 x PTO-4-10 Fr	23.5	73	1.4	14.9	46
CEX-69.1 x PTO-4-10 Al	21	59	5	13.1	38
Désirée fi, Fr	14.1	78	9.5	14.5	37
Désirée Fi Al	13.3	63	13.2	12.3	42

- Rendement moyen de l'essai = 23.9 t/ha
- Rendement min./parcelle = 10.5 t/ha
- Rendement max./parcelle = 34.2 t/ha
- Comparaison des rendements moyens

F obs. = 6.1 > F th. 0.95 = 2.10 > F th. 0.99 = 2.57 : différences * et **

ITMG 0.05 = 5.6 t/ha ITDS 0.01 = 7.5 T/ha

VC = 16.4%

2.4. Discussions et conclusions

- Toutes les progénitures F1 ont des rendements significativement supérieurs à la progéniture Désirée P1 et ceci, pour les 2 modes de conservation des semences.

- Le meilleur rendement moyen est obtenu avec la progéniture F1 Serrana x DFO-33 : 29.8 t/ha. Le meilleur rendement obtenu avec des semences locales de variétés commerciales dans un essai (Il. 33) effectué dans des conditions similaires, a été de 37.3 t/ha pour la variété Famosa A1 et de 36.5 pour Baraka, avec un rendement moyen de l'essai de 26.4 t/ha (23.9 t/ha pour les mini-tubercules).

- Les progénitures Serrana x DFO-33 et CEX-69.1 x DFO 28 sont significativement supérieures aux autres, tout au moins pour les semences conservées à l'air libre.

- Serrana x DFO-33 fournit d'ailleurs en pépinière (production mini-tubercules) 493 plants/m² avec un rendement de 47.1 t/ha.

- Un défaut de cette technique consiste cependant en un faible poids moyen par tubercule (45 à 49 g pour Serrana x DFO 33) et le pourcentage élevé en calibre -28 mm (5.4 à 5.9 pour Serrana x DFO-33).

- Le prix de revient d'un mini-tubercule pouvant être estimé à 0.7 FCFA/pièces, l'investissement en semences s'élève à + 70.000 F/ha avec cette technique (progéniture F1), contre 500.000 FCFA à partir de semences normales de production locale ou importé ou importées.

3. Performances en culture hâtive de semences de production locale de variétés commerciales récentes

Essai ptt n. 39 - Cambérène 1986/87
Mise en place : 22/10/86

3.1. Introduction

Plusieurs variétés européennes récentes, mieux adaptées aux jours allongés que le matériel du CIP, ont été évaluées en culture tardive (Mars-Juin). En même temps, les semences ont été conservées en frigo à 10.C (=Fr) et à l'air libre (=Al) et utilisées comme semences pour la culture hâtive (mi-Octobre - début janvier).

3.2. Matériel et méthodes

Rendements en cultures tardives

N.	Variété	Rendt.83 t/ha	Rendt.85 t/ha	Rendt.86 t/ha	Moyenne 3 années
1	Mondial	-	-	36.9	-
2	Nicola	-	-	31.1	-
3	Spunta	-	-	35.3	-
4	Sahel	-	-	33	-
5	Draga	-	-	22.5	-
6	Baraka (T)	45	31.3	32.2	36.2
7	Désirée (T)	40.4	38.4	37.7	38.8
8	Diamant	44.1	31.3	34.7	36.7
9	Mistral	-	-	21.7	-
10	O'Sirène	-	-	27.5	-
11	Claustar	31.7	23.7	24.7	26.7
12	Escort	37.7	35.6	31.4	34.9
13	Famosa	41	38	32.2	37.1
Moyenne des essais		39.7	31.9	29	33.5

- dispositif : Split-plot (4 répétitions)
Parcelle unitaire : 3.96 m² ; parcelle utile : 3.6 m²
Densité de plantation : 55.555 pl/ha ; 0.6 x 0.3 m

- Précédent cultural : manioc

- Techniques culturales : voir essai 37

Semences

Toutes les semences utilisées sont d'origine locale ; pour chaque variété, un lot de semences a été conservé en frigo de mi-juin à mi-septembre à 10.C (semences Fr) et un deuxième lot en conditions ambiantes dans un local aéré étalé en épaisseur de 2 couches (Semences Al = Air libre) en caisses ajourées. Le calibre utilisé était de 33-55.

- Date de récolte : 12/1/87 ; cycle 84 jours.

3.3. Résultats

Rendement moyen/ha par mode de conservation, par variété et différence des rendements moyens par variété

Conservation semences	Fr (t/ha)	Al (t/ha)	X var.	(Fr-Al)
Variété				
Mondial	34.1	30.7	32.9	3.4
Nicola	35.6	20.6	28.8	15
Spunta	23.8	16.4	20.1	7.4
Sahel	30.8	26.4	28.6	4.4
Draga	25.7	26.7	26.2	-1
Baraka	36.5	6.1	21.3	30.4
Désirée	32.9	29.4	31.1	3.5
Diamant	31.4	28.4	29.9	3
Mistral	32.1	14.9	23.5	17.2
O'Sirène	20.5	17.6	19.1	2.9
Claustar	28.3	25	26.7	3.3
Escort	22.3	28.1	25.2	-5.8
Famosa	37.3	25.3	31.3	12
Moyenne	30.1	22.8		
Moyenne essai :	26.4			

Analyse de variance

1. Répétition - Variété - Conservation

Effet variété Fobs = 6.56 ; Fth 0.95 = 2.74 ; Fth 0.99 = 3.93**
 Effet conservation Fobs = 43.87 ; Fth 0.95 = 3.26 ; Fth 0.99 = 5.41**
 Effet var x cons. Fobs = 5.42 ; Fth = 2.62 ; Fth 0.99 = 3.85 **

Variété FIDS 0.05 = 1.9 t/ha ; FIDS 0.01 = 2.6 t/ha
 Conservation FIDS 0.05 = 0.8 t/ha ; FIDS 0.01 = 1.9 t/ha
 Var x cons. FIDS 0.05 = 3.9 t/ha ; FIDS 0.01 = 5.4 t/ha

2. Anova 2 : Répétitions - Semences conservées au frigo

Effet semences frigo

Fobs = 4 > Fth 0.05 = 2.16 et Fth 0.01 = 2.51

il y a donc différences significatives et très significatives entre variété lorsqu'on utilise leurs semences conservées au frigo

FIDS 0.05 = 8 t/ha ; FIDS 0.01 = 10.6 t/ha

3. Anova 2 : Répétitions - Semences conservées à l'air libre

Effet semences air libre

Fobs = 14.7 > Fth 0.05 = 2.16 et Fth 0.01 = 2.51

il y a donc des différences significatives et très significatives entre variétés lorsqu'on utilise leurs semences conservées à l'air libre.

FIDS 0.05 = 5.4 t/ha ; FIDS 0.01 = 7.18 t/ha.

