

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

UNION - DISCIPLINE - TRAVAIL

F. Potier

**MINISTRE DE L'EDUCATION NATIONALE ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

I. R. H. O.
COTE D'IVOIRE

**RESULTATS
DES
RECHERCHES SUR LE PALMIER A HUILE**

1981 - 1983

Coordination générale : C. de BERCHOUX
Secrétariat : F. CISSÉ
Dactylographie : J. ASSI
: S. A. BONI
Mise en page : L. SOUBIDOU

ABIDJAN
JUIN 1984

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

UNION-DISCIPLINE-TRAVAIL

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

I. R. H. O
CÔTE D'IVOIRE

R E S U L T A T S
DES
RECHERCHES SUR LE PALMIER A HUILE

1981 - 1983

Coordination générale : C. de BERCHOUX
Secrétariat : F. CISSE
Dactylographie : J. ASSI
: S.A. BONI
Mise en page : L. SOUBIDOU

ABIDJAN
JUIN 1984

S O M M A I R E

	PAGE
<u>INTRODUCTION</u>	5
<u>PROGRAMME - AMELIORATION D'ELAEIS GUINEENSIS</u>	13
AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE DU PALMIER A HUILE	17
PROMOTION DES SEMENCES A LA ME	31
AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'HUILE DE PALME	51
PROMOTION DES SEMENCES A DABOU	57
CARACTERISATION DES SOLS HYDROMORPHES POUR MISE EN VALEUR AVEC LE PALMIER A HUILE	61
ETUDE DES ACTIVITES MITOCHONDRIALES CHEZ LE PALMIER A HUILE	79
PHYSIOLOGIE ET BIOCHIMIE GENERALE DU PALMIER A HUILE ET DES AUTRES OLEAGINEUX	85
MULTIPLICATION VEGETATIVE DU PALMIER A HUILE PAR CULTURE IN-VITRO	91
<u>PROGRAMME - INTRODUCTION ET ETUDE D'ELAEIS MELANOCOCCA</u>	121
INTRODUCTION ET ETUDE D'ELAEIS MELANOCOCCA COMPORTEMENT DE SON HYBRIDE AVEC ELAEIS GUINEENSIS	125
ETUDE DES CARACTERES ANATOMIQUES ET CYTOLOGIQUES DE L'HYBRIDE ELAEIS MELANOCOCCA x ELAEIS GUINEENSIS ET DE SES PARENTS - ETUDE DE LA FERTILITE DE L'HYBRIDE	139
<u>PROGRAMME - MAINTIEN DU POTENTIEL DE PRODUCTION DU PALMIER A HUILE</u>	147
AMELIORATION DES TECHNIQUES AGRONOMIQUES APPLIQUEES AU PALMIER A HUILE	153
RECHERCHES D'ACCOMPAGNEMENT AU DEVELOPPEMENT	169

	<u>PAGE</u>
METHODE DE LUTTE CONTRE LES INSECTES RAVAGEURS DU PALMIER A HUILE ET DU COCOTIER	185
LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS DU PALMIER A HUILE	197
RECHERCHES POUR LA LUTTE INTEGREE CONTRE COELAENOMODERA MINUTA	205
ETUDE DE LA FERTILISATION DES SOLS AVANT REPLANTATION	215
ETUDE DE LA FUSARIOSE DU PALMIER A HUILE SELECTION DE MATERIEL RESISTANT	223
ETUDE DES MALADIES DU PALMIER A HUILE	239
ASPECTS AGRONOMIQUES DE L'ELEVAGE BOVINS SOUS PALMERAIE	245
LES PLANTES VIVRIERES ET LES SYSTEMES DE PRODUCTION	253
 <u>PROGRAMME - TRANSFERT DES RESULTATS DE LA RECHERCHE AU DEVELOPPEMENT</u>	 267
 CREATION ET SUIVI DE GVC DE JEUNES AGRICULTEURS SUR SABLES TERTIAIRES	 271
PROJET DE LA N'GUECHIE	279
ACTION VILLAGEOISE ET CULTURES VIVRIERES ASSOCIEES AU PALMIER	297
 <u>PUBLICATIONS DES CHERCHEURS</u>	 303

I_N_T_R_O_D_U_C_T_I_O_N

Les Recherches sur le Palmier à Huile sont conduites par l'IRHO en COTE D'IVOIRE sur la Station Principale de La ME, la Plantation Robert MICHAUX à DABOU et plusieurs plantations industrielles de PALMINDUSTRIE.

Les Thèmes de recherches sont depuis peu regroupés dans 4 programmes.

- Amélioration d'*Elaeis guineensis*
- Introduction d'*E. melanococca* - Etude de son hybride avec *E. guineensis*.
- Maintien du potentiel de production du Palmier à Huile.
- Transfert des résultats de la Recherche au Développement.

Les 2 premiers programmes concernent l'avenir du Palmier à Huile à moyen ou à long terme.

La COTE D'IVOIRE ne bénéficie pas d'un climat très favorable pour le développement du Palmier à Huile. Le climat des 10 dernières années a été nettement moins favorable que le climat des décades précédentes.

Les recherches entreprises dans les 2 premiers programmes sont donc vitales pour le devenir du palmier dans l'Ouest africain. Elles ont pour objectifs :

- obtention de 5 Tonnes d'huile à l'hectare avec un déficit hydrique moyen annuel de 350 mm.
- croissance en hauteur lente, de l'ordre de 40 cm par an.
- tolérance à certaines maladies : fusariose, ganoderma, cercosporiose.
- amélioration de la qualité de l'huile de palme, notamment en ce qui concerne sa teneur en acides gras insaturés.

Pour accélérer le rythme de la sélection et pour pouvoir ainsi transférer plus rapidement les résultats de la recherche au développement, les chercheurs font appel à des Techniques de pointe, qui lorsqu'elles aboutissent font gagner de précieuses années à la Recherche et par répercussion au Développement.

C'est ainsi que la création des Laboratoires de Biochimie et de Cultures "in vitro" de La ME permettent de valoriser avec 10 à 20 ans d'avance les résultats obtenus en amélioration.

De même, l'étude du comportement du Palmier sur des sols anciennement marécageux : tourbes, gleys humiques, et gleys minéraux, débouche sur la possibilité de mise en valeur de vastes étendues actuellement insalubres et vierges. Des résultats tout à fait remarquables y sont maintenant obtenus à condition de maintenir la nappe phréatique entre 40 et 60 cm en dessous de la surface du sol, et à condition de bien maîtriser la nutrition minérale.

La troisième programme, Maintien du Potentiel de Production du Palmier à Huile, comporte des opérations de recherches en Agronomie et en Défense des Cultures (Entomologie et Phytopathologie) Toutes les actions de recherches sont conduites pour que le palmier extériorise pleinement dans les conditions climatiques du moment son potentiel génétique de production.

Le nouveau Plan Palmier comporte un programme important de replantation. C'est pourquoi il est prévu un développement important de la recherche agronomique au cours des prochaines années sur les thèmes : Palmier à Huile et climat, Palmier à Huile et pédologie, Palmier à Huile et nutrition hydrique ou minérale.

De même, si au cours des 15 dernières années, un effort important a été fourni en ce qui concerne la lutte intégrée contre le principal ravageur du Palmier, *Coelaenomenodera minuta*, un accent particulier sera donné maintenant aux recherches relatives à la Fusariose du palmier, maladie provoquée par un champignon et dont il est à craindre qu'elle se développera dangereusement dans le cadre des replantations

Enfin, un quatrième programme a été créé. Son objectif est l'étude des voies et moyens pour assurer un transfert intégral des produits de la recherche au développement.

Les interventions de l'Institut de recherches appliquées dans ce domaine peuvent être de nature très différente :

- . coopération directe avec la société de développement.
- . production et fourniture de matériel végétal sélectionné.
- . établissement et encadrement de mini projets de développement.
- . formation de jeunes agriculteurs
- . suivi de paysans sélectionnés dans une région donnée.
- . enquêtes en milieu villageois, au niveau des sociétés de développement, au niveau de tous les utilisateurs du produit de la recherche.

En conclusion, le programme de recherches sur le Palmier à Huile avec ses 4 thèmes généraux peut prétendre à une certaine efficacité.

Le souci essentiel de l'Institut demeure que les travaux de la Recherche bénéficient en premier lieu au paysan ivoirien et par extension à l'Economie nationale. Les opérations pilotes dans les domaines de la formation et du développement permettront assurément aux chercheurs de corriger à tout moment leur conduite en ayant à leur portée d'une façon permanente des exemples concrets.

I.R.H.O. - PALMIER A HUILE

TABLEAU DES OPERATIONS 1983

FONCTION	PROGRAMME	LIBELLE OPERATION	Code Opération	NOM DU CHERCHEUR	TEMPS CHERCHEUR	Coûts 000 F.CFA
AMELIORATION:	Amélioration	: -Amélioration de la productivité du	08.01.01	JACQUEMARD	7,5	
:	d'Elaeis gui-	: palmier à huile	:	BAUDOIN	3	114.926
:	neensis 08.01	:	:	AHIZI	3	
AMELIORATION:	:	: -Promotion des semences	08.01.02	AHIZI	5	245.540
:	:	:	:	COMONT	2,5	
AMELIORATION:	:	: -Amélioration de la qualité de l'huile	08.01.03	KOUAME	5,5	9.077
AMELIORATION:	:	: -Promotion des semences à Dabou	08.01.06	DUFOUR	5,5	DABOU
AGRONOMIE	:	: -Caractérisation des sols hydromorphes	08.01.07	CALIMAN	3,5	
:	:	:	:	CRETIN	5	(voir 301
:	:	:	:	HAMEL	4	
BIOCHIMIE	:	: -Etude des activités mitochondriales	08.01.08	KOUAME	5,5	15.793
BIOCHIMIE	:	: -Etude des composantes biochimiques	08.01.09	KOUTOU	(France 12):	-
:	:	: de la production	:	:	:	
AMELIORATION:	:	: -Multiplication végétative du	08.01.10	ARTHUIS	10	72.001
:	:	: Palmier à Huile	:	DURAND	12	
:	:	:	:	KONAN	(France 12):	
AMELIORATION:	Introduction et	: -Introduction et étude d'E. melano-	08.02.01	BAUDOIN	2	46.352
:	étude d'E. me-	: cocca - Comportement de son hybri-	:	JACQUEMARD	2,5	
:	lanococca 08.02	: de avec E. guineensis	:	:	:	
AMELIORATION:	:	: -Etude des caractères anatomiques et	08.02.02	BAUDOIN	3	8.182
:	:	: cytologique de l'hybride E. Melano-	:	:	:	
:	:	: cocca x E. guineensis, et de ses	:	:	:	
:	:	: parents.	:	:	:	
:	:	:	:	:	:	
:	:	:	:	:	:	

I.R.H.O. - PALMIER A HUILE

TABLEAU DES OPERATIONS 1984

FONCTION	PROGRAMME	LIBELLE OPERATION	Code Opération	NOM DU CHERCHEUR	TEMPS CHERCHEUR	Coûts OOOF CFA	
AMELIORATION	Amélioration d'Elaeis gui- neensis 08.01	- Amélioration de la productivité du palmier à huile	08.01.01	JACQUEMARD AHIZI	7 3		
AMELIORATION		- Promotion des semences LA ME	08.01.02	AHIZI	5		
AMELIORATION		- Amélioration de la qualité de l'huile	08.01.03	KOUAME B.	3		
AMELIORATION		- Promotion des semences DABOU	08.01.06	CALIMAN	5		
AGRONOMIE		- Caractérisation et inventaire des sols	08.01.07	HAMEL	5		
BIOCHIMIE		- Etude des activités mitochondria- les	08.01.08	KOUAME B.	5		
BIOCHIMIE		- Etude des composantes biochimiques de la production	08.01.09	KOUAME B. KOUTOU	3 8		
AMELIORATION		- Multiplication végétative du Palmier à Huile	08.01.10	ARTHUIS DURAND KONAN ASSI BAH	6 9 11 3		
AMELIORATION		Introduction et Etude d'E. me- lanococca 08.02	- Introduction et Etude d'E. mela- nococca - Comportement de son hybride avec E. guineensis -	08.02.01	BAUDOUIN	5	
			- Etude des caractères anatomiques et cytologiques de l'Hybride et de ses parents -	08.02.02	BAUDOUIN	5	

AGRONOMIE	Maintien du Po-	- Amélioration des techniques appli-	08.03.01	CRETIN	4
	tentiel de	quées à la culture du palmier		COMONT	2,5
	Production			QUENCEZ	3
	08.03			HAMEL	5
				SECA	5,5
AGRONOMIE		- Recherches d'accompagnement au	08.03.02	QUENCEZ	7
		développement		TAILLIEZ	3
DEFENSE DES		- Méthode de lutte contre les insectes ravageurs du Palmier et du	08.03.03	MARIAU	10
CULTURES		Cocotier			
DEFENSE DES		- Lutte contre les ravageurs du	08.03.04	PHILIPPE	5
CULTURES		Palmier			
DEFENSE DES		- Lutte intégrée contre Coelaenome-	08.03.05	PHILIPPE	5
CULTURES		nodera minuta		LECOUSTRE	10
AGRONOMIE		- Etude de la Fertilisation et de la	08.03.07	DUPRE	5
		Regénération des sols avant re-		CALIMAN	5
		plantation		MENZAN	5
DEFENSE DES		- Etude de la Fusariose du Palmier	08.03.09	RENARD	4
CULTURES		- Etude des Maladies du Palmier	08.03.10	RENARD	3
		à Huile			
ELEVAGE		- Aspects agronomiques de l'élevage	08.03.11	SECA	5,5
		sous palmiers			
		- Les Plantes vivrières et les	08.03.12	N'GORAN	11
		systèmes de production			
AGRONOMIE	Transfert des	- Création et suivi de GVC de jeunes	08.04.01	N'GUESSAN	5,5
	résultats de la	agriculteurs sur sables tertiaires			
	Recherche au				
	Développement				
AGRONOMIE		- Projet de la N'GUECHIE	08.04.02	N'GUESSAN	5,5
AGRONOMIE		- Action villageoise et cultures	08.04.03	REY	3
		vivrières associées au palmier		GAH	3
AMELIORATION		- Fourniture de semences LA ME	08.04.05	KOUAME K.	4
		- Fourniture de semences DABOU	08.04.06	KONE	6

PROGRAMME 08-01

AMELIORATION D'ELAEIS GUINEENSIS

RÉSULTATS À FIN 1983

Coordonnateurs : C. de BERCHOUX
J. Ch. JACQUEMARD
M. B. KOUAME
P. QUENCEZ

PROGRAMME 08.01
 =====

AMELIORATION D'ELAEIS GUINEENSIS

C'est un programme d'avenir dont le but est de produire un matériel végétal toujours plus performant non seulement pour sa productivité, mais encore pour d'autres caractères tels que la croissance en hauteur des arbres, la teneur en acides gras insaturés de l'huile, et la tolérance à diverses maladies telles que la Fusariose, le Ganoderma. Dans ce programme également, on peut trouver des opérations de recherche qui ont pour objet l'extension de l'aire du palmier à huile en fonction du climat et des sols.

Ce programme "Amélioration d'Elaeis guineensis" comporte 9 opérations de recherches.

. Opération N° 08.01.01 : Amélioration de la productivité du palmier à huile.

Elle concerne le programme classique d'amélioration du palmier à huile : sélection récurrente réciproque - introduction de nouveau matériel - programme de recombinaison - sélections spéciales pour l'arcure défoliée, la fusariose, la cercosporiose, la résistance à la sécheresse, la croissance en hauteur - variabilités génétiques.

Elle comporte des sections auxiliaires telles que la saisie des données et les analyses physiques de régimes.

. Opération N° 08.01.02. Promotion des semences à la ME. Son objectif est la production de semences. Elle comporte donc la gestion des géniteurs "Sélection" et "Fournitures des semences", l'amélioration des techniques de préparation des fécondations artificielles.

Dans cette opération, on trouve également le stockage et la conservation des semences, le germe.

. Opération N° 08.01.03. Amélioration de la qualité de l'huile.

Le but recherché est l'obtention d'une huile plus fluide et de meilleure qualité sur le matériel guineensis, melanococca et leur hybride. Dès à présent, l'indice d'iode a été amélioré de 10 p 100.

. Opération N° 08.01.06. Promotion des semences à DABOU.

Cette opération concerne la gestion des géniteurs "Sélection" et "Fournitures de semences" à DABOU ainsi que l'amélioration des fécondations artificielles. La sélection à DABOU est spécialement conçue pour la recherche de la tolérance à la fusariose.

. Opération N° 08.01.07. Caractérisation des sols hydromorphes.

Cette opération cherche les conditions de mise en valeur des sols hydromorphes : gley, pseudogley et tourbes qui sont actuellement inexploitées et occupent une superficie de plus de 100 000 hectares en Côte d'Ivoire.

. Opération N° 08.01.08. Etude des activités mitochondriales.

La mise au point d'un test faisant intervenir l'activité respiratoire des mitochondries pour réaliser le tri des hybrides les plus productifs est maintenant bien au point et est utilisée dans la pratique pour les plantations de test de géniteurs de la station de La ME.

. Opération N° 08.01.09. Etude des composantes biochimiques de la production.

Elle a pour objet la recherche de paramètres biochimiques et physiologiques pouvant concourir à la production d'huile, à l'extériorisation des résistances à la sécheresse, aux maladies et aux insectes.

. Opération N° 08.01.10. Multiplication végétative du palmier à huile.

Ce laboratoire de La ME inauguré en 1981 recherche avant tout la création de clones à partir d'arbres d'élite, l'amélioration des techniques d'obtention pour déboucher sur un processus industriel, enfin la production de masse.

On espère obtenir une amélioration de la productivité de 25 %.

A M E L I O R A T I O N

OPÉRATION 08-01-01

AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE
DU PALMIER A HUILE

RÉSULTATS 1983

Chercheurs concernés :

J. Ch. JACQUEMARD

P. AHIZI

OPERATION 08-01-01Amélioration de la productivité
du Palmier à HuileI - Programmes plantés en 1982/1983I-1 - Programme de plantations 1982

Trois tests de géniteurs de second cycle ont été installés en replantation sur une surface totale de 32 ha.

Le premier étudie l'amélioration des croisements obtenus avec la descendance des deli de Dabou D5D et D3D et des tenera issus de L2T, L5T et L10T.

Les deux autres étudient l'amélioration des croisements obtenus avec la descendance de D3D par autofécondation et celle des tenera issus de L2T, L5T et L10T.

Une introduction de matériel issu de la prospection de la palmeraie camerounaise de WIDIKOUUM a été installée sur 6,6 ha.

I-2 - Programme de plantations 1983

Quatre tests de second cycle ont été plantés sur une surface totale de 47 ha.

- Amélioration de la productivité de D115D x L2T et recherche de combinaisons possibles avec les descendants de L5T et L10T.
- Amélioration de la productivité de L269D x L2T et recherche de combinaisons possibles avec les descendants de L5T et L10T.
- Amélioration des croisements (L269D x D115 D) x L2T, (L269D x D8D) x L2T, L269D x L2T et D5D x L2T.

II - Tests d'introductions récentesII-1 ANGOLA

Les premiers résultats des mesures de croissance en hauteur sur le test d'Introduction du matériel Angola permettent d'opérer un classement entre les différents types de croisement.

Type de croisement	Vitesse de croissance cm/an	classement
Deli x Angola	55,7	2 ≠ 4
Ybi x Angola	60,2	4
La Mé x Angola	50,9	1 ≠ 2-3-4
Angola x Angola	59,0	3

Il faut noter que la vitesse de croissance des croisements La Mé x Angola est significativement inférieure à celle des autres types.

Le meilleur croisement est L654D x TS 2361 pour la productivité et également le plus petit avec 45,6 cm/an de croissance en hauteur.

II-2 COTE D'IVOIRE

L'introduction de la souche YOCOBOUE et le test des tenera de cette origine ont fait l'objet de 2 essais plantés respectivement en 1973 et en 1975.

Ces essais avaient pour but de tester les géniteurs choisis dans la population naturelle par des dura DELI connus pour leur qualité et leur aptitude à la combinaison avec l'origine LA ME.

II-2-1 - LM-GP 15 - Résultats 6-8 ans Tableau 1

La variabilité moyenne entre croisements YOCOBOUE x DELI est relativement faible : 6,6 % pour la production de régimes et 6,3 % pour le taux d'extraction d'où une variabilité pour la production d'huile plus faible que celle obtenue dans un essai de second cycle en recombinaison (8,3 p 100 contre 11 à 12 p 100).

Dans cet essai, 13 croisements sont inférieurs à la lignée témoin, mais on peut noter le bon comportement de deux croisements YO x DE qui se classent en tête de l'essai

Y 3 T x D 300 D avec 3,7 T/huile/ha/an

Y 2 T x L 412 D avec 3,6 T/huile/ha/an.