Performances de serences de production locale en culture bâtive :
composantes du rendement et autres caractéristiques

OBJET	Aptitude* à la conservation à l'air libre	% moyen en poids de la fraction -28	Poids moy /tubercule en g fraction + 28 mm	% de levée plantation + 15 jours	Taux d'occupation à la récolte
MONDIAL FR	1	1.3	82	71	61
AL	.	2.3	75	68	75
NICOLA FR	2	1.9	72	66	78
AL		5.8	81	69	74
SEUNTA FR	1	2.4	133	38	63
AL		4.3	83	64	64
SAHEL FR	0	3	110	88	79
AL		4.2	75	89	84
DRAGA FR	0	1.6	75	9	91
AL		3.5	58	84	93
BARAKA FR	0	1.1	125	52	83
AL		0.6	105	10	20
DESIGEE FR	1	1.9	65	RE	90
AL		2	62	86	89
DIAMANT FR	1	2.3	73	56	86
AL		3.8	65	86	94
MISTEAL FR	3	1.8	69	84	91
AL		2.8	67	54	63
SIEENE FR	2	1.5	79	88	80
AL		6.9	62	75	69
CLUSTAR FR	0	1.5	88	56	81
AL		2.2	78	74	81
ESCORT FR	0	1.5	81	3	83
AL		1.9	66	52	89
FANOSA FR	0	0.6	97	77	92
AL		2.7	67	78	88

* 0 : pertes 0 - 1% (nombre de tubercules)

1 : pertes 1 - 5% (nombre de tubercules)

2 : pertes 5 - 10% (nombre de tubercules)

3 : pertes + 10% (nombre de tubercules)

après conservation à l'air
litre de ti-juin à fin septembre

4. Discussion et conclusions

- Les meilleurs rendements moyens sont obtenus avec les semences locales (2 modes de conservation confondus) de Mondial, Famosa et Désirée.

- Il y a un effet "conservation" très significatif. Il n'y a pas de différences entre les semences Draga conservées respectivement en frigo et à l'air libre (niveau 1%).

Pour les autres variétés, il y a des différences très significatives entre les modes de conservation.

- Il y a une très importante interaction variété-conservation, c.a.d. que les variétés réagissent très différemment selon le mode de conservation. Parmi les meilleures variétés, Mondial et Désirée montrent une aptitude à la conservation des semences à l'air libre, avec cependant une chute importante du poids moyen par tubercule pour Désirée.

- Les meilleures variétés pour la production hâtive à partir de semences locales "frigo" ont été : Famosa, Baraka, Nicola, Mondial, Désirée, Mistral et Diamant, avec des poids moyens/tubercule élevé pour Baraka (125 g) et Famosa (97 g), ainsi qu'une faible proportion de grenaille (calibre -28).

- Sont adaptées à la production à partir de semences locales conservées à l'air libre : Mondial, Désirée, Diamant, Escort et Draga. Les inconvénients majeurs sont pourtant : chute de rendement vis-à-vis des semences frigo allant de 1 à 5.8 t/ha, augmentation de la fraction -28 et diminution du calibre (poids) moyen des tubercules. Il est rappelé qu'une conservation en frigo de 3.5 mois revient à ± 80.000 fefa/2.5 tonnes de semences (besoin pour 1 ha), ce qui représente le coût de production d'une tonne de pomme de terre de consommation.

- La variété Escort permet un meilleur rendement avec les tubercules conservés à l'air libre, la variété Draga donne des rendements significativement non différents pour les 2 modes de conservation. Les 2 variétés se conservent à l'air libre sans pertes notables.

3.5. Conclusions générales

Il est économiquement justifié de conserver les semences locales produites en culture tardive, en frigo à 10.C, si les infrastructures existent. La variété Baraka se voit reconfirmer son adaptation à la culture hâtive, ainsi que le Sahel, Mondial, Famosa et Nicola.

4. Observation de clones CIP

Série 87

Essai pdt 41 - Cambérène 86/87

Mise en place : 7/1/87

4.1. Introduction

Une Série de nouvelles introductions envoyée début décembre 1986 par le CIP, sous forme de mini-tubercules indexés, a été évaluée en culture de pleine saison, en comparaison avec le témoin Première.

4.2. Matériel et méthodes

Liste des objets et caractéristiques des semences

Origine	Clone ou variété	Caractéristiques du matériel
CIP 378017.2	LT-7	20 mini-tubercules indexés 0 + 20 mm
573272	AJU 69.1	" "
575020	India 1150	" "
575031	Cruza 27	" "
575045	Poor-16	" "
676002	CEJ-69.1	" "
678019	BL-2.2	" "
676078	AND-69.1	" "
800845	AL-204	" "
800953	Baura	" "
Témoin	Première	Semences importées classe A. 0 35 mm

Dispositif

Parcelle de 20 plantes (3.6 m²)

Densité de plantation : 55 555 pl/ha (0.6 x 0.3)

Pas de répétitions, essai entouré par la variété témoin

Techniques culturales : voir essai 37

Bilan NIK : 125-125-60

Récolte : plantation + 76 jours

4.3. Résultats

Rendements moyens par plante en g, rendement maximal par plante observé et poids moyen par tubercule

Clone/variété	Poids moyen par plante en g	Nbre de plantes observées à la récolte	Poids maximal observé	Poids moyen par tuberc.
LT7	280	18	620	39
AJU 69.1	95	13	270	35
India 1150	113	11	330	55
Cruza	173	16	370	28
Poor-16	225	20	440	55
CEJ-69.1	166	15	320	27
BL-2.2	79	18	220	22
AND-69.1	89	14	190	32
AL-204	395	17	640	106
Baura	138	15	400	29
Première	437	18	680	55

4.4. Conclusions

Un premier tri basé sur le plan rendement exclut tous les nouveaux cultivars sauf AL-204, acceptable tant par son potentiel que par le poids élevé par tubercule. La variété témoin Première permet une production par pied du même ordre que AL-204, cependant légèrement favorisées à cause de l'utilisation au départ de semences de dimension supérieure (nombre de tiges par pied plus élevé) que les cultivars reçus du CIP.

5. Essais de comportement variétal en culture tardive

Cambérène, pdt 43 et 44
Dates de mise en place
. essai n. 43 : 5/3/87
. essai n. 44 : 19/3/87

5.1. Introduction

Le matériel du C.I.P. étant moins adapté à la culture tardive, une sélection continue de nouvelles variétés commerciales s'impose. Il s'agit en fait d'améliorer l'assortiment variétal pour une meilleure adaptation aux conditions adverses (températures élevées) de l'arrière-saison et à la conservation en chambre froide à des températures relativement élevées, 10 à 15°C (jusqu'à fin septembre) voire en conditions ambiantes (jusqu'à fin août).

5.2. Matériel et méthode

- Objets

19 variétés d'origine hollandaise (NIVAA) et française (Germinal) pour l'essai 43 et 22 cultivars (même provenance) pour l'essai 44

- Dispositif

Blocs de Fisher à 4 répétitions
parcelle utile : 23 plantes ou 4.14 m²
parcelle unitaire : 25 plantes ou 4.5 m²
densité de plantation : 55.555 pl/ha ; 60 x 30 cm

- Techniques culturales

voir essai n. 37
récolte n. 43 : 28/5 (pl + 95 jours)
récolte N. 44 : 11/6 (pl + 80 jours)

5.3. Résultats

voir pages suivantes.

Résultats de l'essai variétal (N. 43)

(mise en place : 5/3/87)

Variété	Rendement total * (en t/ha)	Production commercialisable (en t/ha)	% du poids avec défauts	Poids moyen /tubercule	Taux d'occupation à la récolte
TIMATE	31.5	28.4	24	45	99
LISETA	33.5	19.9	40	42	100
OFIGO	31.3	25.9	17	37	96
JAEFLA	30.2	25.1	17	47	90
CONCORDE	29.2	23.7	19	34	93
SAHEL	28.5	25.7	10	45	100
MISTRAL	21.3	18.4	35	47	99
FAMOSA	27.2	23.6	13	41	96
ASEOLA	21.0	23.8	12	40	100
MINERVA	26.7	22.3	17	57	98
SPUNTA	25.8	18.8	27	40	43
RAFAPA	25.7	24.2	6	30	100
FRISIA	25.6	22	14	28	96
FRAGA	25.5	22.4	12	47	99
YESMINA	25.1	19.7	21	35	91
CLAUSTAR	23.0	16.9	29	52	98
O'SIRENE	21.3	10	53	37	99
LOLA	20.1	17.2	14	30	Y?
EMPIRE	19.1	14.5	25	41	78

Moyenne essai 26.9 t/ha

(*) moyenne de 4 répétitions

Anova 2. Rendement total : Fcalc = 3,3 > Fth 0,05 = 2,56 : PTDS 0,05 = 6,9 t/ha ; St ; cv = 17,9%

Résultats de l'essai variétal (N. 44)

(mise en place : 19/3/87)

Variété	Rendement total * (en t/ha)	Production commercialisable (en t/ha)	% du poids avec défauts	Poids moyen /tubercule	Taux d'occupation à la récolte
LICETA	38.4	16.8	56	44	95
TIMATE	5.5	24.5	31	41	88
BABARA	34.4	26.2	24	43	98
FAMOSA	33.2	22.8	31	36	95
JAEGLA	29.8	18.8	37	45	79
YESHINA	29.8	16.7	44	38	92
DEAGA	29.6	20.2	32	34	98
ORIGO	29.6	24.4	17	41	89
LOLA	28.4	18.2	36	37	es
CLANSTAR	28.4	16.9	40	41	99
AJAX	21.8	15.4	45	32	96
SAMEL	27	16.9	38	39	99
FRISIA	23.9	20.9	20	38	il
CONCORDE	24.7	13.6	45	24	Y8
MINERVA	22.4	15.2	32	34	94
AREOLA	22.1	13.8	38	37	88
O'SIRENE	21.8	2.3	90	36	97
EMPIRE	20.6	15.7	24	36	83
MISTRAL	19.5	11.6	41	39	83
ANGOLIA	17.4	1.9	55	32	88
ARONA	16.3	11.4	34	28	76
SEVANTA	12	4.5	62	44	61

(*) moyenne de 4 répétitions

Anova 2. Rendement total : Fcalc = 4,57 > Fth 0,05 = 1,71 et Fth 0,01 = 2,2 ; FIDS 0,05 = 1/23 ; St et S++

moyenne essai = 26,2 t/ha ; CV = 22,7%

Synthèse des 2 essais tardifs (43 et 44)

Variété	Rendement total moyen (en t/ha)	Variété	Rendement commercialisable (en t/ha)	Apparence du produit 3 semaines après la récolte*
TIMATE	36.5	TIMATE	26.5	7
LISEIA	36	ORIGO	25.3	7
BARAKA	30.5	BARAKA	25.2	7
ORIGO	30.5	FAMOSA	23.2	6
FAMOSA	30.2	JAERLA	21.9	7
JAERLA	30	FRISJA	21.5	5
SAHEL	27.8	SAHEL	21.3	8
DRAGA	27.6	DRAGA	21.3	9
YESMINA	27.5	LOLA	19.2	5
CONCORDE	26.7	MINERVA	18.8	5
CLAUSTAR	26.1	ARKULA	18.8	4
FRISJA	25.7	CONCORDE	18.7	9
MINERVA	24.6	LISEIA	18.7	8
ARKULA	24.6	YESMINA	18.2	7
LOLA	24.3	CLAUSTAR	16.9	4
MISTRAL	23.9	EMPIRE	15.1	8
O'SIRENE	21.6	MISTRAL	15	6
EMPIRE	19.6	SPUNTA	11.7	4
SPUNTA	19	O'SIRENE	6.2	7

(*) produits provenant de l'essai 43 (conservé à l'air libre)
score 10 = belle apparence ; 5 = début de pourriture, lentilles
agrandies et noircies, pertes de turgescence.

Note : 2 mois après la récolte, seulement CONCORDE est encore vendable
(belle apparence, début de germination de -2 mm et moins de 10%
de pertes).
Draga présente des pertes ne dépassant pas 30%, le reste est encore
vendable ; il en est de même pour SAHEL avec 50% de pertes.
Tous les autres cultivars sont pourris à plus de 80%. L'agent
causal principal des pertes semble être *Erwinia carotovora* var.
carotovora. Il s'agit toujours de conservation à l'air libre.

5.4. Discussions et conclusions

Les variétés TIMATE, LISETA et ORIGO plantées le 5/3
présentent les meilleurs rendements moyens sans différences
significatives. Les variétés BARAKA, SAHEL et DRAGA ont permis des pertes
de moins de 12%. TIMATE, ORIGO, SAHEL et JAERLA ont des productions
commercialisables dépassant les 25 t/ha.

Pour la plantation du 19/3, LISETA, TIMATE, BARAKA et FAMOSA
donnent les rendements moyens les plus élevés, sans différences
significatives. La production nette vendable de BARAKA, TIMATE et ORIGO
dépasser 24 t/ha. Les pertes enregistrées sont anormales pour la période de
la campagne (17 à 90%) ; les températures moyennes pendant la période de
culture dépassent de ± 2 . C les moyennes 75-80.

Les meilleurs rendements moyens nets pour les deux tests de plantation sont obtenus avec TIMATE (26.5 t/ha), ORIGO (25.3 t/ha), BARAKA (25.2 t/ha) et FAMOSA (23.2 t/ha).

CONCORDE présente une aptitude exceptionnelle à la conservation à l'air libre. Draga se conserve également bien dans des conditions ambiantes probablement jusqu'à fin Août, dans une année normale.

6. Sélection de clones adaptés à la chaleur en culture très tardive

- Matériel de départ :

740 clones issus de 3 croisements (effectués au C.I.F.)

Serrana x LT7	78 clones
Atzimba x LT7	199 clones
Atlantio x LT7	463 clones

800 tubercules (génétiquement différents) Serrana x DFO-33 et CEX-69.1 x DFO-28 furent plantés en bordure et également observés pour leur possible adaptation à la culture très tardive.

- Méthodes :

densité de plantation : 25.000 pl/ha = 0,8 x 0,5 m

fertilisation

fond	200 kg/ha 10-10-20
	100 kg/ha super-triple
20 JAP	300 kg/ha 10-10-20
	50 kg/ha d'urée
35 JAP	300 kg/ha 10-10-20
	50 kg/ha d'urée

plantation : 15/5/87 ; récolte : P1 + 60 jours

- Matériel retenu :

. Atlantio x LT7

N. Clone	Nombre tubercules	Poids en g
5	6	430
45	6	250
123	4	200
145	3	220
160	12	325
165	10	580
192	12	340
196	16	455
16	12	500
18	8	440
19	11	330
20	5	445
90	4	225

N. Clone	Nombre tubercules	Poids en g
. Serrana x DTO-33		
72	15	365
97	8	320
. CEX-69.1 x DTO-28		
8	11	380
48	11	355

Les progénitures Atzimba x LT7 et Serrana x LT7 ne semblent pas adaptées à la culture très hâtive. Il est cependant à remarquer que les températures de l'arrière-saison sèche 1987 ont été particulièrement élevées (voir climatologie).

7. Multiplication en culture tardive des clones CIP sélectionnés après la culture hâtive 86/87 et des clones CDH (familles de tubercules)

Les tubercules issus des essais de comportement variétal (variétés "standard" CDH et clones CIP) et des travaux de sélection (familles de tubercules) ont été multipliés en culture tardive après levée dormance artificielle (Rindite, 48h, 0,4 ml/l de volume) effectués 18 jours après la récolte (27/1/87).