Tableau n° 1 : LM-GP 15 - Résultats 6-8 ans

N° lignée	Parents	Production/arbre			qualité régime				Production ha/an		Classement
		NR	PT	PmR	% F	% P	% H	%HPI	rég.(T)	Huile(T)	
LM 3381	L2T x D10D	9,8	116,3	11,8	65,4	77,5	50,3	21,8	15,7	3,419	5 ≠ 13
LM 3327	L5T x L269D	7,5	111,2	14,9	67,4	80,9	51,2	23,9	15,0	3,563	3 ≠ 8
LM 3799	L9T x L412D	8,0	102,4	12,7	66,7	82,0	52,8	24,7	13,8	3,432	4 ≠ 13
DA 2492	D118D x L5T	7,2	94,0	13,0	62,9	80,5	53,9	23,3	12,7	2,970	19 ≠ 25
YO 33	Y2T x D300D	7,2	117,9	16,5	61,0	80,9	50,6	21,3	15,9	3,401	6 ≠ 15
YO 46	Y2T x L269D	5,5	104,1	19,1	62,4	78,8	49,4	20,9	14,1	2,943	20 ≠ 25
YO 57	Y2T x L412D	6,2	107,3	17,5	65,5	85,1	52,1	25,0	14,5	3,614	2 ≠ 7
YO 09	Y3T x D118D	8,5	107,7	12,6	64,0	76,0	51,8	21,5	14,5	3,142	11 ≠ 23
YO 16	Y3T x D300D	9,5	120,7	12,7	63,9	78,6	52,5	22,6	16,3	3,686	1 ≠ 7
YO 31	Y3T x L269D	6,6	110,2	16,9	62,5	78,1	51,5	21,5	14,9	3,205	8 ≠ 23
YO 03	Y4T x D 8 D	6,7	100,0	14,9	63,0	76,1	47,9	19,7	13,5	2,626	25
YO 08	Y4T x D300D	7,6	100,3	13,2	64,4	75,5	49,2	20,4	13,5	2,775	23
YO 14	Y4T x L412D	6,0	89,6	15,0	68,9	79,4	51,2	23,9	12,1	2,908	22
YO 54	Y9T x D 8 D	6,3	105,3	16,5	66,1	76,6	48,4	21,0	14,2	2,980	18 ≠ 25
YO 60	Y9T x D300D	6,8	110,5	16,0	65,6	75,0	50,5	21,4	14,9	3,183	9 ≠ 23
YO 63	Y9T x L269D	5,1	103,8	20,3	64,1	76,7	51,0	21,5	14,0	3,015	16 ≠ 25
YO 05	Y10T x D 10D	8,2	101,5	11,2	60,7	77,4	49,8	20,1	13,7	2,760	24
YO 06	Y10T x D 8D	7,9	96,1	12,2	64,6	80,2	50,3	22,2	13,0	2,909	21
YO 10	Y10T x D118D	8,2	105,6	12,9	65,9	75,7	50,5	21,6	14,3	3,083	14 ≠ 25
YO 04	Y11T x D 8D	7,8	102,6	13,1	59,9	84,1	51,4	22,1	13,9	3,056	15 ≠ 25
YO 12	Y11T x D 10D	9,1	106,9	11,7	57,5	82,6	51,5	21,0	14,4	3,008	17 ≠ 25
YO 17	Y11T x L412D	7,3	97,5	13,4	61,3	87,1	53,1	24,3	13,2	3,173	10 ≠ 23
YO 41	Y15T x D 10D	9,0	105,6	12,0	66,5	78,0	49,3	21,8	14,3	3,127	12 ≠ 23
YO 42	Y15T x D118D	8,0	105,8	13,4	68,2	77,2	48,3	21,8	14,3	3,084	13 ≠ 23
YO 50	Y15T x L412D	7,4	100,6	13,6	67,4	82,9	50,1	24,0	13,6	3,270	7 ≠ 21
Moyenne YO x DE		7,4	104,7	14,5	64,0	79,1	50,5	21,9	14,1	3,093	
variance		1,41	47,3	6,34	8,2	11,9	1,98	1,93		0,066	
C.V.		16,0	6,6	17,3	4,5	4,3	2,8	6,3		8,3	

II-2-2 - LM-GP 20 - Résultats 3-6 ans Tableau n° 2

La supériorité des croisements YOCOBOUE x D300D est encore sensible puisque 2 d'entre eux se classent 3 et 5ème immédiatement derrière des bons croisements tels que D115D x L2T qui se trouve être différent de tous les autres, L404D x L2T et L2T x D10D.

10 croisements sont significativement inférieurs à L2T x D10D

II-3 - NIGERIA Tableau n° 3

Des introductions de dura Deli et de tenera Africains provenant du NIFOR (NIGERIA) avaient été réalisées à POBE en 1960. Une recherche d'aptitudes générales et spécifiques à la combinaison a été mise en place sur ces arbres et a fait l'objet d'un essai planté à La Mé en 1975 (LM-GP -19).

Les premiers résultats du jeune âge (3-6 ans) montrent que la lignée témoin se classe 21è sur 25 et que 5 croisements sont significativement plus précoces qu'elle :

Il s'agit de :	P 1884 D x L 2 T	3,1	T huile/ha/an
	P 1885 D x L 2 T	3,0	"
	P 1886 D x L 2 T	2,8	"
	P 1887 T x P1886D	2,7	"
	P 1886 D x P1872T	2,7	"
	L 2 T x D 10 D	2,3	"

Le P1886D fait preuve d'une aptitude générale à la combinaison particulièrement intéressante.

III - Tests d'Amélioration de second cycle

III-1 TOP CROSS sur L2T x D 10 D Tableau n° 4

Les résultats de cet essai, couplés à ceux des essais GP 7 ont permis de conforter le système de reproduction d'hybrides pour la production de semences mis au point par l'IRHO.

Tableau n° 2 : LM-GP 20 - Résultats 3-6 ans

n° stat.	n° lignée	croisement	Production 3-6 ans				Qualité du régime				huile T/ha	classement
			NR	PT	PmR	% F	% P	% H	% HPI			
1	LM 4305	L2T x D 10 D	13,4	79,4	5,9	63,1	77,9	51,0	21,5	2,306	4 ≠ 14	
2	DA 2709	D115 D x L2T	13,8	91,8	6,7	67,1	83,2	49,7	23,4	2,931	1 ≠ 2	
3	LM 5114	L2T x L 564 D	13,6	79,1	5,8	61,7	78,7	49,8	20,9	2,226	7 ≠ 15	
4	LM 5319	L2T x L 404 D	13,1	75,7	5,8	68,1	85,0	51,5	25,5	2,603	2 ≠ 3	
5	YO 27	Y 13 T x D 10 D	10,7	57,0	5,3	63,8	81,4	50,6	22,5	1,729	22 ≠ 24	
6	YO 37	Y 7 T x L412 D	9,6	67,2	7,1	61,4	83,8	52,6	23,1	2,093	12 ≠ 21	
7	YO 39	Y 13T x D300 D	12,8	71,0	5,6	66,5	83,8	50,5	24,1	2,312	3 ≠ 14	
8	YO 49	Y 18 T x D300 D	10,0	80,6	8,0	59,6	82,1	50,3	21,0	2,288	5 ≠ 14	
9	YO 62	Y 13 T x L269 D	10,1	66,4	6,6	68,2	82,1	51,9	24,9	2,157	10 ≠ 20	
10	YO 68	Y 17 T x D300 D	13,7	71,2	5,2	57,6	81,7	50,6	20,3	1,956	15 ≠ 24	
11	YO 91	Y 7 T x D 8 D	8,8	79,8	9,1	57,0	80,8	50,4	19,9	2,148	11 ≠ 20	
12	YO 108	Y 18 T x L269 D	7,8	73,6	9,4	64,4	80,9	48,7	21,9	2,180	9 ≠ 18	
13	YO 140	Y 5 T x L269 D	8,9	73,8	8,3	61,6	77,6	50,3	20,5	2,041	13 ≠ 22	
14	YO 168	Y 7 T x D118 D	9,9	80,9	8,2	63,6	75,7	49,9	20,5	2,237	6 ≠ 15	
15	YO 170	Y 5 T x D 10 D	8,9	71,0	7,9	61,5	76,6	50,0	20,2	1,931	16 ≠ 24	
16	YO 172	Y 17T x D118 D	12,9	68,1	5,4	61,1	80,3	49,8	20,9	1,920	17 ≠ 24	
17	YO 178	Y 16T x L564 D	10,1	58,3	5,7	64,9	80,6	52,4	23,4	1,841	20 ≠ 24	
19	YO 192	Y 17T x D 8 D	12,6	53,2	4,3	59,6	80,7	49,5	20,3	1,461	24	
20	DA 2815	D 118D x Y 18 T	8,9	75,4	8,4	63,3	80,0	50,2	21,7	2,216	8 ≠ 16	
21	YO 13	Y 16 T x D 8 D	10,4	71,3	6,9	60,8	79,5	47,9	19,8	1,909	18 ≠ 24	
22	LM 5109	L412 D x Y 16 T	8,0	56,1	7,0	62,4	84,1	53,2	23,9	1,813	21 ≠ 24	
23	LM 5709	L412 D x Y 1 T	12,2	53,4	4,4	61,5	86,7	51,8	23,6	1,707	23 ≠ 24	
24	YO 191	Y 1 T x L564 D	12,0	67,2	5,7	58,5	84,3	51,5	21,8	1,974	14 ≠ 24	
25	YO 242	Y 1 T x L404 D	13,5	60,6	4,5	63,6	85,6	49,7	23,2	1,896	19 ≠ 24	
Moyenne YO x DE			10,6	67,8	6,65	62,0	81,4	50,6	21,9	1,99		
Variance			3,45	77,37	2,59	8,13	8,03	1,72	2,56	0,048		
C.V. P.100			17,5	13,0	24,2	4,6	3,5	2,6	7,3	11,1		

Tableau n° 3 : LM-GP 19 - Résultats 3-6 ans

n°stat.	n°lignée	croisements	kg/arbre/an				qualité du régime				T/ha/an		classement
			NR	PT	PmR	% F	% P	% H	% HPI	Régimes	Huile		
1	LM 4305	L2T x D 10 D	12,4	80,1	6,5	63,1	77,9	51,0	21,5	10,8	2,317	21 ≠ 23	
2	DA 2693	D3OOD x L2T	11,9	73,6	6,1	65,2	79,4	55,2	24,4	9,9	2,419	15 ≠ 23	
3	PO 1700	P1889D x P1872T	11,1	68,3	6,1	62,2	80,1	49,4	21,2	9,2	1,953	25	
6	PO 1273	P1867T x P1885D	14,6	84,9	5,8	62,4	84,8	50,4	22,8	11,5	2,615	6 ≠ 23	
7	PO 1319	P1867T x P1886D	12,5	84,3	6,8	63,1	86,0	51,8	24,0	11,4	2,733	4 ≠ 15	
8	PO 1382	P1870T x P1885D	13,0	76,8	5,9	66,1	82,3	51,3	23,9	10,4	2,471	11 ≠ 23	
9	PO 1355	P1884D x P1870T	12,6	73,7	6,0	66,9	82,8	49,7	23,5	9,9	2,340	20 ≠ 23	
10	PO 1356	P1884D x P1867T	12,8	75,6	6,0	66,1	83,3	51,9	24,4	10,2	2,487	9 ≠ 23	
11	PO 1408	P1872T x P1893D AN	11,4	72,9	6,5	58,4	88,5	52,9	23,4	9,8	2,305	22 ≠ 25	
12	PO 1451	P1867T x L269D	8,7	70,9	7,9	61,5	86,6	55,2	25,1	9,6	2,388	17 ≠ 23	
13	PO 1457	P1872T x L269D	7,2	64,5	8,9	60,5	85,5	53,0	23,4	8,7	2,039	23	
14	PO 1460	P1884D x P1873T	14,0	76,5	5,6	66,3	81,3	51,6	23,8	10,3	2,456	13 ≠ 23	
16	PO 1466	P1886D x P1880T	13,3	78,7	6,0	59,2	84,7	51,2	22,1	10,6	2,342	19 ≠ 23	
17	PO 1471	P1886D x P1872T	11,9	82,8	6,9	64,0	84,3	52,2	24,1	11,2	2,693	5 ≠ 19	
18	PO 1473	P1893D x P1880T AN	14,1	79,1	5,6	56,9	89,2	52,5	22,7	10,7	2,428	14 ≠ 23	
20	PO 1482	P1889D x P1873T	13,6	81,4	6,0	64,4	81,1	50,5	22,5	11,0	2,470	12 ≠ 23	
21	PO 1491	P1885D x P1880T	13,7	80,5	5,9	62,4	85,3	52,3	23,8	10,9	2,582	8 ≠ 23	
22	PO 1496	P1893D x P1873T AN	13,7	74,2	5,4	63,8	89,0	49,7	24,1	10,0	2,416	16 ≠ 23	
23	PO 1498	P1880T x L269D	8,1	60,9	7,5	62,2	86,6	53,6	24,6	8,2	2,036	24	
25	PO 1500	P1889D x P1870T	11,1	77,8	7,0	66,5	80,3	49,9	22,7	10,5	2,387	18 ≠ 23	
Moyenne DE x NI			12,1	75,8	6,4	62,9	84,5	51,6	23,5	10,2	2,397		
Variance			4,62	42,8	0,84	8,49	8,19	2,37	0,93		0,046		
C.V %			17,8	8,6	14,3	4,6	3,4	3,0	4,1		8,8		
4	PO 1166	P1886D x L2T(DE)	15,0	95,3	6,3	63,9	81,4	49,2	21,9	12,9	2,821	3 ≠ 9	
5	PO 1182	P1889D x L2T(DE)	11,6	78,9	6,8	64,6	77,8	54,4	23,3	10,7	2,485	10 ≠ 23	
15	PO 1465	P1884D x L2T(DE)	15,6	98,1	6,3	67,9	77,8	51,3	23,2	13,2	3,068	1 ≠ 4	
19	PO 1481	P1885D x L2T(DE)	17,3	99,1	5,8	64,7	79,3	51,3	22,6	13,4	3,021	2 ≠ 4	
24	PO 1499	P1893D x L2T(AN)	16,7	89,0	5,3	58,9	84,6	50,9	21,7	12,0	2,608	7 ≠ 23	
Moyenne NI x L2T			15,2	92,1	6,1	64,0	80,2	51,4	22,7	12,4	2,801		
Variance			4,95	69,8	0,33	10,5	8,3	3,53	0,54		0,064		
CV %			14,6	9,1	9,3	5,1	3,6	3,7	3,2		8,9		

TOP CROSS SUR L2T x D10D

Tableau n° 4 : RESULTATS PRODUCTION 6-9 ans

N°	CROISEMENT	N°	Production 3-5 ans			Production 6-9 ans			Analyses de régime				VC un/an	Production T/huile/ha/an	
			STAT.	NR	PT (kg)	PmR (kg)	NR	PT (kg)	PmR (kg)	% F	% P	% H		% HPI	6-9 ans
LM 3307	L 2 T x D 10 D	1	17,7	79,8	4,5	11,4	121,0	10,6					52,5		
"	"	2	18,0	82,5	4,6	11,5	121,3	10,5					51,5		
	Moyenne		17,85	81,1	4,55	11,45	121,2	10,55	64,0	77,9	50,8	21,7	52,0	3,55	3,04
LM 3038	L2015D x L 2 T	3	18,1	89,0	4,9	11,4	123,8	10,8	60,8	77,4	49,3	19,9	51,1	3,33	2,93
LM 3041	L2016D x L 2 T	4	18,0	78,6	4,4	11,6	121,2	10,5	59,7	78,6	51,2	20,6	50,5	3,37	2,86
LM 3058	L2014D x L 2 T	5	18,0	91,9	5,1	11,7	128,4	11,0	60,3	79,5	51,8	21,3	50,9	3,69	3,24
LM 3027	L2012D x L 2 T	6	18,0	85,9	4,8	10,8	121,2	11,4	62,7	80,9	50,8	22,1	53,7	3,62	3,17
LM 3259	L2300D x L 2 T	7	17,8	80,8	4,5	10,7	122,7	11,5	61,5	80,1	51,6	21,8	46,9	3,61	3,08
LM 3009	L2003D x L 2 T	8	19,1	84,7	4,4	11,7	126,2	10,8	64,0	78,1	50,4	21,5	51,1	3,67	3,16
LM 3155	L2299D x L 2 T	9	15,9	75,0	4,7	10,4	114,4	11,1	62,4	77,0	59,5	21,2	54,9	3,27	2,80
LM 2315	L1985D x L 2 T	10	17,4	86,0	4,9	10,7	123,2	11,5	59,8	78,1	49,5	19,8	51,1	3,28	2,85
LM 3060	L2019D x L 2 T	11	18,2	81,5	4,5	11,3	119,5	10,5	61,4	74,7	51,4	20,2	53,4	3,26	2,81
LM 2760	L1998D x L 2 T	12	19,1	87,3	4,6	12,6	126,7	10,1	61,2	80,5	50,7	21,4	54,7	3,66	3,18
LM 3025	L2010D x L 2 T	13	16,5	83,1	5,1	9,4	112,2	11,9	63,7	77,9	50,8	21,5	51,5	3,26	2,90
LM 3026	L2011D x L 2 T	14	20,5	95,0	4,6	11,4	123,0	11,2	61,6	78,9	51,0	21,2	50,0	3,66	3,26
LM 3015	L2002D x L 2 T	15	18,6	83,5	4,5	12,4	123,9	10,0	62,6	79,8	49,8	21,3	53,5	3,56	3,06
LM 3070	L2024D x L 2 T	16	18,3	87,9	4,8	10,4	121,8	11,6	64,2	77,6	50,8	21,6	52,0	3,56	3,13
LM 2390	L1993D x L 2 T	17	16,2	80,9	5,0	10,7	121,6	11,5	63,7	76,2	49,7	20,7	52,3	3,40	2,92
LM 2348	L1989D x L 2 T	18	17,9	81,2	4,5	11,0	120,8	11,1	61,7	78,1	48,5	20,0	51,3	3,26	2,81
LM 3011	L2004D x L 2 T	19	17,2	86,3	5,0	10,4	118,9	11,4	60,9	78,6	50,4	20,6	53,1	3,31	2,92
LM 3028	L2007D x L 2 T	20	17,8	78,6	4,4	11,2	119,9	10,7	62,4	78,6	50,8	21,3	60,2	3,45	2,93
LM 3036	L2013D x L 2 T	21	17,4	83,0	4,7	11,0	125,7	11,4	61,8	76,9	50,1	20,3	50,5	3,45	2,94
LM 2387	L1994D x L 2 T	22	16,8	82,5	4,9	10,6	119,6	11,4	63,8	77,0	50,1	21,0	50,1	3,40	2,96
LM 2347	L1998D x L 2 T	23	18,3	76,5	4,2	11,6	114,6	9,9	61,3	80,8	49,5	21,0	48,8	3,25	2,78
LM 3040	L2018D x L 2 T	24	17,7	83,5	4,7	10,7	118,0	10,1	60,5	78,7	52,3	21,4	52,2	3,41	2,98
LM 2393	L1992D x L 2 T	25	15,9	81,0	5,1	11,5	123,6	10,7	60,4	76,7	51,2	20,3	56,2	3,38	2,89
Moyenne reproduction			17,8	83,5	4,7	11,1	121,6	11,0	61,8	78,3	50,6	21,0	52,1	3,44	2,98
Variance			1,07	21,5	0,26	0,496	17,8	0,29	1,86	2,40	0,83	0,41	2,71	0,155	0,148
CV %			6,0	5,6	5,5	6,4	3,4	4,9	2,2	2,0	1,8	3,0	5,2	4,5	5,0

Ces résultats après communication à la conférence "THE OIL PALM IN THE EIGHTIES" à KUALA-LUMPUR 1981 ont été publiés dans la revue "OLEAGINEUX" en Juillet et Octobre 1981.

L'identité entre L2T x D10D et sa demi-reproduction rest parfaite puisque les écarts moyens observés sont de l'ordre de 3 % pour l'ensemble des caractères.

La variabilité entre croisements est très faible. Malgré tout quelques arbres émergent du lot, soit pour leur précocité (L1998D, L2011D, L2024D) soit pour leur productivité à tout âge (L2014D), soit pour leur faible vitesse de croissance (L2300D).

III-2 - Tests en recombinaisons ou trois voies

III-2-1 - LM-GP 13 - résultats 3-6 ans Tableau n°5

Cet essai vise à améliorer les combinaisons L404D x D3D x L2T x L7T et D115D x L2T x L7T.

D'une manière générale, la qualité du régime est excellente puisqu'en moyenne le taux d'extraction est de 23,3 p 100. Les meilleures aptitudes à la combinaison se remarquent sur les arbres suivants :

P1960D, P1969D et L2344D d'une part
et L2341T, L2343T et L2340T d'autre part

Un croisement est particulièrement remarquable puisque supérieur à tous les autres: L2344D x L2334T avec 3,07 T huile/ha/an en moyenne 3-6 ans avec 4,81 T d'huile/ha la sixième année.

On note en outre sept autres croisements supérieurs à la lignée témoin.

Tableau n° 5 : LM-GP 13 RESULTATS 3-6 ANS - PRODUCTION D'HUILE/HA (Tonnes)

	L2346D	L2347D	F1960D	P1961D	F1965D	F1969D	L2344D	L2345D	Moyenne
L2335T	"	:	:	:	:	2,375	2,387	2,157	2,305
L2334T	" 2,436	:	:	:	:	:	3,066	2,329	2,580
L2332T	" 2,169	2,081	:	:	:	:	:	2,244	2,164
L2340T	" 2,531	2,654	2,695	:	:	:	:	:	2,626
L2343T	"	2,695	2,828	2,507	:	:	:	:	2,676
L2341T	"	:	2,327	2,668	2,727	:	:	:	2,574
L2337T	"	:	:	2,429	2,972	2,171	:	:	2,224
L2342T	"	:	:	:	2,317	2,028	2,701	:	2,347
Moyenne	" 2,379	2,477	2,617	2,530	2,372	2,195	2,718	2,243	2,437

IT : 2,332

III-2-2 LM-GP 14 - Résultats 3-6 ans Tableau n° 6

Dans cette étude de l'amélioration du croisement trois voies (L2T x S10T)xD5D apparaissent les faits marquants suivants

Bonne variabilité entre croisements pour toutes les caractéristiques.

Existence d'une combinaison supérieure à la lignée témoin L 2350 T x L 2356 D.

III-3 - Recherche dans les autofécondations de D115D et de L2T d'individus ayant une aptitude à la combinaison supérieure à D115D et L2T

(Tableau n° 7)

Une bonne conjonction entre production de régimes et taux d'extraction fait que la variabilité entre croisements est excellente (14,4 p 100) pour la production d'huile/ha.

La lignée témoin se classe 20ème sur 25 croisements et la moyenne de la "reproduction" D115D AF x L2T AF lui est supérieure de 7,2 p 100.

Trois croisements sont déjà supérieurs à la lignée témoin (résultats 3-6 ans).

L2286T x L2347D	10,2	T régimes/ha/an
L2515D x L2272D	9,8	" "
L2532D x L1595P	9,8	" "
L2T x D 10 D	8,2	" "

IV - Conclusion

Ces résultats d'ensemble sur le second cycle de Sélection Récurrente Réciproque sont exploités dès 1983 dans le schéma général d'Amélioration par la mise en route du programme de recombinaison dont les premières plantations sont faites et en 1984 dans le futur programme de production de semences de la Station.

Tableau n° 6 : LM-GP-14 - Résultats 3-6 ans

n° Stat	n° lignée	croisement	Production			Analyses de régime				CV	classement production	
			3/6 ans	NR	PT(kg)	PmR	% F	% P	% H			% HPI
1	LM 4305	L2T x D10D	11,6	72,9	6,3	63,1	77,9	51,0	21,6	2,113	51,3	17 ≠ 23
2	DA 2842	D300D x S10T	10,9	53,1	4,8	60,3	78,4	51,8	20,9	1,500	49,6	25
3	LM 5518	L2352T x L2357D	9,1	51,6	5,7				21,6	1,507	39,8	24
4	LM 3676	L2360D x L2354T	13,4	73,9	5,5	61,5	81,8	51,3	22,1	2,200	50,2	11 ≠ 23
5	LM 3842	L2353T x L2360D	10,4	67,8	6,6	59,8	78,8	52,1	20,9	1,920	51,6	21 ≠ 24
6	LM 3876	L2348T x L2362D	10,3	68,1	6,5	61,0	80,3	55,0	23,0	2,115	48,7	16 ≠ 23
7	LM 3888	L2351T x L2356D	11,9	78,8	6,6	64,9	78,2	52,1	22,6	2,402	54,2	6 ≠ 20
8	LM 3893	L2350T x L2356D	13,6	87,8	6,5	63,2	78,8	48,2	20,5	2,433	56,6	4 ≠ 20
9	LM 3900	L2349T x L2363D	11,1	75,7	6,8	64,8	79,3	48,3	21,2	2,167	57,0	13 ≠ 23
10	LM 3909	L2354T x L2362D	11,3	69,4	6,1	61,3	81,3	51,8	22,1	2,077	52,7	18 ≠ 23
11	LM 3948	L2353T x L2361D	11,5	65,9	6,0	61,3	80,7	53,5	22,6	2,118	54,6	15 ≠ 23
12	LM 3950	L2348T x L2363D	11,3	69,0	6,1	66,9	82,3	52,1	24,5	2,277	49,2	8 ≠ 23
13	LM 3952	L2361D x L2355T	15,6	71,1	5,7	64,3	78,6	53,3	22,9	2,200	48,8	12 ≠ 23
14	LM 3965	L2361D x L2354T	13,6	76,8	5,7	60,3	79,6	49,8	20,4	2,118	50,9	14 ≠ 23
15	LM 3786	L2352T x L2360D	10,2	65,2	6,4	64,6	77,3	51,9	22,1	1,950	44,2	20 ≠ 24
16	LM 3996	L2362D x L2355T	10,7	70,2	6,6	64,1	76,4	52,1	21,8	2,063	47,4	19 ≠ 23
17	LM 4055	L2356D x L2349T	10,3	69,1	6,7	67,7	79,9	51,5	23,7	2,210	56,8	10 ≠ 23
18	LM 4199	L2358D x L2351T	11,9	78,8	6,6	66,4	74,6	51,6	21,7	2,310	48,9	7 ≠ 22
19	LM 4226	L2358D x L2352T	11,5	83,0	7,2	64,4	76,5	52,9	22,4	2,510	49,7	3 ≠ 28
20	LM 4261	L2358D x L2353T	10,7	71,6	6,7	61,2	80,4	54,9	23,1	2,232	54,2	9 ≠ 23
21	LM 4627	L2350T x L2357D	13,6	85,3	6,3	68,5	80,8	50,3	23,9	2,747	52,2	1 ≠ 7
22	LM 4819	L2363D x L2355T	12,8	75,8	6,0	67,5	79,1	51,4	23,5	2,408	49,3	5 ≠ 20
23	LM 4908	L2357D x L2351T	12,0	80,3	6,7	66,1	78,9	52,1	23,3	2,522	50,9	2 ≠ 14
Moyenne (D5D AF) (L2T x S10T)			11,7	73,1	6,3	64,0	79,2	51,8	22,4	2,213	50,9	
Variance			2,44	64,9	0,197	7,18	3,7	3,09	1,23	0,066	17,3	
CV %			13,3	11,0	7,0	4,2	2,4	3,4	5,0	11,7	8,2	
24	LM 5314	L2349T x D28D	8,6	62,3	7,2				22,6	1,898	50,9	22 ≠ 24
25	LM 5517	L2350T x D28D	10,3	54,6	5,3				22,2	1,640	44,1	23

Tableau n° 7 : LM-GP 26 - Résultats 3-5 ans

n°stat	n°lignée	croisement	Production 3-5 ans			Analyses de régimes				TRég/ha	Classement	THui- le/ha
			NR	PT	PmR	% F	% P	% H	%HPI			
1	LM 4945	L2T x D10D	14,4	60,9	4,2	59,6	78,6	51,7	20,8	8,221	20 ≠ 25	1,710
2	DA 2813	D115D x L2T	15,7	70,1	4,5	54,9	81,5	52,3	20,1	9,463	5 ≠ 24	1,902
3	LM 5706	L2533D x L2234P	14,7	55,6	3,8	53,9	80,6	52,4	19,3	7,506	24 ≠ 25	1,449
4	LM 5884	L2532D x L1595P	15,9	73,1	4,6	65,6	82,6	50,9	23,6	9,774	3 ≠ 20	2,307
5	LM 5374	L3394D x L2250P	15,9	66,1	4,2	59,9	84,4	52,9	22,9	8,923	15 ≠ 24	2,043
6	LM 5561	L2345D x L1571P	14,9	66,3	4,4	65,4	82,4	54,5	25,1	8,950	14 ≠ 24	2,246
7	LM 5958	L2350D x L2466P	13,9	69,9	5,0	64,7	82,8	54,3	25,0	9,436	6 ≠ 24	2,359
8	LM 6042	L2508D x L2274P	17,6	67,5	3,8	55,6	80,1	51,6	19,8	9,112	9 ≠ 24	1,804
9	LM 4480	L2519D x L2462P	18,1	65,2	3,6	54,4	84,7	52,5	20,7	8,802	16 ≠ 24	1,822
10	LM 4812	L2517D x L1600P	16,6	65,0	3,9	65,7	85,4	50,3	24,0	8,775	18 ≠ 24	2,106
11	LM 5357	L2515D x L2272P	16,5	72,9	4,4	63,6	79,2	53,9	23,1	9,841	2 ≠ 20	2,273
12	LM 5885	L2509D x L2255P	12,5	60,8	4,9	63,5	81,6	53,5	23,7	8,208	21 ≠ 25	1,945
13	LM 5181	L2514D x L2275P	15,4	64,0	4,2	61,5	81,7	50,6	21,7	8,640	19 ≠ 25	1,875
14	LM 6070	L3385T x L2529D	17,9	66,8	3,7	69,3	80,7	43,7	20,8	9,018	12 ≠ 24	1,876
15	LM 5979	L2532D x L2444T	13,9	66,8	4,8	61,9	83,5	53,0	23,4	9,018	11 ≠ 24	2,110
16	LM 5973	L2449T x L2531D	16,2	70,2	4,3	59,8	85,5	55,0	23,9	9,477	4 ≠ 23	2,265
17	LM 6032	L2458T x L2513D	17,4	60,7	3,5	60,8	83,1	51,0	22,0	8,194	22 ≠ 25	1,803
18	LM 5619	L2507D x L2270P	19,3	67,5	3,5	63,7	80,9	53,3	23,4	9,112	10 ≠ 24	2,132
19	LM 6072	L2286T x L2347D	16,9	75,8	4,5	66,9	82,6	55,2	26,0	10,233	1 ≠ 15	2,660
20	LM 6071	L3389T x L2521D	11,2	41,3	3,7	65,5	82,2	53,4	24,5	5,575	25	1,366
21	LM 6074	L3391T x L2528D	15,6	65,2	4,2	55,9	82,9	54,4	21,8	8,802	17 ≠ 24	1,919
22	LM 6067	L2452T x L2535D	14,9	68,6	4,6	59,9	80,6	54,9	22,7	9,261	7 ≠ 24	2,102
23	LM 6036	L3384T x L2525D	15,1	60,5	4,0	59,8	83,9	51,8	22,3	8,167	23 ≠ 25	1,821
24	LM 6261	L2536D x L2448T	15,4	66,7	4,3	56,8	85,8	52,9	22,1	9,004	13 ≠ 24	1,990
25	LM 6262	L2447T x L2523D	17,0	68,0	4,0	60,9	83,6	55,5	24,1	9,180	8 ≠ 24	2,212
Moyenne (D115D AF) x (L2T AF)			15,8	65,3	4,2	61,5	82,6	52,7	22,9			2,021
Variance			3,39	47,1	0,196	17,6	3,29	6,16	2,87			0,084
CV p 100			11,6	10,5	10,5	6,8	2,2	4,7	7,4			14,3

A M E L I O R A T I O N

OPÉRATION 08-01-02

PROMOTION DES SEMENCES

A LA ME

RÉSULTATS 1983

Chercheurs concernés :

P. AHIZI

G. COMONT

OPERATION 08-01-02

FOURNITURE ET PROMOTION DES SEMENCESI - RECHERCHES SUR LES TECHNIQUES DE CONSERVATION DU POLLEN

Les recherches ont porté sur l'étude de la lyophilisation du pollen, et de sa conservation après traitement.

Ces études de conservation sont par nature longues. La présente note fait le point sur les essais réalisés à ce jour.

Les essais de lyophilisation de pollen ont débuté à LA ME en 1975 à la suite d'essais pratiqués sur du pollen de Cocotier (BENARD 1973).

Ces essais sont conduits sur un appareil PICCOLO fabriqué par la SERAIL (actuellement département lyophilisation de la C.I.R.P.).

I-1 - ETUDES PRELIMINAIRES

Les premières études ont porté sur la vitesse de congélation du pollen conditionné en unité de 0,25 g en tube. (graphique 1).

Il faut considérer que le pollen atteint la température de - 70°C à partir de la 16ème minute. Donc, le choix d'une durée de congélation de 20 minutes paraît largement suffisante.

En second lieu, on a étudié la dynamique du taux d'humidité du pollen pendant la sublimation (graphique 2). Ces études avaient porté sur un échantillon de pollen destiné à la pollinisation assistée et conditionné en unité de 0,25 g.

D'une façon générale, la température de fin de sublimation était atteinte en 135 minutes environ.

I-2 - ESSAIS

Six essais ont été mis en place, étudiant différents aspects du problème :

- Essai 1 : Comparaison du pollen traité selon les IGF et du pollen traité dans le lyophilisateur.
- Essai 2 : Influence de l'humidité du pollen avant lyophilisation.
- Essai 3 : Influence d'une période d'1 heure de désorption.
- Essai 4 : Influence du temps de désorption.
- Essai 5 : Effet du temps de désorption après congélation à l'azote liquide.

Ces cinq premiers essais étaient conduits avec une conservation du pollen lyophilisé à température ambiante.

- Essai 6 : Effet de la méthode dite "standart" de lyophilisation et de la conservation au congélateur.

I-2-1 - ESSAI 1

Le protocole prévoyait 2 traitements (5 répétitions)

- A - Pollen préparé selon les IGF (Instructions générales de fécondation).
- B - Pollen lyophilisé.

Le pollen destiné à être lyophilisé était séché 3 heures sur silicagel.

L'étude de la conservation portait sur 2 ans. Il était prévu en outre d'effectuer des fécondations avec les pollens. De trop nombreux avortements ont fait que ces dernières données ne sont pas utilisables.

Les opérations de lyophilisation étaient menées jusqu'à la fin de la sublimation.

Résultats sur le pollen

Traitement	% Humidité		% Germination						
	Avant	Après	1 mois	3 mois	6 mois	12 mois	18 mois	24 mois	26 mois
A	ND	7,1	88,3	86,8	81,7	89,5	79,0	90,2	85,8
B	19,7	5,9	32,7	39,6	30,4	21,5	1,5	0	0

Il apparaît très clairement que la méthode IGF permet au pollen de se conserver normalement bien au delà de 6 mois, tandis que le séchage sous vide à 5,9 % d'humidité ne permet pas une conservation correcte.

Résultats sur les embryons

Les observations des embryons réalisées sur les fécondations sont les suivantes :

Traitement	Répétition	% Embryons normaux				
		1 mois	3 mois	6 mois	12 mois	18 mois
A	1	100	AV	AV	96	ND
	2	94	98	100	100	100
	3	92	AV	100	100	ND
	4	98	96	92	100	100
	5	100	98	94	96	90
B	1	AV	AV	AV	AV	ND
	2	100	AV	AV	76	ND
	3	98	94	88	ND	ND
	4	AV	AV	AV	AV	AV
	5	AV	94	AV	84	ND

On peut remarquer les excellents résultats des fécondations réalisées avec du pollen préparé selon les IGF et conservé au congélateur pendant 1 an puisqu'en moyenne le pourcentage d'embryons normaux est de 98.

Abréviations : ND : Non déterminé
AV : Avorté

I-2-2 - ESSAI 2

Le protocole prévoyait de comparer 4 humidités de pollen avant lyophilisation obtenues de la manière suivante :

Traitement A : pas de séchage
 B : séchage sur silicagel 2 heures
 C : séchage sur silicagel 3 heures
 D : séchage sur silicagel 24 "

Cinq répétitions ont été prévues, de même que la réalisation de fécondations avec les pollens conservés.

La conservation maximale était de 24 mois.

La lyophilisation était menée jusqu'à la fin de sublimation.

Résultats sur le pollen

	% Humidité		% Germination				
	Avant	Après	3 mois	6 mois	12 mois	18 mois	24 mois
A	54,8	12,0	0	0	0	0	0
B	26,2	5,5	29,6	13,0	3,3	0	0
C	11,5	3,7	77,2	57,8	19,5	0	0
D	6,9	3,0	88,4	82,6	60,5	3,4	0

Pour espérer une conservation d'au moins 6 mois du pollen lyophilisé, il faut une humidité résiduelle de 3 % au plus. Dans ce cas précis, elle a été obtenue après séchage sur silicagel pendant 24 heures.

Résultats sur les embryons

		% Embryons normaux		
Traitement	Répétition	3 mois	6 mois	12 mois
A	1	92	AV	AV
	2	AV	AV	98
	3	AV	AV	AV
	4	90	AV	98
	5	AV	AV	AV
B	1	AV	AV	AV
	2	86	86	74
	3	92	AV	80
	4	84	AV	AV
	5	AV	AV	AV
C	1	AV	96	AV
	2	94	96	AV
	3	AV	AV	ND
	4	94	70	AV
	5	80	72	90
D	1	AV	92	84
	2	92	84	40
	3	92	96	76
	4	88	90	ND
	5	98	AV	AV

Les résultats du traitement D sont globalement les meilleurs bien qu'il y ait 1 régime avorté de temps à autre.

I-2-3 - ESSAI 3

Cet essai permettait d'étudier deux temps de désorption.

Traitement A : pas de désorption (arrêt à la fin de la sublimation).

B : désorption jusqu'à 20° C (environ 1 heure).

Les pollens avaient subi auparavant un séchage sur silicagel de 3 heures.

Cinq répétitions étaient prévues ainsi que la réalisation de FA avec les pollens obtenus.

La durée maximale de conservation a été de 18 mois.

Résultats sur le pollen

: Traitement :	: % Humidité :		: % Germination pollen :		
	: Avant Lyo :	: Après Lyo :	: 3 mois :	: 12 mois :	: 18 mois :
: A :	: 13,4 :	: 3,8 :	: 61,4 :	: 30,0 :	: 0 :
: B :	: 12,5 :	: 3,0 :	: 48,6 :	: 18,8 :	: 0 :

L'effet de la désorption n'est pas net sur le séchage, par contre elle semble provoquer une nette diminution de la viabilité du pollen.

Résultats sur les embryons

Les résultats sur les embryons sont trop fragmentaires pour être exploités.

I-2-4 - ESSAI 4

Cet essai devait étudier l'effet du temps de séjour dans l'appareil sur la viabilité et l'humidité résiduelle du pollen.

Le pollen utilisé provenait de la pollinisation assistée, ses caractéristiques étaient les suivantes : Humidité 5,4 %, Germination 94,3 %.

Un échantillon de pollen était enlevé toutes les heures à partir du temps 0 de lyophilisation.

La conservation et l'utilisation de ce pollen n'était pas prévue.

Résultats

Temps de séjour en lyophilisation (heures)	Température du pollen	% Humidité	% Germination
1	+ 9°C	4,7	93,4
2	+ 20°C	2,3	58,3
3	+ 25°C	2,0	48,8
4	+ 27°C	2,3	26,3
5	+ 29°C	1,6	23,5
6	+ 30°C	1,2	19,5
7	+ 31°C	1,0	20,4
8	+ 31°C	0,5	17,9
9	+ 31°C	0,8	17,9

Les résultats de BENARD et ceux des essais précédents sont bien confirmés : la désorption dans les conditions de l'expérience affecte gravement la vitalité du pollen.

I-2-5 - ESSAI 5

Cet essai sur la durée de désorption étudiait l'effet d'une congélation ultra-rapide par immersion pendant 1 minute du tube de pollen dans l'azote liquide puis lyophilisation. Les temps de séjour dans l'appareil étaient identiques à ceux de l'essai précédent. Le pollen utilisé était celui de la pollinisation assistée avec les mêmes caractéristiques que précédemment.

Les observations ont porté sur l'humidité du pollen après passage dans l'appareil et sur la viabilité du pollen après 1 mois de conservation à température ambiante.

Durée de séjour en lyophilisation	% Humidité	% Germination
1	9,6	96,4
2	4,4	95,6
3	3,0	81,6
4	2,7	70,5
5	2,1	19,5
6	2,5	10,1
7	2,0	8,3

Par rapport à l'essai précédent, le pollen refroidi 1 mn dans l'azote liquide supporte 4 heures de lyophilisation (1 heure de sublimation plus 3 heures de désorption) avant d'atteindre le seuil critique de 70 % de pouvoir germinatif.

Cette voie de recherche pourrait être approfondie par l'étude de durée d'immersion dans l'azote plus longue, et en étudiant la conservation.

I-2-6 - ESSAI 6

Ce dernier essai étudie le comportement du pollen lyophilisé jusqu'à la fin de la sublimation après séchage pendant 24 heures sur silicagel et conservé au congélateur à -18°C .

Le pollen utilisé provient du L 5452 D; ses caractéristiques étaient les suivantes :

% Humidité avant lyophilisation	6,0
% Humidité après lyophilisation	4,3.

Durée de conservation	% G.	% H.
Préparation	92,0	ND
1 mois	89,0	ND
2 mois	90,7	2,4
3 "	90,5	2,3
4 "	90,0	2,5
5 "	92,0	2,7
6 "	79,0	1,6
7 "	91,0	3,0
8 "	96,0	2,8
9 "	87,5	3,0
10 "	91,9	3,0
11 "	78,0	2,8
12 "	91,0	3,2
13 "	90,0	2,9

Ces derniers résultats montrent qu'une sublimation contrôlée sous vide puis conservation du pollen à -18°C permet d'atteindre sans baisse de la viabilité, des durées de conservation d'au moins douze mois.

I-3 - CONCLUSION

On se propose de poursuivre les recherches dans deux directions :

1°/ - La congélation ultra-rapide dans l'azote liquide semble apporter quelques lueurs d'espoir quant à une réelle lyophilisation du pollen : dans un premier temps, on utilisera quatre temps de séjour dans l'azote liquide (1, 2, 3 et 4 minutes) et 3 durées de lyophilisation (2 heures, 4 heures, 6 heures).