- réaction sur le traitement Rindite des tubercules issus de plantation le 23/10/86, avec récolte le 14/1/87 : observations effectuées 1 mois après le traitement

clone	apparence + générale	couleur germe	nombre de germes de 45 mm
AVRDC 1287.19	3	mauve	4.8
DTO 28	2	rouge	4.4
I-1124	2	vert	6.2
III2	3	blanc	3.2
IV1	1	blanc	1.8
IV29	1	vert-violet	1.6
XI6	1	blanc	1.4
XII2	2	vert-violet	2
XIII6	1	blanc	1.6

(+) apparence générale

0 = perte de turgescence, brunissement externe, germination irrégulière et pourriture
3 = belle apparence, germination franche, peu ou pas de tubercules pourris.

- quantité de semences produites (plantation : 3/3/87)

	superficie (en m ²)	production totale (en kg)	production moyenne (en g/plante)
AVRIG-1287.19	135	128	278
DTO-28	72	133	335
I-1124	87	207	267
III2	82	180	399
IV1	32	53	355
IV29	51	53	181
XI6	87	77	171
XII2	116	114	178
XIII6	39	19	151

- Les clones IV29, XI6, XII12, XIII6 ne semblent pas adaptés à la culture tardive, après levée de dormance artificielle (faible rendement). Le nombre de tubercules par plante est par contre suffisamment élevé.
- Tout le matériel a été sélectionné pour la culture hâtive (jours courts).
- Les conditions de culture de la culture tardive ont été particulièrement sévères en 87 (températures élevées pendant toute la fin de la saison sèche).

III - Patate_douce

1. Étalement de la production

1.1 Introduction

Les principales actions de l'opération Patate douce pour la campagne 1986/87, portaient sur une évaluation multilocale des clones sélectionnés en 1985/86 pour un étalement de la production. C'est en effet l'objectif poursuivi après la sélection de clones résistants aux principaux ennemis de la patate douce au Sénégal : les nématodes à galles (*Méloïdogynes_spp*), le charançon de la patate douce (*Cylas puncticollis*) et les virus (complexe viral) dont l'importance reste encore à déterminer.

Plusieurs raisons expliquent cet objectif :

- Consommation de la patate douce au même titre que la pomme de terre tout au long de l'année.
- Utilisation très diversifiée du produit :
 - . consommation classique du tubercule (cru, bouilli, frit)
 - . nouvelles possibilités d'utilisation (marmelade)
 - . consommation des feuilles (alimentation humaine et fânes pour l'alimentation du bétail)
- Prix aux producteurs relativement élevés par rapport à la pomme de terre.
- Charges à l'hectare moins importantes que pour la pomme de terre.

A ces raisons s'ajoutent le fait que la culture s'est développée dans la zone des Niayes depuis quelques années mais qu'elle est traditionnellement conduite pendant la décrue dans les petits jardins.

Les essais pour un étalement de la production ont donc été établis dans le but de trouver les périodes favorables à de bonnes productions, à travers plusieurs écologies. Ceci moyennant l'utilisation rationnelle de certains facteurs de production (irrigation, fertilisation organique et minérale).

1.2 Matériel et méthodes

Trois (3) localités à climatologies différentes avaient été choisies pour la conduite des essais :

- Cambérène : climat subcanarien
- Ndiol : climat subcanarien
- Djilélor : climat guinéo-soudanien

Quatre (4) périodes de plantation retenues

- période fraîche : décembre-janvier
- période chaude et sèche : mars-avril
- hivernage : juillet-août
- Période post-hivernage : octobre-novembre.

Seuls les essais de Cambrère et de Ndiol ont pu être menés à terme suivant les conditions prévues.

Dispositif des essais

Tous les essais ont eu le dispositif suivant :

Bac, 4 répétitions

Parcelle unitaire : 13.2 m² (44 plants)

Parcelle utile : 5.4 m² (18 plants)

Densité de plantation : 33 333 pl/ha (0.30 m x 1.00 m)

Techniques culturales

Fumure de fond : 20 t/ha de poudre d'arachide (coques)

Fumure de couverture :

Plantation + 14 jours : 300 kg/ha de 10.10.20

Plantation + 35 jours : 300 kg/ha de 10.10.20

Irrigation : 5 mm/jour

Cycle de culture : 120 jours

Liste des variétés et clones utilisés dans les essais pour l'étalement de la production

(Variété)	(Origine)	(Couleur de la peau)	(Couleur de la chair)	(% en matière sèche)
(1 = 2)	(Sélection CDR)	(Blanche)	(Blanche)	(27.87%)
(2 = 19)	(")	(")	(")	(24.25%)
(3 = 27)	(")	(Blanc violacé)	(")	(25.55%)
(4 = 29)	(")	(Blanc jaunâtre)	(Jaune orange)	(22.19%)
(5 = 39)	(")	(")	(Jaune)	(22.12%)
(6 = 40)	(")	(Violacé)	(Jaune orange)	(19.65%)
(7 = 45)	(")	(Blanc jaunâtre)	(")	(21.89%)
(8 = 2532)	(IITA(Nigéria))	(Pourpre)	(Blanche)	(23.69%)
(9 = 2544)	(")	(")	(")	(24.22%)
(10 = Walo)	(variété vulgarisée)	(Blanc jaunâtre)	(Blanc jaunâtre)	(23.45%)
(11 = Louga5)	(")	(Pourpre)	(Jaune orange)	(18.82%)
(12 = Ndarga)	(")	(")	(")	(17.34%)

1.3 Résultats et discussions

Les principaux résultats sont donnés dans les tableaux 6 à 9.

Les calculs statistiques se trouvent en annexe.

Tableau 6 : Production moyenne des clones de patate douce à travers les essais effectués au CDH au cours de la campagne 1986/87

Production moyenne de tubercules en kg/parcelle de 5.40 m²

Clone	Essai 1 (déc-avril)	Essai 2 (avril-août)	Essai 3 (juillet-nov)	Essai 4 (oct.-février)
2	11.100	27.300	9.450	26.525
19	18.300	28.675	11.100	23.400
27	18.125	33.300	34.300	24.025
29	21.875	24.100	9.375	30.025
39	21.850	27.550	10.800	24.925
40	17.125	20.925	10.300	28.575
45	20.275	26.300	9.850	31.725
2532	16.200	27.875	12.875	26.550
2544	18.775	28.425	13.550	25.54%
Walo	15.875	22.550	11.125	20.675
Louga 5	23.400	24.075	10.325	24.425
Ndarga	21.925	34.800	12.425	39.600
Moyenne parcel-				
laire de l'essai	3 8 . 2 3 5	27.156	11.290	28.169
Coefficient de				
variation	25.48%	13.45%	25.58%	23.84%

Tableau 7 : Production moyenne des clones de patate douce à travers les essais effectués à la Station de Ndiol au cours de la campagne 1986/87

Production moyenne de tubercules en kg/parcelle de 5.40 m²

Clone	Essai 1 (janv-mai)	Essai 2 (mars-juil)	Essai 3 (juillet-nov)	Essai 4 (déc-avril)
2		10.150	7.975	12.650
19		11.150	9.925	6.525
27		11.300	11.250	15.475
29		15.275	10.825	6.725
39		13.600	13.100	13.725
40		8.450	6.950	12.625
45		10.475	6.350	11.425
2532		15.125	13.975	10.800
2544		10.925	9.350	11.000
Walo		12.625	11.475	9.050
Louga 5		9.075	13.325	15.975
Ndarga		11.400	13.075	13.375
Moyenne parcel-				
laire de l'essai		11.629	10.631	11.613
Coefficient de				
variation		29.21%	25.37%	30.94%