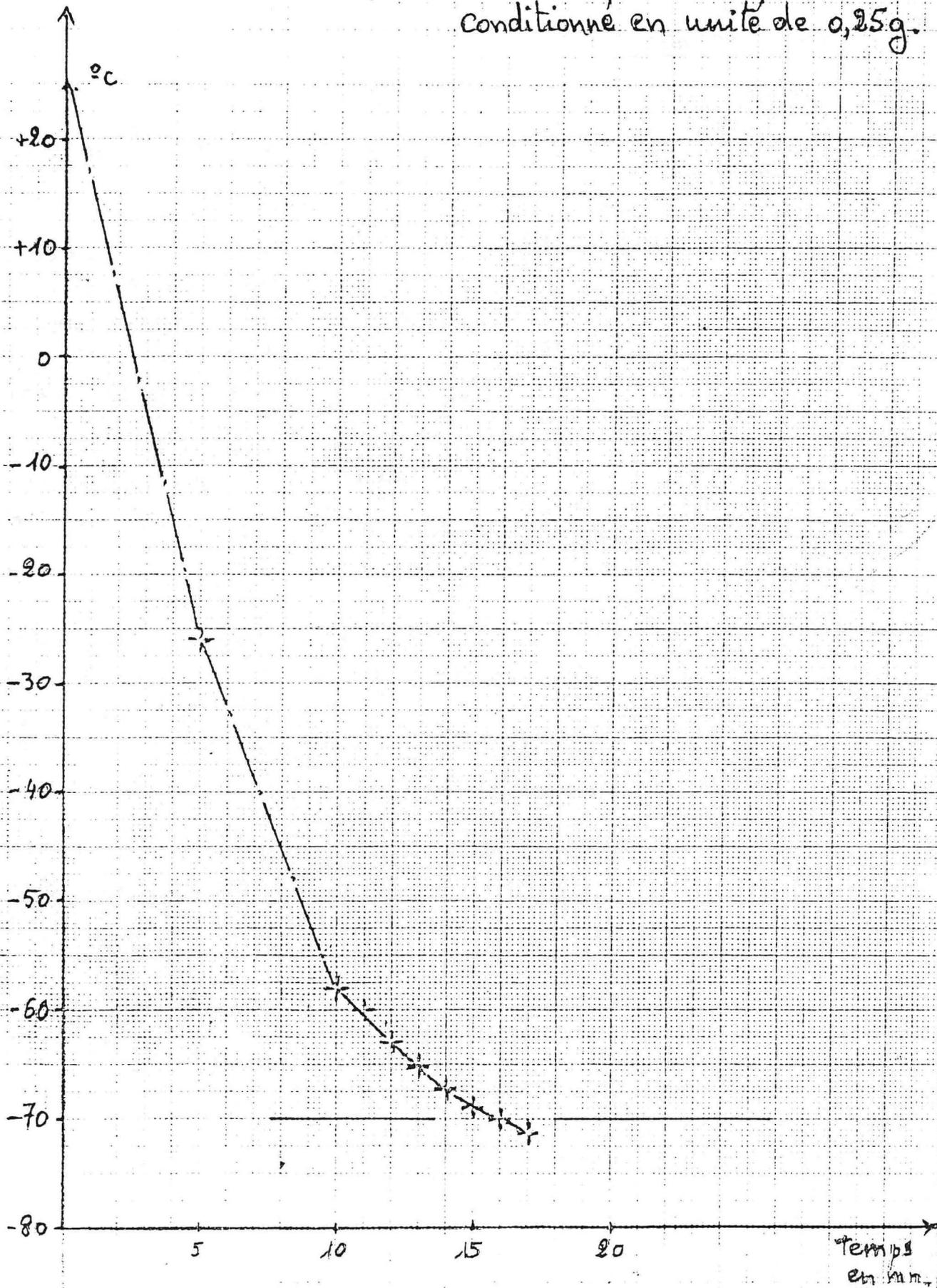
Par la suite, on pourrait procéder aux ajustements nécessaires et procéder à un essai de conservation à température ambiante.

2°/ - La méthode de congélation rapide suivie d'une sublimation permet également quelques espoirs. On réalisera un essai de conservation au congélateur : sur 10 pollens, durées de conservation : 1 mois, 3 mois, 6 mois, 9 mois, 12 mois, 2 ans, 3 ans, 6 ans, et 9 ans avec fécondations à 3 mois, 12 mois, 2 ans, 3 ans, 6 ans et 9 ans.

Deux traitements : pollen lyophilisé et pollen classique (IGF).

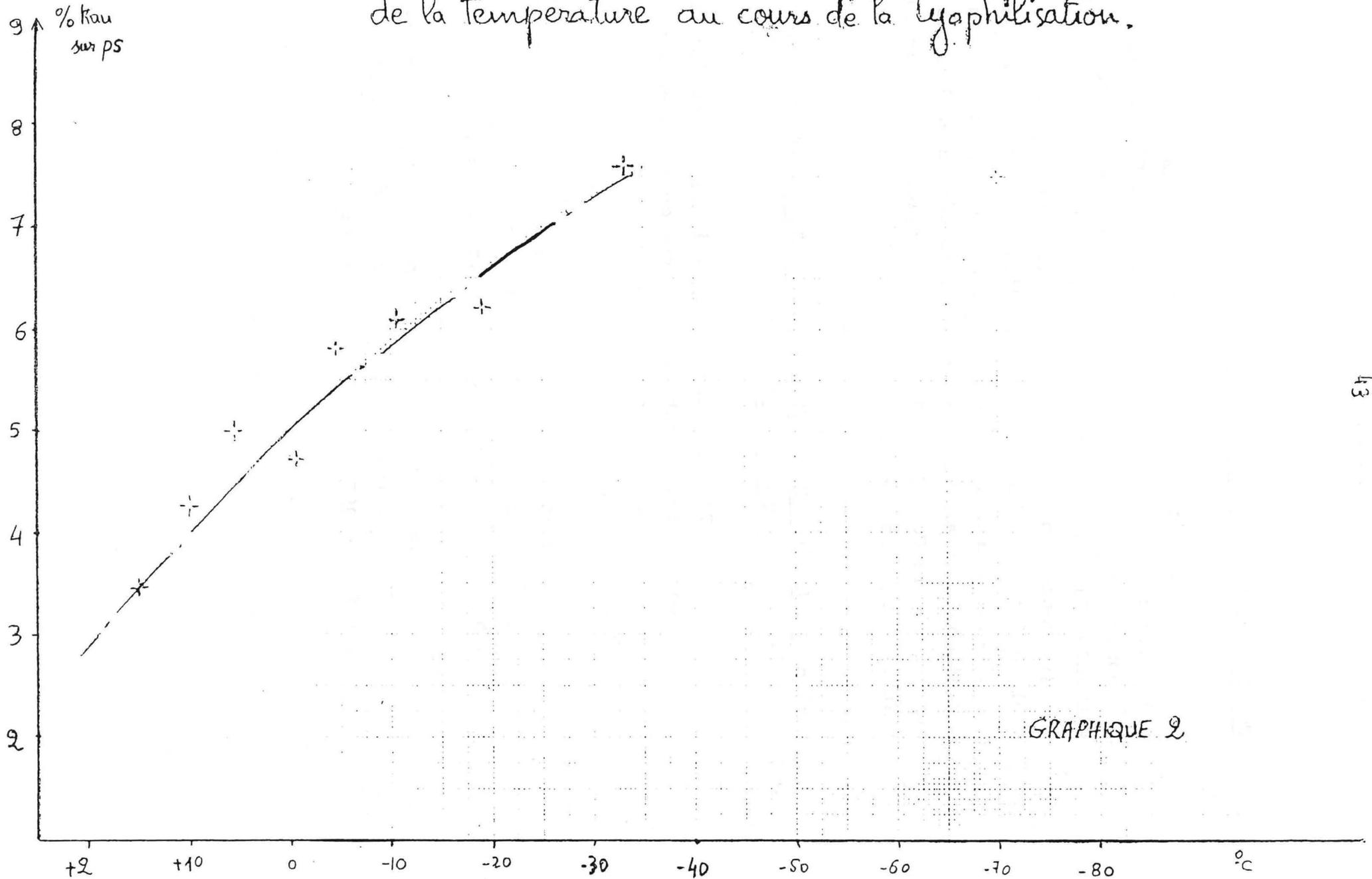
Courbe de congélation du Pollen
de palmier à huile

conditionné en unité de 0,25g.



GRAPHIQUE 1

Evolution du taux d'humidité du pollen en fonction de la température au cours de la lyophilisation.



GRAPHIQUE 2

II - FOURNITURE DE MATERIEL VEGETAL

La fourniture de matériel végétal reste un pilier du rayonnement de la station de La Mé et de la Côte d'Ivoire. La reprise de nos activités de fourniture de semences avec PALMINDUSTRIE en 1982 et l'augmentation prévue de ses programmes qui vont bien au delà de la simple replantation de l'actuel verger montrent bien le regain d'intérêt des autorités politiques et techniques de la COTE D'IVOIRE pour le Palmier à Huile qui est appelé à jouer un grand rôle dans l'autosuffisance de la COTE D'IVOIRE et de la région en matière alimentaire et industrielle.

II-1 - REALISATION DES SECTIONS FECONDATION ARTIFICIELLE ET PREPARATION DES SEMENCES.

5 743 fécondations artificielles ont été réalisées en 1983, dont 619 au titre de la Sélection (soit 10,8 %) et 5 124 au titre de la fourniture de semences (89,2 %).

4 198 264 semences ont été entrées en stock dont 526 628 pour les programmes Sélection (12,5 %) et 3 671 636 pour les programmes Ventes (87,5 %)

La production de pollen de la station a été de 9 064 unités réparties en 5 665 unités de pisifera 2 173 de tenera et 1 226 de pisifera.

Les expéditions de pollen ont été de 1 391 unités et les réceptions de 2 551.

TABLEAU I

Réalisations 1983 des sections
Fécondations Artificielles et Préparation des semences

Mois	Nombre de FA réalisées		Semences entrées en stock		
	Sélection	Fourn. Sem.	Sélection	Fourniture	Provisoires
Janvier	78	441	65 008	355 295	16 142
Février	41	244	64 412	472 698	13 906
Mars	44	174	57 936	431 421	9 802
Avril	39	159	41 526	424 522	31 308
Mai	26	189	87 386	408 072	17 958
Juin	22	102	50 927	411 366	12 432
Juillet	8	90	55 657	307 621	3 668
Août	20	174	20 838	165 228	1 595
Septembre	69	664	18 562	104 562	2 804
Octobre	90	1 311	22 748	213 465	3 626
Novembre	118	1 039	25 382	104 619	8 815
Décembre	64	537	16 246	132 517	16 142
Total	619	5 124	526 628	3 527 438	144 198

TABLEAU II
Récolte et mouvements Pollen 1983
par type

Mois	Pisifera			Tenera			Dura		
	Récolte	Exp.	Récept.	Récolte	Exp.	Récept.	Récolte	Exp.	Récept.
Janvier	783	175	167	90	7	129	55	14	128
Février	241	76	-	99	26	-	31	-	72
Mars	67	15	296	85	26	179	70	23	307
Avril	20	-	55	93	15	20	37	5	67
Mai	51	-	49	139	30	28	17	10	40
Juin	156	75	40	99	20	10	130	25	37
Juillet	165	30	5	129	39	30	134	24	40
Août	152	20	5	387	50	10	214	90	52
Septembre	494	20	-	357	100	-	244	43	23
Octobre	1 670	166	60	246	65	10	134	23	20
Novembre	1 548	165	180	289	25	53	65	2	49
Décembre	318	180	137	160	48	147	95	18	197
Total	5 665	922	994	2 173	451	616	1 226	277	1 032

TABLEAU III

Mouvements de Pollen 1983

par Destination en unité de 0,06 g

	Expéditions à	Réceptions de
POBE	731	2 175
DABOU	253	377
C.D.C.	58	-
MONTPELLIER	339	-
S. ALBERTO	10	-
TOTAUX	1 391	2 552

II-2 - VENTE DE MATERIEL VEGETALII-2-1 - SEMENCES

La fourniture de matériel végétal s'est faite sous les trois formes habituelles :

Semences sèches	:	129 878
Semences préchauffées	:	2 085 000
Semences germées	:	1 596 240

Soit un total de 3 811 118 semences commercialisées.

a. REPARTITION PAR CLIENT

SEMENCES SECHES :

Rep. Centre Africaine-ADECAF		60 000
Brésil	CNPSD	69 878

SEMENCES PRECHAUFFEES

GHANA	TWIFU	300 000	
R.P.C.	RNPC	150 000	
	Total Afrique		450 000
BRESIL	MITSUI	279 000	
	REAL	400 000	
COLOMBIE	CACICA	40 000	
	HIPINTO	44 000	
	PALMAS ESPINO	380 000	
	INDUPALMA	16 500	
VENEZUELA	P.LOS.ANDES	115 500	
	Total Amérique Latine		1 275 000
INDE	ANDAMAN	130 000	
HONG KONG	NAN.PLANT.	100 000	
BIRMANIE	MINAGRI	120 000	
MALAISIE	SIME DARBY	10 000	
	Total Asie		360 000

SEMENCES GERMEES

COTE D'IVOIRE	PALMINDUSTRIE	1 216 890
	PHCI	33 000
RPC	AGROINDUSTRIE	140 000
SAOTOME	MINAGRI	51 000
GHANA	GOPD	35 000
GABON	AGROGABON	120 000
SENEGAL	DULUC	350

b. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

La COTE D'IVOIRE redevient le principal utilisateur des semences produites avec 32,8 % du marché total.

Le reste de l'AFRIQUE en prend 22,5 p 100 soit un total de 55,3 p 100 pour l'ensemble de la part Africaine.

L'AMERIQUE LATINE confirme son importance, dans nos ressources de financement avec une part du marché de 35,3 p 100.

L'ASIE DU SUD-EST reste présente avec 8,4 p 100.

Tableau Récapitulatif

AFRIQUE	2 106 240
dont COTE D'IVOIRE	(1 244 890)
AMERIQUE LATINE	1 344 878
ASIE DU SUD EST	360 000
TOTAL	3 811 118

II-2-2 - PLANTULES ET PLANTS

Ces formes sont uniquement destinées au marché intérieur Ivoirien ou limitrophe.

a. FOURNITURE DE PLANTULES

- Zone ANYAMA-ALEPE	:	1 620	plantules
- Zone SASSANDRA	:	5 400	"
- PALMINDUSTRIE	:	100 050	"
- LIBERIA (NCRPD)	:	<u>6 500</u>	"
			113 570 plantules

b. FOURNITURE DE PLANTS

- Zone ANYAMA-ALEPE	:	1 283	
- Zone SASSANDRA	:	2 400	
- PALMINDUSTRIE	:	23 475	
- SAPH	:	<u>1 090</u>	
			28 248 plants

A M E L I O R A T I O N

OPÉRATION 08-01-03

AMÉLIORATION DE QUALITÉ DE
L' HUILE DE PALME

RÉSULTATS 1983

Chercheur concerné : M. B. KOUAME

OPERATION 08-01-03Amélioration de la qualité de l'huile de palmeInventaire des caractéristiques de la composition de l'huile de palme des géniteurs Dura deli.

On a étudié un certain nombre de géniteurs appartenant à plusieurs lignées. Les indices d'iode de l'huile extraite de ces géniteurs ont été déterminés. Le tableau ci-dessous résume les résultats obtenus. Chaque valeur de l'indice d'iode constitue une moyenne de plusieurs géniteurs. Cette valeur donne une idée de la qualité de l'huile à l'intérieur d'une lignée. Ceci permet de faire un choix par rapport à cette moyenne.

De plus, parmi les lignées étudiées, certaines sont particulièrement bonnes, bien que le nombre de géniteurs étudiés ne soit pas identique.

Ainsi pour les dura Deli, on peut classer les lignées comme suit :

Lignées	Indice d'iode
LM 1037	56
LM 2662	55
DA 799	55
DA 734	55
LM 1053	54
DA 787	54
DA 572	54
DA 681	53
DA 568	52
DA 507	52
DA 573	51

Pour les Hybrides Melanococca x Guineensis, on a le classement suivant :

LM	3255	:	70
LM	3130	:	68
LM	3113	:	68
LM	3223	:	67
LM	3336	:	64
LM	3185	:	64
LM	3295	:	64
LM	3118	:	64
LM	3288	:	62

Le choix du critère "Indice d'iode" est aisé.

LIGNEE	CROISEMENTS	Nbre CROISEMENTS ETUDIES	\bar{x}	σ
DA 787	D10D x D 3 D	42	54,14	1,41
DA 573	D 5 D AF	38	51,39	2,24
DA 507	D115D AF	30	51,80	1,56
DA 572	D 6 D AF	17	53,76	2,95
DA 681	D 5 D x D 3 D	37	52,89	1,74
DA 568	D118 AF	12	51,92	2,19
DA 799	D 10 D AF	64	54,94	2,96
DA 734	D 10 D AF	84	54,83	2,41
LM 3295	M 5 D x L 321 P	44	63,80	2,99
LM 3288	M 2 D x L 318 P	42	61,62	3,42
LM 3255	M 5 D x L 1103P	42	70,10	2,76
LM 3185	M 5 D x L 324 P	43	63,84	2,20
LM 3130	M 5 D x L 311 P	42	68,12	2,56
LM 3123	M 10D x L 312 P	39	67,15	3,09
LM 3113	M 7 D x L 306 P	42	67,71	2,91
LM 3118	M 10D x L 313 P	33	63,55	2,98
LM 3336	M 8 D x L 314 P	38	64,26	2,24
LM 1037	L404D x AF	36	55,53	1,70
LM 2662	L404D x D 115 D	5	55,20	3,42
LM 1053	L404D x D 10 D	13	54,31	2,63

HYBRIDES GUINEENSIS : REPARTITION PAR CLASSE

LIGNEE	CROISEMENTS	MOYENNE I.I.	45-46	47-48	49-50	51-52	53-54	55-56	57-58	59-60	60	Total analyses
DA 507	D 115 D AF	51,80	-	1	6	12	11	-	-	-	-	(30)
DA 568	D 118 D AF	51,92	-	1	2	4	4	1	-	-	-	(12)
DA 572	D 6 D AF	53,76	-	1	1	3	6	3	2	1	-	(17)
DA 573	D 5 D AF	51,39	-	4	9	13	9	3	-	-	-	(38)
DA 681	D 5 D x D 3 D	52,89	-	1	2	9	21	3	1	-	-	(37)
DA 734	D 10 D AF	54,83	-	-	1	12	25	31	12	1	2	(84)
DA 787	D 10 D x D 3 D	54,14	-	-	-	4	20	17	1	-	-	(42)
DA 799	D 10 D AF	54,94	-	-	4	7	16	22	11	1	3	(64)
LM 1037	L 404 D AF	55,53	-	-	-	1	5	23	5	2	-	(36)
LM 1053	L 404 D x D10 D	54,31	-	-	1	3	3	3	3	-	-	(13)
LM 2662	L 404 D x D115D	55,20	-	-	-	1	2	-	1	1	-	(5)

Hybride Melanococca x Guineensis - REPARTITION PAR CLASSE

LIGNEE	CROISEMENT	MOYENNE I.I.	53-54	55-56	57-58	59-60	61-62	63-64	65-66	67-68	69-70	71-72	73	Total analyses
LM 3295	M 5 D x L321 P	63,80	1	-	1	2	8	15	12	3	2	-	-	(44)
LM 3288	M 2 D x L318 P	61,62	-	3	5	7	11	10	4	-	1	1	-	(42)
LM 3255	M 5 D x L1103P	70,10	-	-	-	-	-	1	5	5	10	13	8	(42)
LM 3185	M 5 D x L324 P	63,84	-	-	-	4	7	14	14	4	-	-	-	(43)
LM 3130	M 5 D x L311 P	68,12	-	-	-	-	1	1	10	13	10	6	1	(42)
LM 3123	M 10D x L312 P	67,15	-	-	-	2	1	3	10	12	8	3	-	(39)
LM 3113	M 7 D x L306 P	67,71	-	-	-	-	1	3	14	7	7	9	1	(42)
LM 3118	M 10D x L313 P	63,55	-	-	2	3	8	10	6	1	2	1	-	(33)
LM 3336	M 8 D x L314 P	64,26	-	-	-	-	9	12	10	5	2	-	-	(38)

A M E L I O R A T I O N

OPÉRATION 08-01-06

PROMOTION DES SEMENCES A
DABOU

RÉSULTATS 1983

Chercheurs concernés :

F. DUFOUR

J.P. CALIMAN

OPERATION 08.01.06PROMOTION DES SEMENCES A DABOU

Les nouveaux champs semenciers commencent à entrer en production et celle-ci devrait faire apparaître une augmentation spectaculaire des semences produites à partir de 1984.

Fécondations artificielles effectuées.

! ANNEE !	! SELECTION !	! PRODUCTION SE- !	! TOTAL !
!	!	! MENCES (Vente) !	!
! 1982 !	! 50 !	! 74 !	! 124 !
! 1983 !	! 28 !	! 473 !	! 501 !

La production de semences des fécondations 1983 sera surtout importante au premier semestre 1984.

Production de semences

ANNEE	SELECTION	VENTE	TOTAL
1982	93090	85755	178 845
1983	23877	52637	76 514

Nombre de géniteurs (production de semences)

1982	: 90
1983	: 370

ECHANGES DE POLLEN. Réception

! ANNEE !	! DE LA ME !	! DE POBE !	! TOTAL !
! 1982 !	! 408 !	! 219 !	! 627 !
! 1983 !	! 368 !	! 267 !	! 635 !

Expédition

!	ANNEE	!	VERS LA ME	!	VERS POBE	!	DIVERS	!	TOTAL	!
!	1982	!	382	!	17	!	4	!	403	!
!	1983	!	312	!	24	!	-	!	336	!

A G R O N O M I E

OPÉRATION 08-01-07

CARACTERISATION DES SOLS HYDROMORPHES
POUR LEUR MISE EN VALEUR AVEC
LE PALMIER A HUILE

RÉSULTATS 1983

Chercheurs concernés :

P. QUENCEZ

M. MEALET

S. CRETIN

P. HAMEL

OPERATION 08.01.07
=====

CARACTERISATION DES SOLS HYDROMORPHES POUR LEUR MISE EN VALEUR
AVEC LE PALMIER A HUILE.

Dès 1965, l'étude de la zone marécageuse de la station de La ME a été amorcée : ouvertures de layons, levés topographiques, évolution de la nappe phréatique aux points les plus bas. C'est en 1972 que la 1ère parcelle a été plantée sur tourbe oligotrophe. Faute de moyens financiers, et d'éléments de jugement quant à la productivité à attendre de ces sols, ce n'est qu'en 1980, à la suite des résultats de l'expérience LM GP 32 que l'on a pu décider d'un plan d'aménagement de la zone marécageuse. Cette expérience a pour objet l'étude du comportement d'hybrides Déli x La ME (D x P) sur tourbe. Elle a été plantée en 1973 sur une superficie de 4 ha.

Année de production	Quantité de régimes/ha en kg				% sur tourbe	
	F 52 Tourbes		E 60-70 Sables tertiaires		Sables tertiaires	
	annuel	cumulé	annuel	cumulé	annuel	cumulé
1976 - N3	5.714	5.714	4.078	4.078	140	140
1977 - N4	14.354	20.068	5.519	9.597	260	209
1978 - N5	19.315	39.383	11.894	21.491	162	183
1979 - N6	19.987	59.370	8.151	29.642	245	200
1980 - N7	18.306	77.676	16.423	46.065	111	169
1981 - N8	18.813	96.489	15.289	61.354	123	157
1982 - N9	19.349	115.838	14.481	75.835	134	153
1983 - N10	17.319	133.157	9.744	85.579	178	155

Les résultats sont très éloquents. Ils ont mis en évidence la nécessité de faire des études poussées sur la nutrition minérale de ces sols l'évolution de leur structure physique, et de rechercher pour la plan d'aménagement de la zone les techniques qui permettront de maintenir la nappe phréatique à tout moment entre 30 et 60 cm de la surface du sol.

En juin 1983, plus de 60 ha avaient été mis en valeur. Depuis cette date, les extensions porteront sur 76 ha en 1984 et 1985; elles étudient le comportement du palmier à huile sur tous les types de sols rencontrés dans cette zone marécageuse : les tourbes, les sols à gleys, les sols à amphigleys.

En 1984, les surfaces prévues sont de 54 ha :

- 26 ha d'extension sur bourrelet de berge en mai
- 14 ha de replantation sur tourbe en mai
- 14 ha d'extension sur gleys

I - RECHERCHES EN VUE DE CARACTERISER LE MILIEU HYDROMORPHE

I.1 - Description botanique

- Flore arbustive

L'ensemble de la zone marécageuse de La ME était occupée par une "forêt fermée sur sol marécageux" dont les caractéristiques étaient :

- . présence d'une flore forestière exploitable sur le bourrelet de berge avec l'acajou de BASSAM (*khaya ivorensis*), l'azobe (*Lophira alata*) etc...
- . existence dans les zones inondées d'un grand nombre d'espèces sans intérêt commercial envahissantes et formant des peuplements homogènes. *Cerba pentadra* (fromager), *Vacapa guineensis*, *Mytragyna ciliata* (Baya), *Anthistena antriyanum* (Meuli) etc...
- . pour les points les plus bas, le long des microthalwegs parallèles à la rivière ME, des peuplements de palmiers raphias.

- Flore herbacée

La lutte contre les mauvaises herbes des fossés à ciel ouvert a révélé la présence d'un certain nombre d'espèces très envahissantes : *Panicum laxum*, *Commelina elegans*, *Paspalum conjugatum*, *Axonopus compressus*, etc...

Certaines espèces se développent particulièrement sur les terrains traités avec des herbicides : *Cyperus esculentus*, *Cyperus difformis* etc... On a noté aussi un grand nombre d'espèces de dicotylédones en général peu exubérantes sauf *Euphorbia hirta* et *Pueraria javanica*, plante de couverture utilisée pour les palmeraies. *Eupatorium odoratum* est peu abondant et *Thaumatococcus* inexistant.

En taches peu développées, on rencontre quelques ptéridophytes (fougères) comme *Nephrolepis bisserata*, *Pteridium aquilinum* etc...

I.2 - Description topographique

En 1964, une cartographie au 10.000ème a été réalisée. Elle a permis de situer l'axe des points bas.

En 1965, une carte au 5.000ème a établi les pentes du bourrelet de berge selon des layons EST-OUEST distants de 50 m depuis le ruisseau AKEDJOU au Nord jusqu'à l'extrémité Sud-Est de la Station.

En 1974, une carte topographique au 5.000ème donne le détail du relief du secteur ouest actuellement aménagé.

En 1980, la cartographie au 2.000ème des parcelles F 32, 42 et 52 a été faite et par la suite 90 layons ont été réalisés sur le bourrelet de berge perpendiculairement à La ME. On en a déduit le profil en long du bourrelet de berge sur 2 km. :

- . le dénivelé moyen entre le Nord et le Sud est de 50 à 60 cm soit une pente de 0,2 %.
- . le profil en long est coupé en 4 points correspondants à des bras de La ME qui, périodiquement, se chargent en eau. Les plus profonds d'entre eux sont à - 1,2 m par rapport à la cote moyenne du sommet du bourrelet de berge.

En 1983-84, pour l'aménagement du bloc de 90 ha prévu en 1984-86, on a réalisé 12.750 m de layons Est-Ouest et 4.890 m de layons Nord-Sud. Ces relevés ont permis de localiser avec précision l'emplacement de la route de berge établie sur les points les plus hauts, les zones de points bas pour l'installation de fossés à ciel ouvert et le creusement de 2 exutoires vers la rivière ME, l'un au Nord, l'autre au Sud.

I.3 - Description pédologique

- Logique de la stratification et gradient textural

D'Ouest en Est, la zone marécageuse présente la succession suivante :

Un talus de sables tertiaires au pied duquel jaillissent des résurgences. Il disparaît brutalement sous une couche épaisse de tourbes, uniformément subhorizontale et correspondant au secteur topographiquement le moins élevé de la zone. Les tourbes disparaissent ensuite progressivement sous des dépôts alluviaux fins, au début plus ou moins organiques (gleys humiques), puis totalement minéraux (gleys minéraux) déposés par les crues successives de la ME. Ces alluvions récentes présentent un gradient textural perpendiculaire au cours de La ME : les alluvions fines sont plus abondantes en limite des débordements qu'en bordure du lit de la rivière qui forme un bourrelet de berge beaucoup plus sableux et en moyenne topographiquement plus élevé que le reste du secteur. Des alluvions récentes se superposent donc à des formations tourbeuses plus anciennes, qui elles-mêmes reposent en profondeur sur une assise de sables tertiaires.

- Cartographie pédologique

Une étude pédologique au 2.500ème systématique a été conduite d'août à novembre 1983. Elle concerne un peu plus de 170 ha répartis en 80 ha plantés et 90 ha en cours de préparation.

On a réalisé un prélèvement par 2,5 ha avec 5 échantillons, 1 par tranche de 20 cm (0-20, 20 - 40, 40 - 60, 60 - 80 - 80 - 100 cm).

Les observations sur le terrain complétées par des descriptions morphologiques au laboratoire ont conduit à définir neuf unités de sol différentes et différenciées d'après leur comportement hydrique probable d'une part et leur fertilité supposée d'autre part.

D'Ouest en Est, on distingue les unités suivantes :

- 1 - Talus de sables tertiaires. Ce sont des sables plus ou moins humifères, tronqués, colluvionnés et hydromorphes.
- 2 - Pied de talus de sables tertiaires. Ce sont des gleys humiques développés à partir de sables et argiles colluvionnés, et reposant sur un niveau tourbeux, en général peu profond.
- 3 - Bas fonds à nappe permanente : tourbes très peu évoluées.
- 4 - Bas fonds à nappe permanente : tourbes ayant reçu des apports alluviaux fins ALS et reposant sur des niveaux de tourbes vraies alternées avec des tourbes évoluées.
- 5 - Unité de transition à nappe le plus souvent affleurante : gleys souvent humiques de moins de 40 cm d'épaisseur reposant sur un niveau tourbeux.
- 6 - Unité de transition à nappe le plus souvent affleurante : gleys LAS organo-minéraux de plus de 40 cm d'épaisseur reposant sur un niveau tourbeux.
- 7 - Unité limitrophe du bourrelet de berge à nappe souvent affleurante : gley LSA, blanc, reposant sur un gley gris bleu.
- 8 - Bourrelet de berge à nappe périodiquement abaissée à moins de 1 m de profondeur : amphigley SLA avec pseudogley à marmorisations et taches rougeâtres de moins de 1 mètre reposant sur un niveau de gley gris bleu.
- 9 - Bourrelet de berge à nappe périodiquement abaissée à plus de un mètre de profondeur : amphigley SLA à pseudogley de plus d'un mètre d'épaisseur.

La pédogénèse est évidemment marquée par l'orientation Nord-Sud de la ME et par la présence d'une nappe d'eau à faible profondeur dont les fluctuations peuvent agir considérablement sur la morphologie et la fertilité des substrats (sols de bourrelet de berge par exemple : étude des potentialités II).

L'analyse complète des échantillons de ces 9 unités de sol est en cours. Elle permettra de définir les caractéristiques physiques (granulométrie, structure, économie en eau), génétiques (qualité de la matière organique et de ses dérivés), chimiques (éléments principaux et oligo-éléments).

Du fait de l'abaissement de la nappe, les unités décrites vont subir une évolution rapide et nouvelle. Ceci est à suivre spécialement sur les sols tourbeux où un drainage excessif peut entraîner une stérilisation irréversible. En définitive, on peut retenir trois classes de sols dans la zone marécageuse, distribuées en bandes parallèles :

- 25 % de sols de bourrelet de berge
- 25 % de sols à gleys minéraux et humiques
- 50 % de sols tourbeux

I.4 - Description et fonctionnement de la nappe phréatique

- Hydromorphie

Depuis 1981, on a mis en place des piezomètres tous les 1700 m² sur 100 ha plantés ou à planter. Le relevé de la profondeur de la nappe est effectué chaque mois.

La synthèse des données collectées jusqu'en décembre 1983 a été faite avec pour paramètre :

- profondeur moyenne : \bar{M}
- écart type S (fluctuations autour de la moyenne)
- durée critique d'inondation : DCI (nombre de mois où le niveau de la nappe se situe au dessus des dix premiers centimètres du sol).
- durée critique d'assèchement : DCA : nombre de mois où le niveau de la nappe s'abaisse en deça des 60 premiers centimètres de sol.

Ces paramètres ont été calculés pour 3 périodes :

- les 36 mois écoulés entre janvier 81 et décembre 83
- les 3 trimestres de grande saison sèche : Janvier-Février-Mars.
- les 3 trimestres de grande saison des pluies : Mai-Juin-Juillet.

Pour réaliser une cartographie simple des divers paramètres, des classes en fonction des périodes considérées ont été définies ainsi :

Paramètres	Périodes		3 x 3 mois	3 x 3 mois
	classes		Saison sèche	Saison des pluies
\bar{M}	peu profonde	0-30 cm	0-30 cm	0-30 cm
	moy ^t profonde	31-60 cm	31-60 cm	31-60 cm
	profonde	60 cm	60 cm	60 cm
S	faible	0-13	0-7	0-10
	moyenne	14-27	8-15	11-20
	forte	27	15	20
DCI	courte	0-7 mois	0-2 mois	0-3 mois
	moyenne	8-15 mois	3-5 mois	4-6 mois
	longue	15 mois	5 mois	6 mois
DCA	courte	0-10 mois	0-2 mois	0-1 mois
	moyenne	11-20 mois	3-5 mois	2-3 mois
	longue	20 mois	5 mois	3 mois

On dispose maintenant d'une description détaillée et d'une cartographie du comportement de la nappe sur 50 ha de sols hydromorphes sur 3 ans (tourbes et gleys humiques). Des piezomètres ont été installés pour une zone de 23 ha intéressant les autres types sols.

- Mesure des débits

Les débits en amont et en aval des principaux cheminements d'eau sont mesurés depuis quelques mois dans le secteur aménagé.

On utilise pour les mesures la méthode du jaugeage au flotteur simplifiée, les 5 ouvrages concernés étant de petite dimension. Ces mesures permettront de suivre les fluctuations saisonnières de l'alimentation en eau dans chaque secteur. On pourra apprécier les pertes par infiltrations, les apports de l'amont non directement mesurables, qu'il s'agisse soit de ruissellement diffus, soit d'un flux aquifère concentré souterrain très fréquent dans les tourbes.

II - RECHERCHES CONCERNANT LA VALORISATION DU MILIEU HYDROMORPHE

II.1 - Aménagements effectués entre juillet 81 et juin 84

. L'infrastructure routière

La mise en place d'une route traditionnelle est impossible à réaliser sur les sols hydromorphes. Les routes sur tourbes sont des routes flottantes ne permettant pas le passage normal et fréquent de gros porteurs. On a donc conçu un nombre réduit d'axe routier Nord-Sud pour l'ensemble de la zone marécageuse, ceux-ci étant établis sur des sols permettant d'obtenir une assise solide. En conséquence, seules les pistes de collecte EST-OUEST traversent les sols tourbeux à l'exception d'un parcours réduit sur la route digue située à l'extrémité Nord-Ouest de la zone. Les 2 axes routiers principaux se trouvent sur bourrelet de berge ou sur sables tertiaires. Le coût au m² de piste est revenu à 150 CFA pour la desserte de 80 ha de plantation.

. Infrastructure d'assainissement

L'abaissement du niveau moyen de la nappe est obtenu grâce à un réseau de fossés à ciel ouvert.

La profondeur, le plafond et la pente des fossés ont été calculés sur les bases suivantes :

- capacité d'évacuation maximum : 20 mm/J avec 15 mm pour les pluies et 5 mm en provenance du ruissellement, soit 200 m³ par ha et par jour.
- application de la formule de Manning.

La section pour un débit maximum a toujours été recherchée. Enfin l'ensemble de la zone étant subhorizontale, on a tenu compte des dénivelés toujours faibles entre l'amont et l'aval des ouvrages.

Le réseau comporte actuellement plus de 20 km (10.000 m³ de fossés) avec 2 collecteurs principaux (1.200 m), 10 collecteurs primaires (5 600 m), 6 fossés secondaires de première importance (2 400 m) et 54 fossés secondaires de 2ème importance (11 700m).

L'ouverture des 2 collecteurs principaux en 1983-84 permet désormais d'accélérer l'évacuation des eaux excédentaires de la totalité du centre et du sud de la zone qui jusqu'alors s'écoulaient lentement vers le sud est de la concession.

Des aménagements ont également été faits pour assainir des cuvettes au sein de la zone; par exemple, un détournement d'une rivière la NKE a été réalisé. Le réseau du secteur Nord a été recalibré.

La technique de création du réseau d'assainissement a été revue totalement. On préconise maintenant de débiter par l'installation des fossés sur les axes de points bas avec une sortie sur la rivière ME. Ceci réduit énormément le nombre de fossés secondaires à mettre en place. Le prix du mètre cube creusé revient à 850 CFA.

Préparation des parcelles

Le programme de plantation de 1981 à 1984 a été le suivant :

1982	:	13.69 ha sur tourbe
1983	:	14.02 ha sur gleys humique et minéral
		0.91 ha en replantation sur tourbe
1984	:	54.00 ha sur tous les types de sols de la zone.

Les techniques de préparation et la programmation du planning sont très différentes de celles d'une plantation classique sur plateau. Elles tiennent compte de l'évolution probable de l'hydromorphie avec les saisons. Seules les parcelles situées sur bourrelet de berge sont plantées normalement en mai, le planting des autres parcelles se fait soit en août après la grande saison des pluies soit en novembre-décembre.

La préparation des parcelles a demandé 50 journées par hectare pour les plantations de septembre 83 sur gleys humiques et amphigleys localement gorgés d'eau, mais avec une forêt très dégradée, partiellement occupée par des cultures vivrières (1400 à 2000 m³ de bois à l'ha exploités pour le bois de chauffe par les villageois).

. Aménagement de conception nouvelle

Suite à la présence de l'eau, d'une végétation difficile à éliminer et de la faible portance de la moitié de la superficie à mettre en valeur, l'aménagement nécessite :

- . D'adapter le réseau routier aux données pédotopographiques (implantation sur le sommet du bourrelet de berge.
- . D'établir un système de drainage assurant une évacuation rapide et contrôlable.
- . Enfin de programmer le planting en fonction des risques probables d'inondations variables avec les saisons et les sols.

II.2 - Résultats concernant l'étude des potentialités des sols hydromorphes.

Les premières observations et les résultats des premiers essais sont les suivants :

a - les sols hydromorphes en tant que supports physiques.

. Basculement sur tourbes

De nombreux palmiers basculent sur tourbe à l'âge de 3 à 4 ans. Un deuxième basculement peut se produire. Des études sont entreprises pour caractériser le basculement, pour déterminer son influence sur la production et pour mettre au point les techniques de lutte.

. Compacité des unités de bourrelet de berge

L'observation des premiers palmiers plantés en 1982 sur ces sols met en évidence un développement moindre que sur tourbes, et une forte hétérogénéité liée aux variations locales de l'hydromorphie. L'entrée en production sera de ce fait retardée. Un réseau d'essais et d'observation est mis en place.

- b - les sols hydromorphes en tant que substrats à nappe peu profonde.

. Profondeur idéale de la nappe

L'étude de l'expérience LM GP 32 permettra d'analyser l'influence de l'évolution de la nappe phréatique sur la production. Cette étude sera étendue à chaque unité de sol.

Actuellement, on essaie de maintenir la nappe en deça de 25 cm de la surface du sol afin de la stabiliser tout au long de l'année entre 30 et 60 cm, pour assurer une bonne oxygénation des racines, maintenir les sols à la capacité au champ d'une façon permanente, et empêcher la stérilisation irréversible des tourbes. C'est dans cette optique que le niveau des radiers a été abaissé.

- c - la nutrition minérale des sols hydromorphes doit être contrôlée soigneusement.

. Potentialités initiales des sols hydromorphes

Les tourbes, les gleys humiques comme les amphigleys sont des sols potentiellement très riches.

Analyse des divers sols

TYPES DE SOL	MOYENNES OBTENUES POUR 0-20 et 30-50 cm									
	MO %	pH	P olsen ppm	en m. eq/100 g					V	Biv Monov
				Ca	Mg	K	Na	CEC		
TOURBES	55	4.1	55	2.70	4.50	0.50	0.50	75	10	7.2
GLEYS HUMIQUES	23	3.5	64	1.81	0.81	0.05	0.15	44	7	5.9
GLEYS MINÉRAUX	4.1	4.3	31	1.70	1.70	0.12	0.06	17	20.1	18.8
AMPHIGLEY	2.1	4.3	24	0.94	0.95	0.09	0.13	13	13	8.4
SABLES TERTIAIRES	2.2	3.9	22	0.08	0.12	0.04	0.01	6	4	4

Ils sont nettement plus riches que les sables tertiaires derrière forêt.

Ils contiennent en effet : 10 à 30 fois plus de Ca^{++}
 8 à 40 fois plus de Mg^{++}
 1.2 à 30 fois plus de K^+
 6 à 50 fois plus de Na^+

En outre leur C.E.C. est 2 à 12 fois plus grande et satisfaite 2 à 5 fois plus surtout par des bivalents. Le rapport "Bivalents" sur "Monovalents" est 1,5 à 5 fois plus grand. On a remarqué cependant que la tranche de sol soumise à une présence permanente de la nappe est très appauvrie en Bases Echangeables par rapport à la tranche supérieure excepté sur les tourbes où par définition l'hydromorphie est totale et permanente.

SOLS	en meq/100g	0-20 cm	90-110 cm
GLEYS MINÉRAUX	Ca^{++}	2.27	0.41
	Mg^{++}	1.99	0.71
	K^+	0.15	0.07
	Na^+	0.07	0.06
	=====	=====	=====
AMPHIGLEYS	Ca^{++}	1.39	0.30
	Mg^{++}	0.72	0.35
	K^+	0.11	0.02
	Na^+	0.12	0.04
	=====	=====	=====

↑
 EFFET NAPPE

Cette règle est valable pour les "Bases totales" mais à un degré moindre. La C.E.C est à peu près constante sur l'ensemble du profil des gleys minéraux, elle chute dans les amphigleys lors du passage dans les gleys (14 à 2 meq/100 g).

Les sols hydromorphes se subdivisent en 2 classes: ceux riches en matière organique : gleys humiques et tourbes, ceux à compacité élevée : gleys minéraux et amphigleys.

La richesse minérale des sols hydromorphes n'est pas mise à profit. Pour les tourbes, l'augmentation de la production, environ 50 p 100, paraît être davantage le fait de la nappe phréatique que celui de la fertilité potentielle. En effet, périodiquement apparaissent en liaison avec les variations de la nappe des symptômes de mauvaise alimentation minérale : toxicité, carences, asphyxie. De même, quand le drainage est réalisé, il semble que le haut potentiel chimique des amphigleys et gleys de bourrelet de berge soit partiellement employé par la plante. La compacité du sol semble être en cause, rendant les réserves du sol peu accessibles à la plante. Une série d'expériences et d'essais sera mise en place pour étudier ces phénomènes.

. Quantités d'engrais et mode d'application

Sur le bourrelet de berge, les pertes par lessivage et dissolution sont réduites avec une nappe bien contrôlée. Les apports sont donc à limiter.

Des essais sur les apports d'engrais et leurs modes d'application vont être mis en place.

Actuellement, seules les applications sur tourbe ont été étudiées. Le nombre actuel d'application est de 4 (1 par trimestre) Les doses et engrais à appliquer sont les suivants :

Engrais	ANNEE DE PLANTATION - ENGRAIS en kg				
	NO	N1	N2	N3	N4 et +
Urée	4 x 0.075	4 x 0.128	4 x 0.125	-	-
super simple	2 x 0.375	2 x 0.375	2 x 0.375	2 x 0.600	2 x 0.900
Kcl	4 x 0.300	4 x 0.300	4 x 2.500	4 x 0.800	4 x 0.800
Borax	2 x 0.025	2 x 0.025	2 x 0.025	2 x 0.050	2 x 0.050

Il est évident que les DF permettent de réajuster à tout moment ces barèmes de fumure. Les barèmes de fumures des autres types de sol seront définis au cours des 10 prochaines années.