Tableau 8 : Production moyenne des clones de patate douce à travers les essais effectués au CIH au cours de la campagne 1986/87

Production moyenne de fânes en kg/parcelle de 5.40 m2

Clone	Essai 1 (déc-avril)	Essai 2 (avril-août)	Essai 3 (juillet-nov)	Essai 4 (oct. février)
2	4.600	25.800	18.325	8.050
19	8.125	23.300	16.900	7.500
27	4.575	21.550	10.575	7.625
29	14.250	28.925	22.100	13.300
39	8.250	21.300	15.400	9.225
40	5.750	34.850	17.250	8.500
45	7.350	18.425	15.250	7.925
2532	5.600	24.300	14.225	8.525
2544	6.900	22.175	16.375	8.600
Walo	9.975	18.400	12.475	9.925
Louga 5	7.550	15.850	15.075	6.750
Ndargu	6.700	16.650	15.050	8.450
Moyenne parcel- laire de l'essai	7.469	22.627	15.750	8.698

Tableau 9 : Production moyenne des clones de patate douce à travers les essais effectués à Ndjol au cours de la campagne 1986/87

Production moyenne de fânes en kg/parcelle de 5.40 m2

Clone	Essai 1 (mars-juil)	Essai 2 (juillet-nov)	Essai 4 (déc-avril)
2	6.900	7.200	7.625
19	7.200	4.500	6.500
27	4.800	6.650	8.375
29	8.900	7.475	8.625
39	6.675	7.000	9.250
40	10.350	5.150	10.875
45	10.925	7.200	11.875
2532	8.475	5.675	6.000
2544	5.025	5.750	7.125
Walo	10.100	6.425	10.750
Louga 5	7.850	4.600	7.000
Ndargu	5.300	4.750	6.500
Moyenne parcel- laire de l'essai	7.875	6.031	8.375

Nous discuterons des résultats obtenus suivant chaque localité. Les différences entre les dates de plantation au sein d'une même période souvent égales et mêmes supérieures à un mois, ne nous permettent pas d'évaluer d'une manière adéquate l'influence d'une même période de plantation à travers les deux localités. Seuls les essais concernant la troisième période ont pu être mis en place presque simultanément à Cambrène (plantation 10 juillet) et à Ndiol (plantation 6 juillet).

1.3.1 Etalement de la production à Cambrène

L'examen de l'influence des périodes de plantation sur le rendement des variétés montre des différences hautement significatives (cf annexe 11). Les rendements en général peuvent varier du simple à plus du double suivant la période de plantation.

Pratiquement, les périodes de plantation les plus favorables à de bonnes production sont octobre-novembre (période 4) et mars-avril (période 2). La période la plus défavorable à la production est juillet-août qui correspond à la saison des pluies. Les rendements obtenus à cette période, ne représentent que 40% des rendements obtenus aux périodes 4 et 2 (voir tableau 6). L'hivernage correspond à une période où le développement végétatif aeren important des plantes se fait au détriment des tubercules. Comparativement aux autres périodes elle est près de deux fois supérieure à celles des périodes de décembre-janvier et d'octobre-novembre. L'explication de la production importante de fânes pendant l'hivernage peut être donnée par les températures élevées observées à cette période combinées à une humidité élevée.

Les variétés et clones étudiés, montrent des différences hautement significatives à travers leurs rendements. La variété Nlangu émerge du lot avec un rendement moyen parcellaire (5.40 m²) de 27.19 kg soit une estimation de 50.4 t/ha en moyenne sur les 4 périodes de plantation. Dans la quatrième période de plantation (octobre-février), les rendements de cette variété sont estimés à 73.3 t/ha ; alors qu'ils ne sont que de 23 T en hivernage (juillet-novembre). Les neuf (9) variétés et clones qui suivent la variété Nlangu sur le plan de rendement ne présentent pas de différences significatives entre eux. Il s'agit des clones 45, 27, 29, 39, 19, 40 et des variétés Loua 5, 2544 et 2532. Ces clones et variétés donnent des rendements moyens estimés de 35.6 t/ha à 42.7 t/ha à travers les périodes de plantation. Les rendements les plus faibles sont donnés par la variété Walo qui avec un rendement estimé de 22.5 t/ha n'est pas significativement différente du clone 29 (39.5 t/ha) situé en 6^è position sur le plan du rendement.

Ce qu'il est important de noter, c'est qu'aussi bien en période très favorable (octobre-février) qu'en période défavorable (juillet-novembre) on n'observe pas de différences hautement significatives entre les variétés étudiées. Ceci est encore plus vrai pour la période d'hivernage (juillet-novembre) où on n'observe même pas de différences significatives entre les variétés. On peut donc affirmer sans trop de risques que la période de plantation la plus favorable à l'ensemble des clones et variétés étudiées est celle d'octobre-novembre. On peut mettre à profit la culture d'hivernage de la patate douce (juillet-novembre) pour une production importante de boutures (développement végétatif important) en vue d'une plantation en période favorable.

1.3.2 Etalement de la production à Ndiol

Les résultats observés à Ndiol ne montrent pas de différences significatives entre les périodes de plantation. Les conditions climatiques observées à Ndiol sont pourtant sensiblement les mêmes qu'à Cambrérène située dans la même zone climatique (climat sahélo-saharien). Les sols ayant accueilli les essais sont des sols "durs" avec un pourcentage en matières organiques un peu plus important que les sols du CLH.

Les résultats de la période 1 (janvier-mai) n'ont pas été pris en compte du fait de fortes infestations des parcelles par les nématodes.

La plantation d'hivernage, tout comme à Cambrérène a donné les productions les plus faibles. On observe sensiblement les mêmes rendements parcellaires : 11.290 kg à Cambrérène ; 10.631 kg à Ndiol. Mais si à Cambrérène on n'observe pas de différences significatives entre les rendements des variétés étudiées, il en est autrement à Ndiol où le clone 27 et la variété Louga 5 ont donné les meilleurs rendements parcellaires avec respectivement 15.98 kg et 15.47 kg ; soit des estimations à l'ha de 29.6 T et 28.6 T. Les clones 19 et 29 ont donné les plus faibles rendements avec respectivement une estimation à l'ha de 12.5 T et 12.1 T.

Des douze variétés et clones étudiés à Ndiol, on peut considérer que les clones 19, 40 et 45 ne sont pas bien adaptés à la zone. Ils ont donné les rendements les plus faibles sur une moyenne des trois cultures. Les clones 39, 27 et les variétés 2532, Louga 5 et Ndangu ont donné les meilleurs rendements et peuvent être préconisés sans trop de risques pour la zone de Ndiol.

Mais les résultats observés à Ndiol doivent être précisés par une deuxième année d'essais afin de trouver une explication au manque d'influence des périodes de plantation sur le rendement des variétés étudiées.

1.3.3 Conclusions

La période de plantation a une influence sur le rendement de la patate douce. Ceci est confirmé par les résultats observés à Cambrérène. L'hivernage est la période la plus défavorable à la production de tubercules. Par contre, c'est la période la plus indiquée pour la constitution de parcelles de multiplication, vu le développement végétatif très important observé.