• Qualité des engrais

Sur tourbes, les apports de K ont été réalisés, soit sous forme de KCl, soit sous forme de cendres de parches de café. Les teneurs en K étaient encore en 1983 en dessous du niveau critique, voisin de 0,8 % de Matière sèche. Le niveau en azote est resté correct mais a tendance à diminuer, par contre la réponse à l'apport de tricalcique paraît satisfaisante aussi bien sur les teneurs en P qu'en Ca et en Cl.

Une expérience sur la qualité des apports d'engrais sera mise en place sur tourbes au cours des prochaines années, l'apport de sulfate de potasse par exemple au lieu du chlorure pourrait valoriser la fixation de K^+ par la plante et limiter les pertes par lixiviation ou rétrogradation.

Les carences en oligoéléments méritent également une caractérisation au champ plus poussée.

• Les mulchs annulaires de rafles

L'apport de rafles sur le rond des jeunes palmiers est une technique qui permet de préserver le stock hydrique à la disposition des jeunes plants, car les sols tels que les gleys ou les amphigleys sont très riches en particules fines (jusqu'à 75 % d'argile). Ils présentent une aptitude à l'assèchement par évaporation très importante (fentes de retraits très denses).

Les rafles contribuent aussi au maintien de la fertilité du sol.

Les résultats de DF suivants comparent les objets "rafles" et "sans rafles" sur sables tertiaires et sur la lignée L2T x D10D plantée en 1982 à La ME. Ils ont été faits sur la feuille 9 et sont exprimés en % de MS (1983) pour les éléments principaux, et en ppm pour les autres.

Objet	N	P	K	Ca	Mg	Cl	S	B	Fe	Mn	Cu	Zn	Al
ans rafles	3.20	0.18	1.54	0.62	0.18	0.44	0.22	10.45	136	215	12	19	78
vec rafles	3.33	0.20	1.63	0.58	0.26	0.89	0.23	11.25	142	316	14	20	70
iveau critique our la feuille 9	2.90	0.22	1.80	0.60	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-

L'alimentation avec apport de rafles est en moyenne mieux équilibrée. Elles apportent en outre un complément organique non négligeable pour les gleys et amphigleys dont les teneurs en M.O. ne se situent au départ qu'entre 1 et 2 %.

d - Sols hydromorphes et techniques culturales

Les problèmes essentiels qui se posent sont pour la préparation des plantations sur tourbes l'impossibilité de recourir à des moyens mécaniques. La mécanisation de la récolte n'est également pas envisageable non seulement sur tourbe mais encore sur gleys humiques.

Après le planting, le contrôle des oryctes et des rongeurs est particulièrement important à réaliser, les plantations en zone de bas fond y étant très susceptibles.

La proximité de l'eau est un problème important, car il favorise l'enherbement rapide des parcelles et particulièrement celui des fossés de drainage.

. Lutte contre les mauvaises herbes des fossés

De nombreuses héliophytes et hydrophytes colonisent les fossés de drainage : sur les bordures, ce sont *Panicum laxum*, *Commelina elegans*, *Euphorbia hirta*; sur les fonds, *Nuphar luteum*.

Des essais sont menés avec le Dalapon, le Round up, le gramoxone et le diuron qui ne présentent aucun risque pour la faune aquatique (DL 50).

Les premiers résultats montrent que la rémanence des traitements est accrue si l'on ne procède pas au rabattage préalable des adventices, que les traitements les plus efficaces semble être ceux faisant intervenir un mélange de dalapon et de diuron, ou le diuron seul, ceci en utilisant des buses à fente de faibles débits.

Les nénuphars dans les drains sont traités efficacement avec une bouillie de Round up à raison de 2.8 kg/ha, mais cela n'empêche pas la recolonisation rapide des fossés.

*

*

*

L'étude des zones marécageuses et du comportement du Palmier à Huile sur les différents types de sols que l'on y rencontre est particulièrement importante. La mise en valeur de ces sols est difficile, et très particulière. Les problèmes à résoudre sont très nombreux à tous les stades de la culture du palmier à huile : drainage, gestion de la nappe, nutrition minérale, préservation de la structure physique et chimique du sol, lutte contre les prédateurs et les ravageurs, utilisation de techniques agronomiques adaptées. Cependant les premiers résultats de production sont si encourageants, que l'étude minutieuse de tous ces problèmes mérite un effort particulier de la Recherche pour mettre à la disposition des organismes de Développement et du planteur des procédés d'exploitation et de gestion les plus fiables possibles.

B I O C H I M I E

OPÉRATION 08-01-08

ETUDE DES ACTIVITES MITOCHONDRIALES
CHEZ LE PALMIER A HUILE

RÉSULTATS 1983

Chercheur concerné : M. B. KOUAME

ACTIVITES MITOCHONDRIALES CHEZ LE PALMIER A HUILE

L'étude des activités mitochondriales avait pour but de rechercher et de mettre au point "in vitro" un test précoce permettant de connaître la valeur d'un hybride, puis de trier un lot d'hybrides pour n'en retenir que les meilleurs. Les essais comparatifs en champ ou tests d'hybrides peuvent à présent être plantés avec les combinaisons les plus intéressantes.

Ce but a été atteint, car une très bonne relation a été trouvée entre les activités mitochondriales des racines de graines germées ou de plants de palmier et la production de régimes en champ des mêmes croisements.

Le tri précoce des meilleurs croisements chez le palmier à huile est donc actuellement fiable.

Depuis 1981, on utilise cette méthode pour accélérer le rythme de sélection et détecter très tôt les géniteurs ayant les meilleures aptitudes à la combinaison.

On comprendra mieux l'importance d'un tel résultat, quand on saura que le palmier à huile est une plante pérenne plantée à faible densité, 143 arbres par hectare, et qu'il faut pour étudier valablement une seule lignée 52 à 78 arbres, soit 1/3 à 1/2 ha, et 10 ans d'observation pour pouvoir émettre un jugement valable sur sa productivité.

L'application de ce test a porté sur plusieurs expériences de génétique .

LM GP 41 plantée en 1982

LM - GP 43, 44, 45, et 46 plantées en 1983.

NB : ADP : Adenosine disphosphate

RC : Contrôle respiratoire

QO₂ : Microatomes d'oxygène par unité de temps.

Mise au point de milieux d'extraction de mitochondries d'inflorescences

La recherche de milieux d'extraction adaptés pour les jeunes inflorescences mâles et femelles a abouti. Le milieu trouvé permet d'obtenir des mitochondries isolées présentant des activités respiratoires bonnes. Les paramètres ADP/O et RC sont du même ordre de grandeur que ceux des mitochondries isolées à partir des racines.

Activité des mitochondries isolées dans les inflorescences mâles et femelles

Les inflorescences sont isolées sur le même arbre. Les mitochondries isolées sur ces 2 matériels (mâle et femelle) présentent des activités très différentes. Le tableau ci-après résume les résultats obtenus :

Activités de mitochondries lavées non purifiées - (L 23-18)

Analyses	Inflorescence mâle			Inflorescence femelle		
	RC	QO2	ADP/O	RC	QO2	ADP/O
	1,50	17,1	1,09	1,84	34,80	1,22
	1,36	15,9	1,15	1,89	38,1	1,22
	1,39	17,10	1,15	2,06	39,6	1,22
	1,39	18,30	1,15	1,87	21,9	1,60
	1,27	16,80	1,04	1,90	22,8	1,60
	1,33	19,20	1,04	1,92	23,1	1,60
	1,55	19,50	1,04	1,86	24,0	1,49
	1,62	20,40	1,04	1,88	24,30	1,49
	1,60	20,30	1,04	1,86	24,6	1,49
Moyenne	1,45	18,29	1,08	1,9	28,13	1,44
σ	$\pm 0,11$	$\pm 1,55$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 6,76$	$\pm 0,16$

Depuis, on a constaté que plus l'inflorescence est vieille, plus les activités mitochondriales correspondantes sont faibles. Cela semble exprimer que les mitochondries perdent leur intégrité.

Lance et al (1975) ont d'ailleurs étudié l'évolution des activités oxydatives et phosphorylantes des mitochondries d'Arum maculatum L en fonction du développement de l'inflorescence. Ils ont trouvé des ADP/O toujours faibles. L'efficacité de la phosphorylation oxydative diminue à mesure que l'on se rapproche de la crise respiratoire; c'est sans doute le cas également chez le palmier à huile.

Comparaison d'individus issus du même croisement

Cette étude n'est valable que dans le cas où les inflorescences sont à peu près au même stade physiologique, car elles forment un tout et évoluent dans le temps.

Une étude a cependant été effectuée sur 5 arbres du croisement LM 1807. Elle a donné les résultats suivants avec des mitochondries non lavées et non purifiées.

N° Arbre	15-10	22-19	33-3	23-18	33-4
Paramètres					
RC	1,33	1,97	1,42	1,26	1,39
Q O ₂ (mole O ₂ /mn)	16,95	27,69	13,71	17,20	19,59
ADP/O	1,03	1,66	1,27	0,80	1,06

Les coefficients de corrélation entre la production des arbres et l'activité des mitochondries isolées de leurs inflorescences sont les suivants :

Production - RC	: 0,88 **
Production - QO ₂	: 0,45
Production - ADP/O	: 0,85 **

La corrélation significative avec RC est la conséquence de celle obtenue avec ADP/O. En effet il existe presque toujours une bonne relation entre les 2 paramètres ADP/O et RC.

Les travaux se poursuivent pour rechercher le meilleur critère de choix pour l'utilisation des inflorescences.

B I O C H I M I E

OPÉRATION 08-01-09

PHYSIOLOGIE ET BIOCHIMIE GÉNÉRALE DU
PALMIER À HUILE ET DES AUTRES
OLEAGINEUX

RÉSULTATS 1983

Chercheur concerné : A. KOUTOU

OPERATION 08-01-09COMPOSANTES BIOCHIMIQUES DE LA PRODUCTION

La recherche des facteurs limitants de la lipogénèse dans le fruit du palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.) présente un grand intérêt, notamment pour l'amélioration de cette plante. Son but est de mettre au point un test précoce qui permettra de trier les croisements les plus prometteurs (teneur en huile du fruit et qualité de l'huile) à un stade jeune.

Dans cet esprit, on a étudié deux enzymes de la voie oxydative des Pentoses-Phosphates, la Glucose - 6 - Phosphate Deshydrogénase (G - 6 - P D H) et la 6 - Phosphogluconate - Deshydrogénase (6 - P G D H). Ces 2 enzymes sont susceptibles d'intervenir dans la lipogénèse.

Une technique simple d'extraction et de dosage des activités potentielles de ces 2 enzymes a été mise au point.

La technique d'extraction adoptée nécessite une congélation préalable du matériel végétal (5 g de pulpe fraîche) suivi de son broyage dans un milieu adéquat.

Le broyat est centrifugé à 40.000 g pendant 30 minutes à 4°C. Le cytosol prélevé au moyen d'une seringue est filtré sur laine de verre, puis conservé à 4°C pour le dosage enzymatique.

La technique de dosage utilisée, consiste à déterminer l'activité potentielle de la G-6-PDH par différence.

EVOLUTION DES ACTIVITES POTENTIELLES DES G-6-PDH et 6-PGDH AU COURS DE LA CROISSANCE ET DE LA MATURATION DU FRUIT

Cette étude a été entreprise sur deux croisements de Palmier à huile :

LM 3381 : L 2 T x D 10 D (Lignée témoin)
YO 31 : Y 3 T x L269 D

Les mesures des activités potentielles des 2 enzymes ont été faites aux stades suivants au cours du développement du fruit

à 15 jours après le début de la gélification (3 mois)
 à la fin de la gélification (4 mois)
 au milieu de la véraison (5 mois)

RESULTATS OBTENUS

ACTIVITES ENZYMATIQUES		Age des fruits en mois		
en μ moles NADPH_2 - min ⁻¹		3	4	5
mg ⁻¹ Proteine				
G-6-PDH	LM 3381	0,112 \pm 0,014	0,206 \pm 0,017	0,181 \pm 0,014
	YO 31	0,205 \pm 0,016	0,205 \pm 0,025	0,237 \pm 0,016
	t	4,36 ***	NS	NS
6-PGDH	LM 3381	0,205 \pm 0,015	0,402 \pm 0,034	0,592 \pm 0,034
	YO 31	0,419 \pm 0,033	0,517 \pm 0,058	0,860 \pm 0,034
	t	6,09 ***	NS	2,49 *

Les activités enzymatiques sont exprimées en μ moles NADPH_2 min⁻¹ mg⁻¹ Proteine

Les résultats obtenus montrent que :

- L'activité potentielle de la G-6-PDH reste pratiquement constante au cours de la croissance et de la maturation du fruit, alors que celle de la 6-PGDH augmente de façon très significative. Ceci suggère la participation de la voie oxydative des Pentoses Phosphates à l'anabolisme lipidique dans le fruit du palmier à huile (voir figure).
- L'étude comparative des activités potentielles moyennes de la G-6-PDH et de la 6-PGDH entre les 2 croisements LM 3381 et YO 31 révèle une différence significative à trois mois de maturation pour les 2 enzymes et à 5 mois pour la 6-PGDH (voir tableau ci-dessus).

- . Il existe une variabilité intra-croisement supérieure de YO 31 par rapport à celle de LM 3381. Cette variabilité pourrait avoir une origine génétique directe, plus particulièrement dans le cas de la 6 - PGDH. En effet les descendants du croisement LM 3381 sont connus pour être homozygotes aux deux loci codant la 6 - PGDH alors que la population de YOCOBOUE d'où a été tiré l'un des parents du croisement YO 31 se caractérise par la présence de 2 allèles distincts à l'un des loci.

Il est intéressant de noter que les enzymes étudiées "in vitro" dans les conditions expérimentales pourraient permettre de caractériser des croisements.

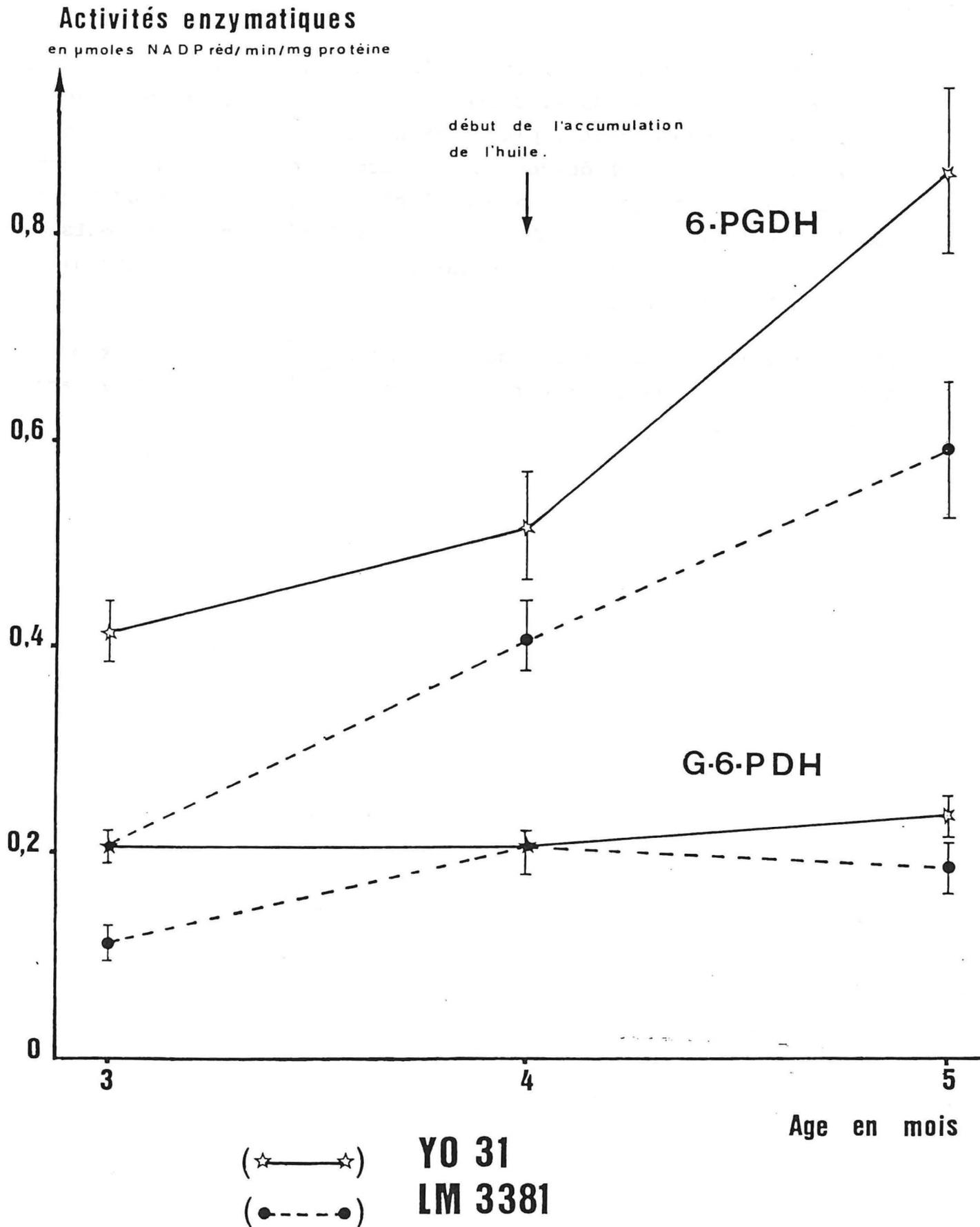


Figure 12: Evolution des activités enzymatiques moyennes de la G-6-PDH et de la 6-PGDH des arbres de deux croisements au cours de la maturation des fruits.

La variabilité due à l'échantillonnage calculée à partir de chaque lot de est portée à chaque stade.

A M E L I O R A T I O N

OPÉRATION 08-01-10

MULTIPLICATION VEGETATIVE DU PALMIER A HUILE
PAR CULTURE IN - VITRO

RÉSULTATS 1983

Chercheurs concernés :

P. ARTHUIS

Y. DUVAL

T. DURAND-GASSELIN

E.K. KONAN

B.B. ASSI

MULTIPLICATION VEGETATIVE DU PALMIER A HUILE

Les premières recherches sur la culture de tissus du palmier à huile ont été entreprises par l'ORSTOM dès 1970 en vue d'étudier la possibilité de reproduire les arbres par voie végétative. Il n'avait, en effet, jamais été possible d'obtenir par voie végétative naturelle de jeunes palmiers.

Les premières plantules ont été obtenues à partir d'explants foliaires par RABECHAULT et MARTIN en 1976 et les premiers plants ont été plantés à LA ME en 1978.

L'objectif de cette opération est de multiplier en très grand nombre un individu donné, caractérisé par un potentiel de production génétiquement très élevé.

Le processus utilisé est entièrement végétatif. L'obtention du clone ne fait intervenir que des successions de mitoses qui sont certes accompagnées de modifications dans l'expression du génome : désorganisation, puis réorganisation tissulaire, mais sans que des remaniements chromosomiques soient à craindre. L'intégralité du stock génique de l'arbre-mère est transmise à tous les arbres d'un même clone. Les arbres du clone sont tous de vrais jumeaux.

Les meilleurs croisements obtenus par le processus classique de la sélection récurrente réciproque sont composés d'arbres ayant bénéficié de bonnes combinaisons de gènes à action non additive et d'autres à action additive. Ce sont ces derniers qui sont distribués à chaque descendant suivant une loi de probabilité binomiale. Ils sont responsables de la variabilité enregistrée au sein d'un même croisement. Dans un croisement donné, l'arbre qui bénéficiera du tirage au sort d'un maximum de gènes à action additive est donc très rare.

Le choix des têtes de clones doit tenir compte de ce facteur. Il faut pratiquer une sélection très sévère au sein des meilleurs croisements et on reproduira en grand nombre d'exemplaires les individus exceptionnels, une fois que la preuve formelle de leurs qualités aura été faite dans les tests en champ de leurs clones respectifs.

On peut donc attendre des individus exceptionnels non seulement une productivité sensiblement supérieure à la moyenne du croisement originel, mais encore une réduction sensible de la variabilité interne qui ne s'extériorisera que du seul fait des conditions de l'environnement du clone (climat, sol, etc...).

Dans le laboratoire, on envisage également de reproduire sous forme de clones, certains arbres affichant d'excellentes performances, mais appartenant à des croisements très hétérogènes, dont la valeur moyenne a, dans ce cas, peu de signification.

C'est le cas des individus que l'on trouve dans les croisements entre parents fortement hétérozygotes, *E. guineensis* x *E. melanococca*, notamment dans leur F 2.

On pourra également reproduire, si on le désire, les arbres d'élite au sein des diverses origines pour conserver à la postérité leur potentiel génique et pouvoir revenir à tout moment à ce matériel de base.

*

*

*

PROGRAMME DU LABORATOIRE DE LA ME POUR LE PALMIER A HUILE

1 - Production de clones

La mission essentielle dans un premier temps est de produire des clones à partir des meilleurs arbres connus et disponibles pour l'I.R.H.O. Le matériel provient essentiellement de la station de La ME, mais la mise en culture d'explants prélevés sur des arbres d'autres stations, notamment de celle de MONDONI au CAMEROUN est prévue dans un avenir prochain. Les clones doivent être produits sous différentes formes, selon l'utilisation qui leur assigne.

1.1 - Sous forme d'arbres plantés

Il est indispensable de tester la valeur des clones au champ avant de les vulgariser. Le choix des arbres pour le clonage est en effet réalisé sur le phénotype et non sur

génotype. Pour écarter les arbres retenus à cause de leur environnement meilleur, on est amené à comparer ces clones et les croisements mères dans des expériences selon un dispositif statistique.

Les expériences qui seront mises en place comporteront 192 arbres par clone à La ME et 96 sur les autres situations retenues. Le contrôle des performances individuelles sera effectué comme dans les champs généalogiques ou les tests de géniteurs.

Les données recueillies permettront de caractériser la valeur des clones et la qualité du mode de reproduction par voie asexuée et sexuée :

- valeur moyenne du clone en % du témoin
- coefficient de variation interclonal et intraclonal
- coefficient de régression linéaire de la valeur moyenne du clone par rapport à la tête de clone.
- coefficient de corrélation entre ces deux valeurs.

Il sera alors possible d'effectuer le choix définitif des clones. Les relations calculées apporteront d'intéressants enseignements sur la part respective de l'hérédité et du milieu quant à la productivité du palmier à huile.

1.2 - Sous forme de jeunes plants

Deux tests sont prévus avec de jeunes plants issus de culture "in vitro". Les mesures qui sont prévues sont plus ou moins destructives.

Test de tolérance à la fusariose

Il sera réalisé sur un effectif de 160 plantules par clone. Il consiste en l'inoculation du Fusarium oxysporum à de jeunes plants. Le test est complété par le suivi du comportement du clone planté au champ en zone fusariée. On espère ainsi détecter les clones qui présenteront une bonne tolérance aux souches actuelles de Fusarium bien connues et cultivées pour leur virulence.

Test mitochondrial

Un lot de 80 plants en pépinière doit servir aussi à mesurer le rapport ADP/O des mitochondries, en suivant la technique mise au point au laboratoire de Biochimie de La ME. Les valeurs trouvées permettront d'estimer avec plusieurs années d'avance le classement et la valeur des clones quant à leur productivité en tonnes de régimes par hectare. L'étude des coefficients de régression et de corrélation pour ces mesures (moyenne ADP/O sur Moyenne Production de Régimes) aboutira dans le cas le plus favorable à l'utilisation du test pour trier les clones selon leur productivité et pouvoir se passer des tests comparatifs de clone au champ.

1.3 - Sous forme de cultures de tissus rapidement utilisables

La production des clones en repartant des têtes de clones est longue et difficile. Par contre, si l'on peut réutiliser les cultures de tissus d'embryoïdes, la production de plantules en grand nombre sera très aisée. Il est donc prévu de constituer une banque de gènes permanente sous forme de cultures d'embryoïdes "in vitro". Lorsque l'on aura testé au champ le caractère conservatoire de cette technique, les clones pourront alors être rapidement multipliés, en repartant directement des cultures d'embryoïdes.

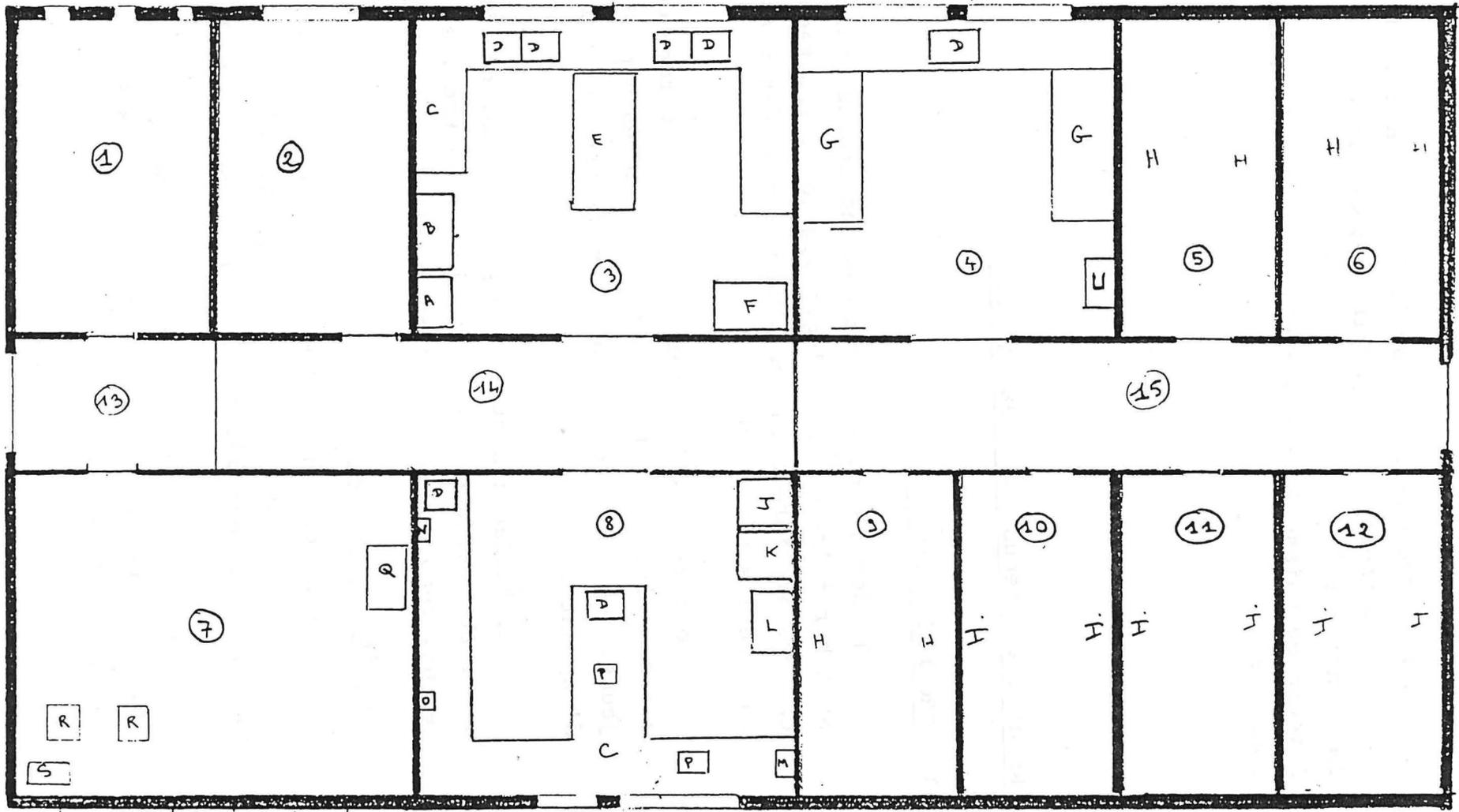
2 - Recherches pour une application industrielle du procédé

Parallèlement à la recherche et la production de clones à haut rendement, le laboratoire s'est fixé pour objectif d'améliorer la technique pour faciliter son utilisation en vue de produire des plants à une grande échelle.

Les essais sont réalisés à La ME avec les objectifs bien déterminés :

- réduction du temps d'obtention à tous les stades du procédé.
 - callogenèse
 - embryogenèse
 - multiplication des embryoïdes
 - émission de tiges feuillées
 - émission de racines
 - prépépinière.

5 et 6	12,5 m2 x 2	Salle de culture obscur	H - Etagère : 29 m2 par salle
7	30 m2	Local technique	Armoires électriques Q - compresseur d'air R - pompe de distribution d'eau glacée S - Surpresseur d'eau
8	30 m2	Salle de préparation des milieux de culture	J - balance électronique (1/10 mg) K - " " (1/10 mg) L - réfrigérateur M - système de déminéralisation d'eau 60 l/heure N - système de production d'eau ultra pure (Milli Q3) O - distributeurs automatiques de milieux.
9	15 m2	Stockage des milieux de culture	29 m2 d'étagères
10-11	12,5 m2 x 3	Salle de culture éclairée	15,5 m2 d'étagères éclairées par salle de culture avec contrôle à 0,5°C près de la température.
13	6 m2	Entrée - Sas	
14	18 m2	Couloir secteur 1	- climatisé - placards
15	20 m2	Couloir secteur 2 (air neuf stérile)	- placards - armoire ballast
Extérieur			T - groupes de production d'eau glacée (40000 frigories/h). V - groupe électrogène de secours à démarrage automatique (110 KVA)



NO. 1

T

T

V

8 - PERSONNEL

cadres : 1 chercheur du 1 avril 1981 à décembre 82

2 chercheurs à partir de décembre 82

laborantins : 5

laveurs de vaisselle : 1 jusqu'en mai 83 - 2 ensuite

commis : 1

*

*

*

Résultats obtenus de 1981 à 19831 - PROCEDE UTILISE

Il découle directement des recherches poursuivies au laboratoire de physiologie végétale. Les techniques ont été améliorées au fur à mesure des résultats des essais réalisés à La ME.

Le tissu utilisé pour démarrer la culture de tissu est constitué de petits morceaux découpés dans de très jeunes feuilles : on désigne ces morceaux sous le nom d'explants.

Les différents stades du procédé sont décrits ci-dessous. Ils demandent des conditions bien précises : éclairément, température et milieu nutritif, pour aboutir.

1ère étape : Callogénèse

Un échantillon de 1500 explants environ est prélevé sur les jeunes feuilles et mis en culture. Les premiers cals apparaissent généralement 4 à 6 semaines plus tard.

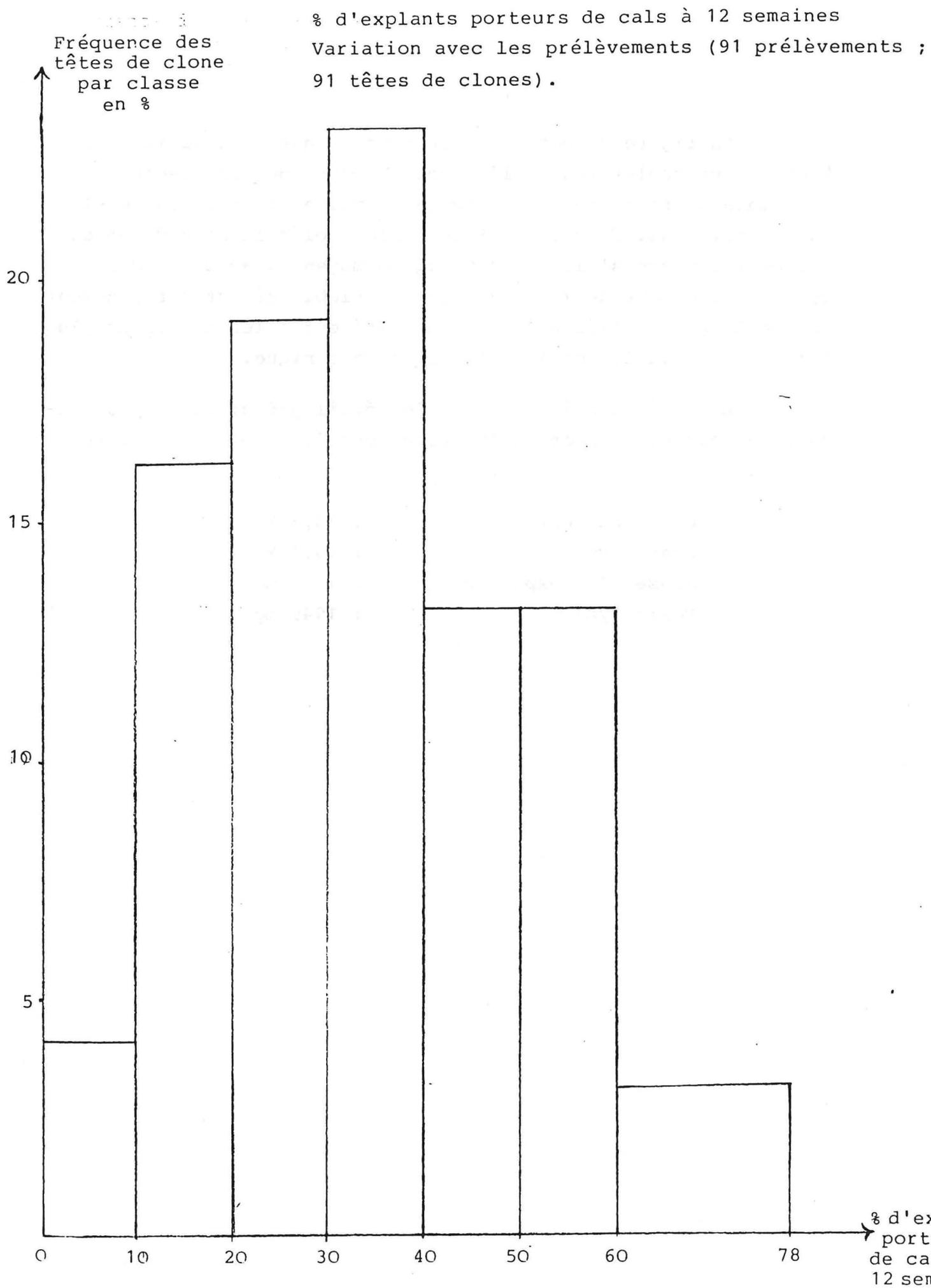
Après 12 semaines, plus de 20 % des explants présentent généralement des cals. (en moyenne 33 %, tous prélèvements confondus).

La figure 2 montre que ce pourcentage peut varier fortement d'un prélèvement à l'autre. La masse de cals isolés à 12 semaines, rapportée à 100 explants mis en culture varie elle aussi fortement. Calculée sur des cals isolés au sein de 35 clones, cette masse s'élève à 1500 mg en moyenne, avec un écart type entre clones de 1950 mg. Cette variabilité est certainement en grande partie liée à une variabilité entre les individus plutôt qu'à une variation induite par la technique.

Le tableau suivant donne le détail par clone du pourcentage de cals obtenus et de la masse pour 100 explants à 12 semaines.

cals obtenus/clone	: 33,3 %
Ecart type	: 16,1 %
masse 100 explants	: 1495 mg
Ecart type	: 1949 mg

Fig. 2



Clone	% calcs	Masse pour 100 explants	Clone	% calcs	Masse pour 100 explants
001	52,1	1.530	068	44,6	
003	30,8	308	069	52,2	
006	23,5	très faible	070	50,4	
011	71,9	4.066	071	36,8	395
022	17,3		072	20,8	231
023	23,7		073	15,6	84,3
024	38		074	45,8	1.035
025	47,3		075	37,9	192
026	15,9		076	12,9	121
027	53		077	7,5	249
028	30,3		078	37,5	2.005
029	16,6		079	20	387
030	37,3		080	22,9	144
032	20,7		081	58,9	4.254
033	58,1		082	44,2	2.145
034	47		083	78,2	10.348
035	20,2		084	37,4	1.722
036	34		085	39,5	1.702
037	57,4		086	63,4	2.838
038	44,1		087	57,8	
039	38		088	50,9	
040	27,5		089	37,3	
041	38,8		090	24,7	
042	18,8		091	11,7	
043	23,6		092	10,9	
044	41,6		093	24,3	241
045	38,1		094	29,2	910
046	36,8		095	14	326
047	36,8		096	18,7	702
048	27,9		097	33,2	1.594
049	43,2		098	20,1	1.317
050	47,3		099	12	
051	42,5		100	4	
052	50,5		101	1,3	
053	-		102	4	
054	36,5		103	14,8	
055	16,1		104	24,3	
062	12,1	57,8	105	7,6	
063	52,1		106	56,4	2.212
064	33		107	45	4.220
065	40,5		108	33,7	1.576
066	34,2		109	33,9	1.241
067	34,1		110	28,3	1.605

2ème étape : Embryogenèse

On isole les cals des explants et on les transfère dans de nouvelles conditions de culture. Cette étape est difficile, parfois très longue. Elle peut être considérée comme réussie lorsque l'embryogenèse est apparue, même une seule fois, en un point de l'échantillon de cals. La probabilité d'obtenir ce phénomène par unité de temps semble être constante au cours du temps, pour une quantité donnée de cals.

La probabilité qu'un clone réussisse à parvenir à une embryogenèse avant n mois s'accorde avec la formule $P(n) = 1 - (1-p)^n$, où p est la probabilité à peu près constante qu'un clone produise une première embryogenèse au cours d'un mois quelconque.

Tableau : Probabilité de réussir une embryogenèse avant n mois, pour un clone quelconque.

Nbre de mois écoulés avant la 1ère embryogenèse	Proportion de clones dans ce cas (effectifs réels)	en % des clones	Probabilité men- suelle théorique (calculée en moyenne sur la période en %)
3 mois	11/92	11,9	4,1
6 mois	22/83	26,5	5
9 mois	23/68	33,8	4,4
12 mois	32/68	47	5,1
18 mois	31/51	60	4,9
24 mois	31/39	79,4	6,3

L'augmentation de 4,1 à 6,3 % entre les 2 estimations extrêmes semble davantage due à une certaine augmentation de l'effectif des cals par clone au cours du temps, plutôt qu'à une évolution du potentiel embryogène des cultures. Par ailleurs, il semble que cette probabilité moyenne marque une certaine variabilité d'origine génétique, comme semblent l'indiquer les durées enregistrées au sein de plusieurs croisements (tableau ci-dessous).

Tableau : Aptitude à l'embryogenèse - Variation enregistrée entre quelques croisements.

Définitions	Hybrides dont font partie les têtes de clone						
	L2T x D8D	L10T x D8D	L10T x D118D	L10T x D17D	L5T x L269D	L5T x D118D	D115D x L2T
emps écoulé entre	3,5	2	2	2	20,5	18,5	13,5
'isolement des cals	4,5	5,5	2,5	2,5		19,5	13,5
t la première em-	9,5	9,5	5,5	4,5			19
ryogenèse pour les			7,5	5,5			23
clones l'ayant réus-			7,5	19,5			
si avant avril 84			9,5				
(en mois)			13,5				
			15				
			25,5				
ge des cals chez			2,5	26	6	25	7,5
es clones n'ayant			25,5		13		19
pas produit d'em-					26		20
ryogenèse							26

Les clones ayant dans leur ascendance certains arbres semblent plus faciles à obtenir. C'est le cas des clones obtenus avec pour ascendant le D8D ou le D17D : respectivement 6 et 5 clones créés en 5 3/4 et 6 3/4 mois et 1 seul clone en attente d'embryogenèse.

De même le L10T a 17 clones créés contre 3 en attente d'embryogenèse.

Les résultats sont plus longs à obtenir avec les clones ayant pour ascendants le L269D, le D118D et le D115D ou le L5T et le L2T.

3ème étape : culture et multiplication des embryoïdes

La rareté de l'embryogenèse est heureusement compensée par l'aptitude particulièrement bonne que les embryoïdes ont à s'auto-multiplier.

Cette multiplication s'effectue généralement au rythme initial d'un doublement de la masse tous les 9 à 11 jours, puis après 2 mois environ, elle se stabilise à la vitesse d'un doublement tous les 19 jours environ. Tout en se multipliant continuellement, ces cultures produisent de jeunes pousses feuillées. En jouant sur certaines conditions, il est possible de favoriser le développement des pousses feuillées au détriment de la multiplication des embryoïdes, ou au contraire de retarder la formation de tiges feuillées pour favoriser la multiplication des embryoïdes.

Tableau : Vitesse de croissance de cultures d'embryoïdes installés en conditions standard MI 052 à 27°C avec 3 néons par étagères. Pousses feuillées éliminées à chaque repiquage.

N° du cycle	Durée du cycle (jours)	Nombre de répétition	Taux de multiplication moyen de la masse sur le cycle	Ecart-type
3	28	16	2,61	0,72
4	27	14	2,18	0,71
5	28	13	1,88	0,73
6	31	25	2,22	0,66
TOTAL 4 cycles			x 23,7	
Temps moyen de doublement sur 4 cycles			24,9 j.	

Tableau bis : Potentialité de multiplication des embryoides avec un autre traitement et avec un milieu différent.

Pousses feuillées éliminées à chaque repiquage.

Référence BC 156 - 4 MV ES 41; T 4; cycle 3,4,5,6.

N° du cycle	Durée du cycle (j)	Nbre de répétitions	Taux de multiplication moyen de la masse sur le cycle	Ecart-type
3	28	14	3,22	0,71
4	27	14	2,87	0,92
5	28	18	2,38	1,01
6	31	43	3,08	1,03
TOTAL 4 cycles			x 67,7	
Temps moyen de doublement sur 4 cycles			18,7 j	

De légères modifications du milieu peuvent entraîner une forte multiplication des embryoides.

4ème étape : Les pousses feuillées

Les cultures d'embryoïdes multipliées en quantité voulue sont ensuite placées dans des conditions favorisant la levée des pousses feuillées.

Au terme de ce traitement, on obtient des touffes constituées de nombreuses pousses feuillées. La séparation de ces pousses peut être faite à l'aide d'un scalpel sans grande difficulté.

5ème étape : Enracinement des pousses

Les pousses obtenues ne possédant pas de racines sont repiquées et placées dans des conditions de milieu qui déclenchent la rhizogenèse. Celle-ci nécessite 5 à 8 semaines pour aboutir à un enracinement de 85 à 100 % des tiges feuillées. On a obtenu alors des plantules totalement viables qui peuvent alors être sorties du laboratoire et repiquées en prépépinière.

Tableau : Enracinement des pousses feuillées isolées et repiquées en tube de culture; 3 pousses par tube.