Une des périodes les plus favorables à la culture est celle post-hivernage, la plus observée en milieu traditionnel. Ainsi, la combinaison d'une culture d'hivernage pour la production de plants et d'une culture post-hivernage, peut-elle permettre de planter d'importantes surfaces pour une production en période favorable. Le seul risque à courir est celui d'une offre trop importante par rapport à la demande au moment de la récolte de janvier à mars. C'est d'ailleurs à cette période que la patate douce a les prix les plus bas sur le marché. De plus les quantités de pomme de terre offertes sur le marché sont aussi importantes.

La deuxième période de plantation favorable est celle de mars-avril en période sèche. Les rendements observés ne sont pas significativement différents de ceux de la période post-hivernage. L'avantage de cette période pour les producteurs, est que la récolte se fait en hivernage au moment où l'offre de la plupart des légumes sur le marché est très faible. A cette période, tout légume offert sur le marché est vendu à des prix élevés. C'est le cas de la patate douce.

2. Introduction et multiplication de nouvelles variétés de l'IIITA

Sept (7) variétés de l'IIITA introduites en mai 1986, sous forme de cultures de tissus, ont fait l'objet d'une multiplication sur champ et d'une première évaluation. Les rendements individuels obtenus variaient de 0.8 à 2.0 kg par plante pour un cycle de 4 mois en conditions irriguées. Ces variétés feront l'objet d'essais comparatifs avec les meilleures variétés du CIH au cours de la campagne 1987/88.

IV - Actions à mener pour la campagne 1987/88

1. Opération manioc

- Evaluation préliminaire multilocale des variétés à hauts rendements en conditions naturelles
Evaluation du développement végétatif et comportement sous stress parasitaire naturel.
 - Multiplication et évaluation préliminaire des variétés IITA nouvellement introduites. Caractéristiques : résistances à la mosaïque africaine et à la cochenille farineuse.
 - Sélection clonale : essais avancés de rendement
Objectifs : . Evaluation du développement végétatif de la résistance à la mosaïque et à la cochenille farineuse.
 . Evaluation du rendement en conditions naturelles.
- Lieux : Nguéring, Djibélor, Ndiol (Conditions naturelles),
Cambérène (évaluation du rendement en conditions irriguées et multiplication).

Objets : 20.

- Evaluation en station de la résistance à la cochenille farineuse des clones "ORDINAIRES" (pubescents) en comparaison avec des clones glabres.
Evaluation comparative du comportement végétatif et des taux d'infestation.
- Evaluation des pertes de rendement des variétés locales contaminées par la mosaïque africaine. Evaluation comparative du rendement des clones présentant des plants sains et vireux.

2. Opération patate douce

- Poursuite de l'évaluation multilocale des meilleures variétés sélectionnées en 1986/87 avec les variétés nouvellement introduites.

- Essais de phytotechnie : densité de plantation, cycle de culture, fertilisation, irrigation avec les meilleures variétés retenues.

3. Opération pomme de terre

3.1 Amélioration et intensification de la culture hâtive

- Evaluation du potentiel des mini-tubercules de 3 progénitures (Serrana x DFO.33, ATZIMBA x LT7? Serrana x LT7), en comparaison avec les tubercules normaux de production locale (variété standard "BARAKA"). Mise en place en période hâtive (15/10) avec des semences conservées selon deux modes : chambre froide à 10. C et air libre.
- Essai avancé avec les clones CIP sélectionnés (AVRDC 1287-19, I-1124, AG-204), les clones CIP issus de familles de tubercules (III 2, IV 1, IV 29, XI 6, XII 2, XIII 6) et de nouvelles variétés européennes sélectionnées de 1985 à 1987, y compris le témoin "BARAKA" (CISITA, TIMATE, FAMOSA, SAHEL, ORIGO, CONCORDIE, DRAGA).
- Observation préliminaire et multiplication en culture hâtive des clones retenus du programme de sélection 1987, pour l'adaptation à la chaleur.

3.2 Amélioration et intensification de la culture hâtive

Essai de sélection des cultures tardives (sélection 1987) avec de nouvelles obtentions européennes en comparaison avec les variétés standard CIP, BARAKA et SAHEL. Les critères importants de sélection pour cette période sont le rendement élevé et l'aptitude à la conservation.

- Essai avancé pour l'adaptation à la chaleur en culture très tardive avec les clones retenus en 1987 des familles ATLANTIC x LT7, SERRANA x DFO-33, CEX-69.1 x DFO28 (plantation 1.5.88).

Annexe 1 : Statistiques élémentaires des caractères observés
en conditions améliorées

Variables		Moyennes	Ecart-types	CV%
HL	= Hauteur	109.390	15.742	14%
NT	= Nbre de tiges	1.763	0.428	24%
D TP	= Dist. phyllotaxique sur la tige princ.	6.480	1.045	16%
D R1	= Dist. phyll. sur ramif. primaire	6.905	1.650	24%
D R2	= Dist. phyll. sur ramif. secondaire	5.554	1.046	19%
LP	= Long pétiole	26.463	3.703	14%
C%	= Couverture feuil.	52.805	14.652	28%
Cmax	= Couv. max. (mois)	4.976	0.869	17%
HR	= Haut. de ramif.	60.366	17.682	29%
DR	= Degré de ramif.	3.146	0.417	13%
DT	= Diamètre tiges	17.707	2.350	13%
FL	= Floraison	5.463	1.977	36%
R50%	= 50% ramif.	4.683	1.717	37%
FR	= Fructification	7.390	0.728	10%
TUB	= Nbre de tubercules	9.439	2.539	27%
RDT	= Rendt/pied	3.220	1.082	34%
PM	= Poids moyen tub.	346.098	111.462	32%
RP	= Rapport tub/tiges	2.629	0.757	29%

Annexe 2 : Statistiques élémentaires des caractères observés
en conditions naturelles

Variables		Moyennes	Ecart-types	CV%
HL		61.875	11.530	19%
NT		1.610	0.415	26%
D TP		5.420	0.737	14%
LP		20.025	2.665	13%
C%		33.000	12.237	37%
DT		12.600	1.780	14%
TUB		6.188	2.188	35%
PM		80.625	52.222	65%
RP		1.895	0.865	46%
RDT		482.250	298.565	62%

Annexe 3 : Matrice des coefficients de corrélation entre 10 caractères, Conditions naturelles.

	FDT	RF	FM	TUB	DT	C%	LF	D TP	NT
Ht	0.631**	0.000	0.562**	0.166	0.612**	0.650**	0.495**	0.661**	-0.001
NT	0.135	0.220	-0.022	0.271	-0.255*	0.104	0.112		
D TP	0.470**	0.103	0.3551	0.156	0.164	0.419**	0.113		
LF	0.297	0.131	0.297	0.102	0.424**	0.524**			
C%	0.628**	0.222	0.287	0.415**	0.510**				
DT	0.543**	0.095	0.320*	0.345*					
TUB	0.414**	0.200	-0.162						
FM	0.771**	0.348*							
RF	0.531**								

* = significatif

** = hautement significatif

Annexe 4 : Matrice des coefficients de corrélation entre 18 caractères, Conditions améliorées.

	RF	FM	FDT	TUB	FR	R50%	FL	DT	DR	HR	Cmax	C%	LF	D R2
Ht	-0.195	0.535**	0.652**	0.254	0.308	0.236	0.154	0.568**	0.274	0.564**	-0.153	0.569**	0.501**	0.090
NT	-0.135	-0.082	0.353**	0.414**	0.007	-0.096	0.037	-0.190	-0.11	0.292	0.181	0.382*	0.166	-0.104
D TP	0.099	0.506**	0.401**	-0.054	0.196	0.355*	0.061	0.169	0.051	0.366*	-0.178	0.404**	0.231	0.062
D E1	-0.196	0.053	-0.236	-0.232*	-0.312*	-0.191	-0.569**	0.235	0.105	-0.458**	-0.054	0.209	-0.275	0.350*
D R2	-0.162	-0.074	-0.091	0.018	-0.168	0.058	-0.318*	0.202	-0.012	-0.222	0.205	0.198	-0.013	
LF	-0.007	0.510*	0.610**	0.354*	0.249	0.119	0.440**	0.484**	0.035	0.504**	-0.118	0.551**		
C%	-0.455**	0.559*	0.677**	0.515**	0.057	-0.105	-0.112	0.693**	0.192	0.107	0.053			
Cmax	-0.073	-0.137	-0.054	0.090	-0.216	-0.152	-0.206	-0.099	-0.125	-0.155				
HR	0.145	0.270	0.462**	0.147	0.330*	0.414**	0.497**	-0.612	-0.107					
FR	-0.176	0.138	0.291	0.290	0.214	-0.378*	0.125	0.293						
DT	-0.347*	0.433**	0.521**	0.331*	0.223	-0.011	0.040							
FL	0.235	0.229	0.311,	0.101	0.620**	0.367*								
R50%	0.221	0.514	0.058	-0.174	0.450**									
FR	0.260	0.153	0.297	0.192										
TUB	-0.221	-0.243	0.477**											
FDT	0.045	0.692**												
FM	0.195													

D E1 D TP NT

Ht 0.092 0.614** 0.004

NT -0.269 0.090

D TP 0.365*

* = significatif

** = hautement significatif

Annexe 5 : Régression multiple pas à pas de 9 variables sur le rendement.
Conditions naturelles

VALABLE	REGRESSION CUMULEE
TH	0.594
TUB	0.893
RF	0.911
Ht	0.928

Annexe 6 : Régression multiple pas à pas de 17 variables sur le rendement.
Conditions améliorées

VARIABLE	REGRESSION CUMULEE
TH	0.478
TUB	0.920
NT	0.944
LP	0.958
D R1	0.963

Annexe 7 : Corrélations entre les 3 premiers axes de composantes
principales et 10 variables. Conditions naturelles

	AXE 1	AXE 2	AXE 3
Ht	0.850	- 0.311	0.186
NT	0.185	0.801	0.078
TH	0.604	- 0.074	0.068
LP	0.574	- 0.077	- 0.278
Ca	0.793	0.274	- 0.291
DT	0.682	- 0.291	- 0.367
TUB	0.404	0.585	- 0.379
RDT	0.876	0.038	0.322
TH	0.667	- 0.352	0.558
RF	0.390	0.390	0.621

Annexe 8 : Corrélations entre les 3 premiers axes de composantes principales et 10 variables étudiées, Conditions améliorées

	AXE 1	AXE 2	AXE 3
HL	- 0.829	0.192	0.247
NT	- 0.245	0.014	- 0.619
D TP	- 0.551	0.071	0.530
DR	0.179	0.665	0.565
D R2	0.057	0.473	0.207
LF	- 0.744	- 0.050	- 0.175
C%	- 0.697	0.604	- 0.143
Cmax	0.195	0.208	- 0.311
HR	- 0.618	- 0.492	- 0.067
DR	- 0.275	0.300	- 0.135
DT	- 0.623	0.504	0.129
FL	- 0.460	- 0.677	- 0.128
R50%	- 0.274	- 0.524	0.399
FR	- 0.502	- 0.450	0.023
TUB	- 0.430	0.245	- 0.681
RDT	- 0.886	- 0.073	0.159
IM	- 0.624	- 0.022	0.487
RF	0.055	- 0.610	0.239

Annexe 9 : Corrélations entre les 3 premiers axes de composantes principales et 13 variables quantitatives - Conditions améliorées

	AXE 1	AXE 2	AXE 3
HL	0.846	0.129	0.205
NT	0.284	- 0.441	- 0.461
D TP	0.562	0.178	0.497
D R1	- 0.039	0.848	0.164
D R2	0.047	0.572	- 0.150
LF	0.732	- 0.230	- 0.071
C%	0.830	0.293	- 0.332
RE	0.525	- 0.600	0.229
DT	0.687	0.475	- 0.125
TUB	0.462	- 0.182	- 0.701
RDT	0.892	- 0.219	- 0.041
IM	0.612	0.066	0.622
RF	- 0.178	- 0.427	0.594

Annexe 10 : Notation des attaques de la cochenille farineuse (moyennes)

CLONES	Conditions aréiciées					Conditions naturelles						
	Dates	21/4	5/5	19/5	2/6	16/6	1/4	21/4	8/5	6/6	20/6	4/7
1 = 032		1.0	0.1	1.0	1.0	1.0	7.3	4.6	4.6	5.0	5.0	2.1
2 = 074		0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	0.5	2.6	2.9	3.3	3.1	3.0
3 = 095		1.3	1.3	1.5	1.6	2.5	2.9	5.0	5.0	5.0	4.6	2.6
4 = 097		0.5	0.3	0.5	0.5	0.6	2.3	4.5	5.0	5.0	4.8	2.3
5 = 102		0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	2.1	4.7	4.7	5.0	4.5	2.5
6 = 113		0.8	0.8	1.2	1.1	1.3	2.1	4.3	5.0	5.0	4.6	2.5
7 = 187		1.3	1.0	1.3	1.1	1.5	1.1	3.7	4.1	4.6	4.0	2.0
8 = 211		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0
9 = 232		0.3	0.0	0.2	0.2	0.2	3.7	4.8	5.0	5.0	4.5	2.8
10 = 245		0.6	1.1	1.1	1.5	1.6	3.7	4.6	5.0	5.0	5.0	2.6
11 = 263		0.5	0.5	0.3	0.8	1.0	2.0	3.8	3.8	4.3	4.3	2.6
12 = 268		0.8	0.1	1.0	0.6	0.6	1.2	4.3	4.1	4.2	3.2	2.0
13 = 276		0.6	0.6	1.0	1.3	1.3	4.0	4.5	5.0	4.8	4.8	2.8
14 = 318		0.5	0.3	0.3	0.1	0.1	3.3	4.8	5.0	5.0	4.8	2.8
15 = 320		0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	3.6	5.0	5.0	5.0	5.0	2.6
16 = 457		1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	2.8	4.6	5.0	5.0	5.0	3.3
17 = 528		1.0	0.5	0.5	0.6	1.0	4.2	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0
18 = 553		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	5.0	5.0	5.0	5.0	3.2
19 = 312		0.6	0.8	1.5	1.5	1.3	3.3	4.5	5.0	5.0	5.0	2.6
20 = 366		1.0	0.5	0.3	0.7	1.2	2.5	4.3	4.6	4.8	4.3	2.3
21 = 354		0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	3.0	4.0	4.5	4.7	4.5	1.6
22 = 384		0.6	0.5	0.1	0.0	0.0	3.8	5.0	5.0	5.0	5.0	2.4
23 = 396		0.5	0.5	1.8	1.0	1.0	4.0	4.7	5.0	5.0	5.0	3.2
24 = 393		0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	4.5	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0
25 = 517		0.3	0.1	0.5	0.5	0.6	2.4	4.0	4.3	4.3	3.3	1.9
26 = 551		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	-	-	-	-	-	-
27 = 008		0.5	0.3	1.0	1.3	1.5	2.7	4.8	5.0	5.0	a.0	3.4
28 = 043		0.5	0.6	1.0	1.1	1.5	3.1	4.3	4.6	4.8	4.8	2.6
29 = 048		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	4.1	4.8	5.0	5.0	5.0	2.5
30 = 055		0.6	0.8	1.0	1.1	1.1	1.3	4.3	4.8	3.0	3.0	2.8
31 = 057		1.0	0.8	0.8	1.3	1.5	3.2	4.5	5.0	5.0	5.0	2.5
32 = 092		0.6	0.0	0.5	0.5	0.5	2.5	4.3	4.0	4.8	4.8	3.3
33 = 172		1.0	0.3	1.0	1.3	1.3	2.1	4.7	5.0	5.0	4.6	2.8
34 = 177		0.5	0.6	0.5	0.6	0.8	2.6	4.8	5.0	5.0	5.0	2.6
35 = 255		0.6	0.5	1.5	0.5	0.8	7.7	4.8	4.8	a.0	5.0	3.0
36 = 445		0.7	0.7	1.0	1.0	1.0	0.7	2.1	3.3	3.3	2.9	2.9
37 = 515		1.0	1.0	1.6	2.0	2.1	2.6	3.5	4.1	4.3	4.3	1.5
38 = 019		0.3	0.1	i-t.5	0.5	0.5	1.1	3.5	4.3	4.8	4.3	3.0
39 = 539		1.0	0.3	1.0	1.0	1.2	1.1	3.0	3.1	4.0	4.0	2.6
40 = 264		0.5	0.5	0.5	0.8	0.8	1.6	3.1	3.3	5.0	4.6	2.0
41 = Morbo 2		0.8	0.6	1.0	1.5	1.5	2.0	3.0	5.0	5.0	5.0	3.3

0 = Pas d'attaque

2 = Jeunes feuilles rétroquerrillées

4 = feuilles tombantes, déformation
des tiges

1 = début d'attaque

3 = feuilles réduites et enroulées

5 = chute totale des feuilles,
extrémités apicales dégarnies.

ANNEXE 11 : Etallement de la production à Cambrère

a) Tableaux des analyses de variance par période de culture

Période 1 : Décembre - Janvier

Source	ddl	SCE	CM	Fobs	Prob.
Total	47	1623.29			
Répétitions	3	229.92	76.641	3.55	0.024
Variétés	11	681.01	61.910	2.87	0.009
Erreur	33	712.36	21.587		

CV = 25.48%

Comparaison de moyennes, Test de DUNCAN.

Variétés	Moyennes	
12	27.19	A
11	23.06	B
07	22.04	BC
09	21.58	BC
03	21.44	BC
04	21.34	BCD
05	21.28	BCD
08	20.88	BCD
02	20.37	BCD
06	19.23	BCD
01	18.59	CD
10	17.56	D

Période 2 : Mars - Avril

Source	ddl	SCE	CM	Fobs	Prob.
Total	47	1459.00			
Répétitions	3	297.22	99.073	7.43	0.000
Variétés	11	721.58	65.198	4.92	0.000
Erreur	33	440.20	13.339		

CV = 13.45%

Comparaison de moyennes, Test de DUNCAN.

Variétés	Moyennes	
12	34.80	A
03	33.30	AB
02	28.67	BC
09	28.42	BC
08	27.88	BCD
05	27.55	BCD
01	27.30	CD
07	26.30	CDE
04	24.10	CDE
11	24.07	CDE
10	22.55	DE
06	20.92	E

Période_3 : Juillet -Août

Source	ddl	SCE	CM	Fobs	Prob.
Total	47	420.30			
Répétitions	3	5.89	1.964	0.22	
Variétés	11	117.24	10.658	1.18	0.335
Erreur	33	297.18	9.005		

CV = 26.58%

Période_4 : Octobre-novembre

Source	ddl	SCE	CM	Fobs	Prob.
Total	47	3185.44			
Répétitions	3	528.93	176.309	3.91	0.017
Variétés	11	1168.55	106.231	2.36	0.028
Erreur	33	1487.97	45.090		

CV = 23.84%

b) Tableau d'analyse de la variance à travers plusieurs périodes de culture

Source	ddl	SCE	CM	Fobs	Prob.
Total	3	9170.15			
Répétitions					
(période)	12	1061.96	88.497		
Variétés	11	1039.46	94.497	4.25	0.000
Période x variété	33	1048.91	49.967	2.25	0.000
Erreur	33	712.36	21.587		

CV = 22.24%

Comparaison de moyennes, Test de JERMAN sur les périodes de plantation.

Périodes	Moyennes	
4	28.17	A
2	27.16	A
1	18.24	B
3	11.29	C

Comparaison de moyennes, Test de DUNCAN
sur les variétés

Variétés	Moyennes	
12	27.19	A
11	23.06	B
07	22.04	BC
09	21.58	BC
03	21.44	BC
04	21.34	BCD
05	21.28	BCD
08	20.68	BCD
02	20.37	BCD
06	19.23	BCD
01	18.59	CD
10	17.56	D

Annexe 12 : Etalement de la production à Ndol

a) Tableaux des analyses de variance par période de cultures

Période 2 : Juillet -Août

Source	ddl	SCE	CM	Fobs	Prob.
Total	47	640.84			
Répétitions	3	54.43	18.143	1.57	
Variétés	11	205.70	18.700	1.62	0.138
Erreur	33	380.71	11.537		

CV = 29.21%

Période 3 : Octobre-novembre

Source	ddl	SCE	CM	Fobs	Prob.
Total	47	541.04			
Répétitions	3	10.11	3.371	0.46	
Variétés	11	290.855	26.441	3.63	0.001
Erreur	33	240.087	7.275		

CV = 25.37%

Comparaison de moyennes, Test de DUNCAN.

Variétés	Moyennes	
08	13.98	A
11	13.32	AB
05	13.10	AB
12	13.07	AB
10	11.48	ABC
03	11.25	ABCD
04	10.83	ABCD
02	9.93	ABCDE
09	9.35	BCDE
01	7.98	CD
06	6.95	DE
07	6.37	E

Période 3 : Octobre-novembre

Source	ddl	SCE	CM	Fobs	Prob.
Total	47	844,03			
Répétitions	3	13,82	4,605	0,36	
Variétés	11	404,11	36,737	2,85	0,009
Erreur	33	426,10	12,912		

CV = 30,94%

Comparaison de moyennes, Test de DUNCAN.

Variétés	Moyennes	
11	15,98	A
03	15,47	A
05	13,73	AB
12	13,38	AB
01	12,65	AB
06	12,63	AB
07	11,43	AB
09	11,00	AB
08	10,80	AB
10	9,05	AB
04	6,73	B
02	6,53	B

b) Tableau d'analyse de la variance à travers plusieurs périodes de culture

Source	ddl	SCE	CM	Fobs	Prob.
Total	92	31,34	15,672	1,80	0,19
Répétitions (période)	03	78,36	8,706		
Variétés	11	540,95	30,996	2,93	0,002
Période x variété	33	559,72	25,442	2,41	0,001
Erreur	99	1046,89	10,575		

CV = 28,80%

Comparaison de moyennes, Test de DUNCAN
sur les variétés.

Variétés	Moyennes	
05	13,48	A
08	13,30	AB
11	12,79	AB
03	12,68	AB
12	12,62	AB
10	11,05	ABC
04	10,94	ABC
09	10,43	ABC
01	10,26	BC
07	9,42	C
06	9,34	C
02	9,20	C