N° clone	N° des lots	Nb de pousses isolées pour enracinement	% d'enracinement à 4 semaines	% des plantules repiquées en prépépinière (to + 6 à 8 semaines)
LMC 07	5 MVPR 2	100	88	97
LMC 09	5 MVPR 2	112	77	95,5
LMC 010	5 MVPR 1	210	59	94,7
LMC 014	5 MVPR 1	35	80	94,2
LMC 024	5 MVPR 4	465	91	100
LMC 025	5 MVPR 4	327	69	93,8
LMC 026	5 MVPR 5	280	67	83
LMC 027	5 MVPR 1	76	72	93,4
LMC 036	5 MVPR 3	634	99	97,9
LMC 038	5 MVPR 1	7	28,5	100
LMC 047	5 MVPR 2	125	69	84,8
LMC 051	5 MVPR 1	500	88	96,6
LMC 055	5 MVPR 2	153	76	91,5
LMC 057	5 MVPR 4	289	51	90,3

Enracinement moyen : 72,4 (E.T. 18 %)

Plantules repiquées : 93,7 (E.T. 5 %)

6ème étape : La préépinière

Le passage du laboratoire à l'air ambiant au champ pose de délicats problèmes.

Les plantules repiquées sont très fragiles. Leur alimentation est également difficile. Après des échecs importants, les résultats actuels ne permettent pas d'obtenir plus de 50 p 100 de plantules repiquables en pépinière. Il reste donc à faire de sérieux progrès dans ce domaine et de nombreux essais sont mis en place, ce qui est maintenant possible grâce à une production chaque année plus importante de plantules obtenues in vitro.

*

*

*

MISE EN OEUVRE DU PROGRAMME DE CREATION DE CLONES DEPUIS 1981

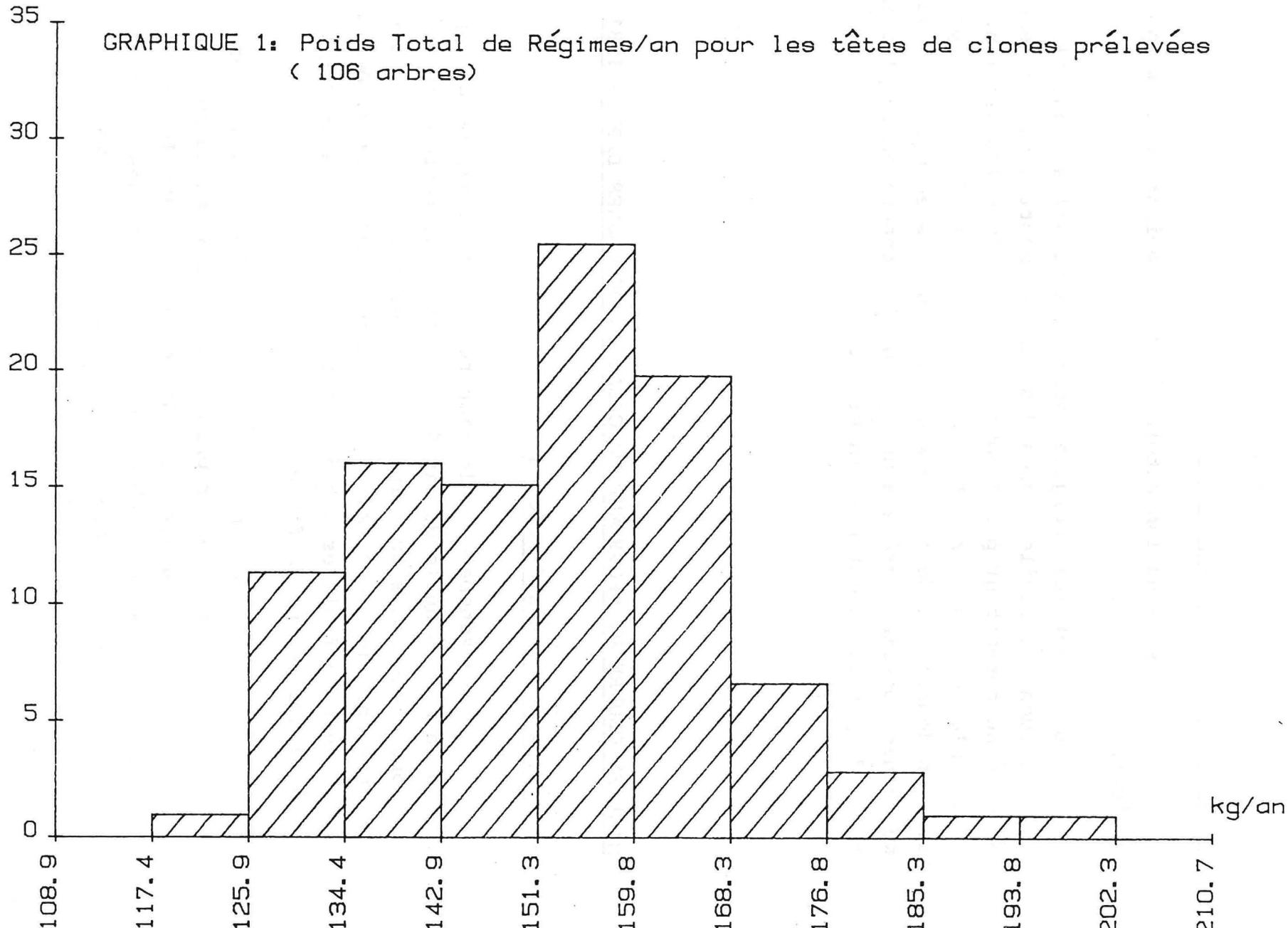
1 - Choix des têtes de clones

Le schéma de sélection récurrente réciproque, appliqué au palmier à huile depuis 1960 a permis de reproduire de très bons croisements au sein desquels des têtes de clones ont pu être choisies pour leurs performances remarquables. Des prélèvements de feuilles ont été effectués sur 115 arbres appartenant à 27 croisements différents.

Les performances des têtes de clones conservées in vitro sont données sur les graphiques 1, 2 et 3; elles correspondent à l'expression du potentiel de ces arbres dans les conditions de culture à La ME sur sables tertiaires, avec des déficits hydriques moyens par an ayant varié de 231 mm à 370 mm.

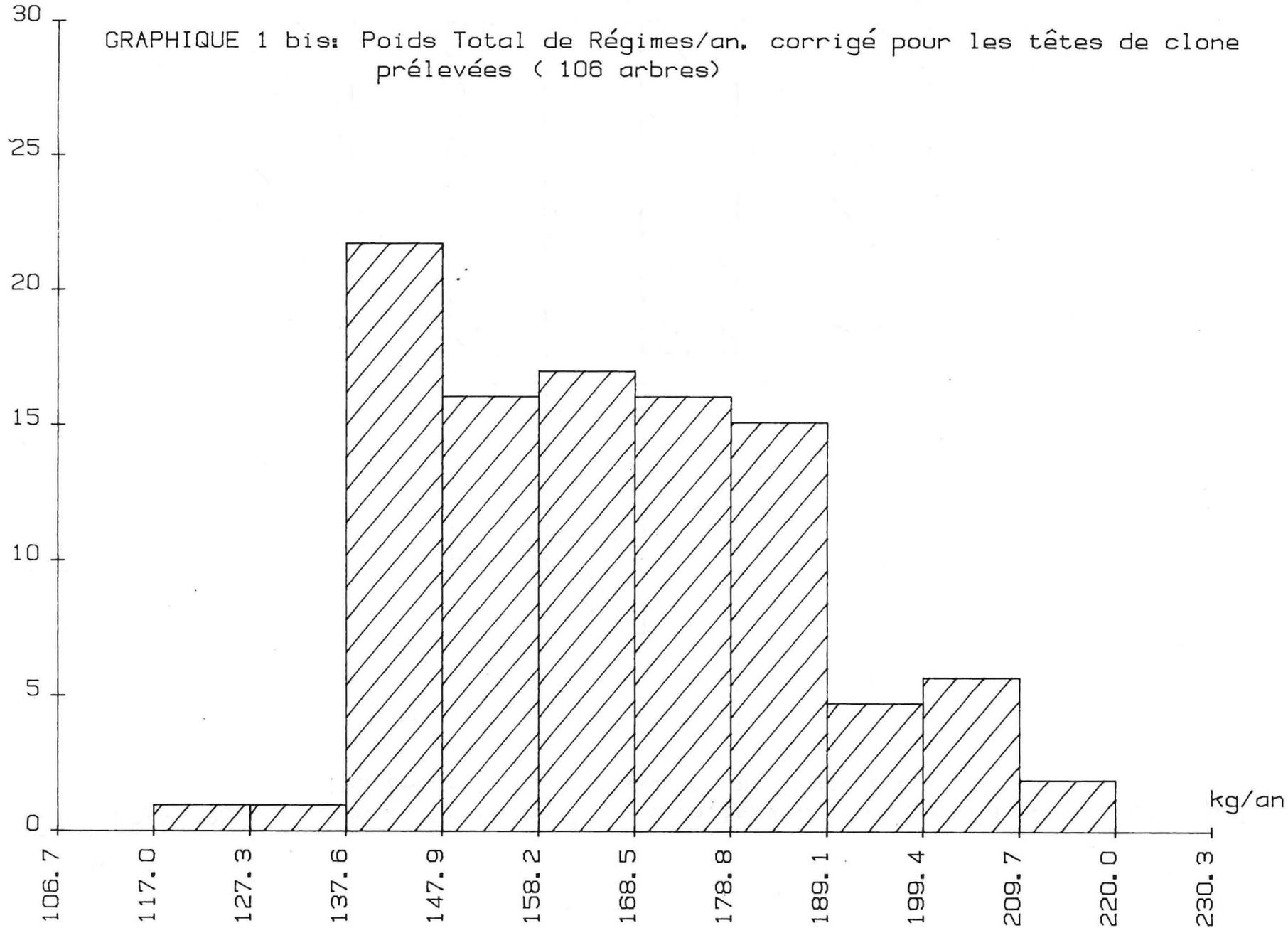
% par classe

GRAPHIQUE 1: Poids Total de Régimes/an pour les têtes de clones prélevées
(106 arbres)



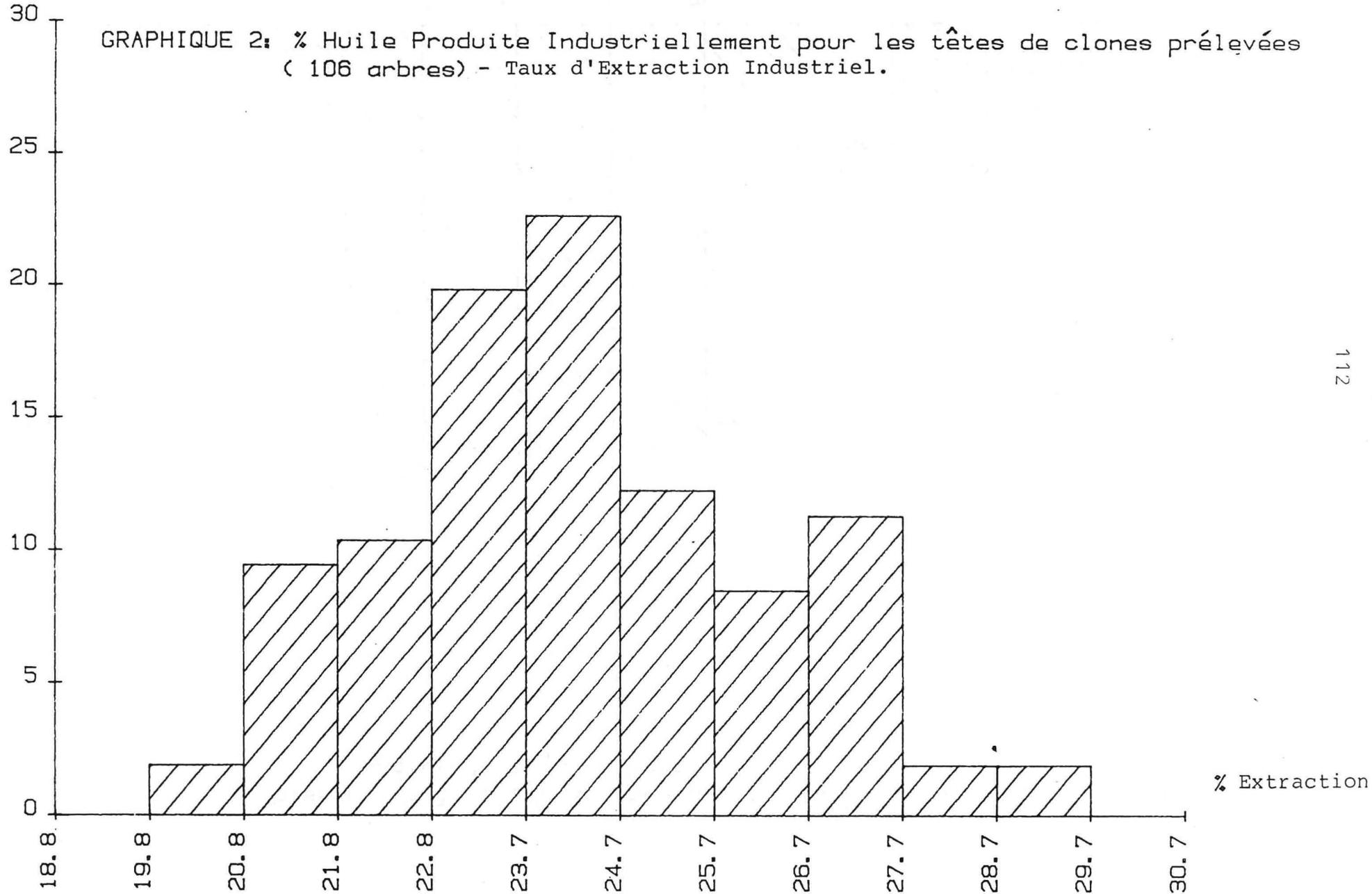
% par classe

GRAPHIQUE 1 bis: Poids Total de Régimes/an, corrigé pour les têtes de clone prélevées (106 arbres)



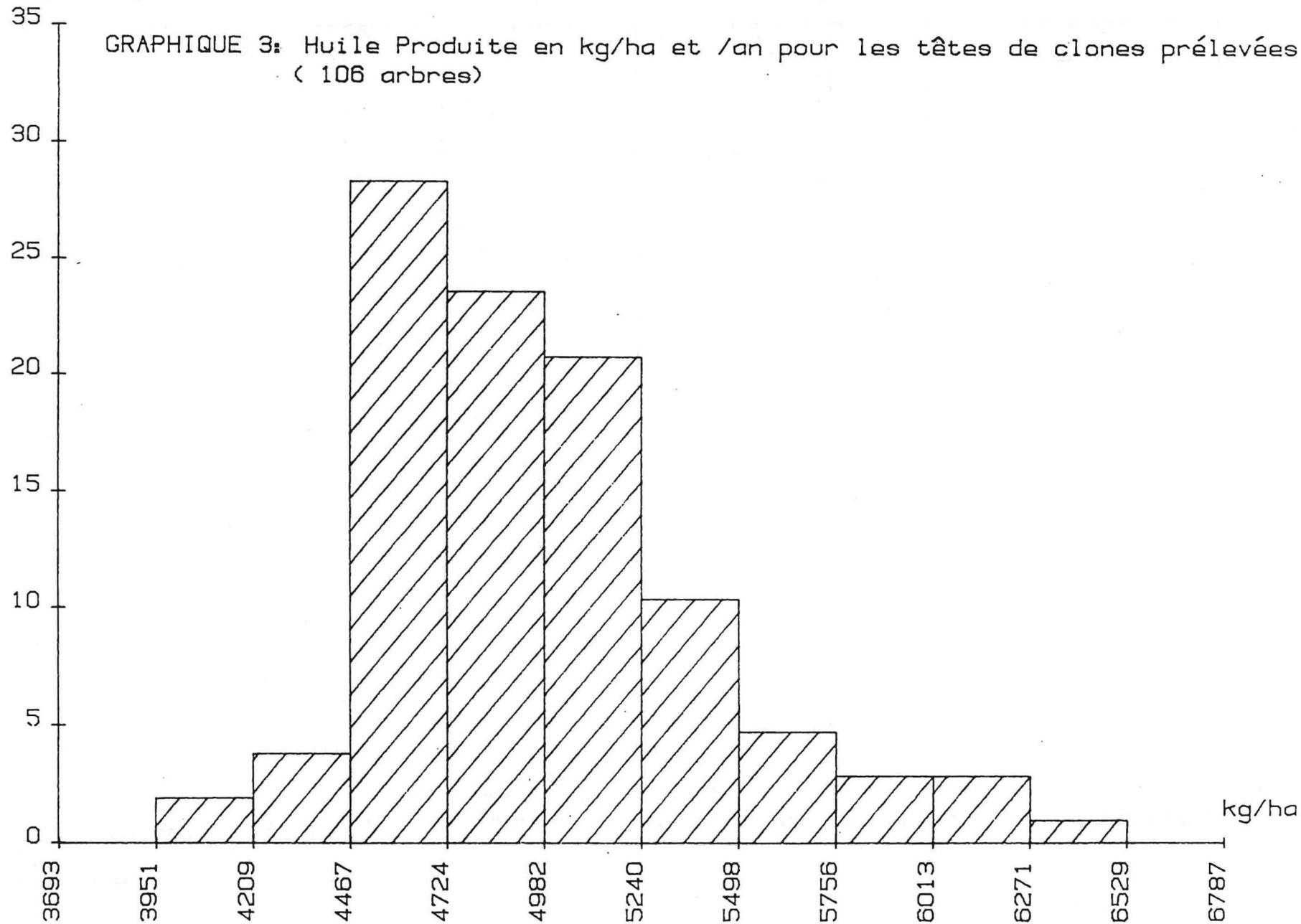
% par classe

GRAPHIQUE 2: % Huile Produite Industriellement pour les têtes de clones prélevées (106 arbres) - Taux d'Extraction Industriel.



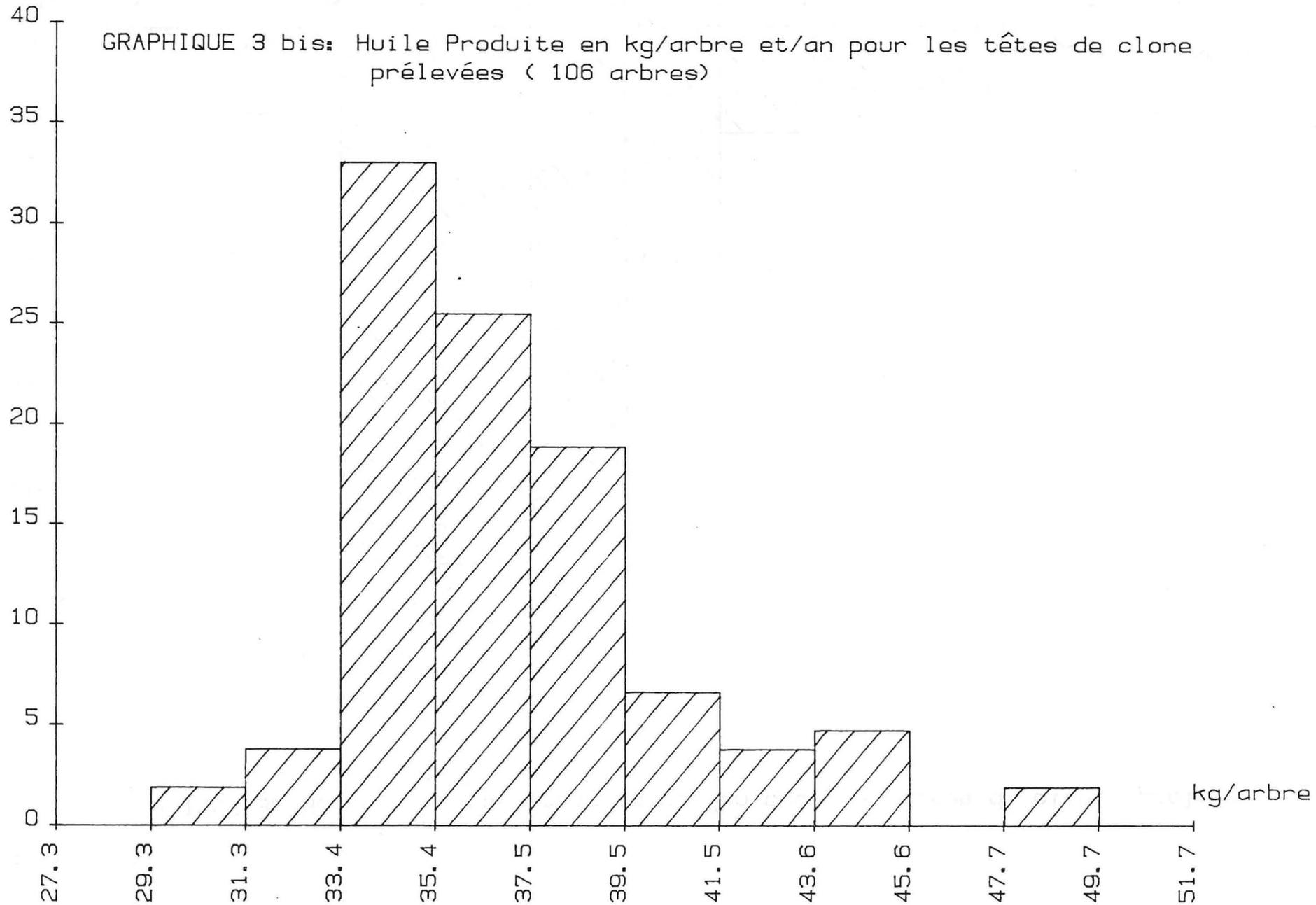
% par classe

GRAPHIQUE 3: Huile Produite en kg/ha et /an pour les têtes de clones prélevées
(106 arbres)



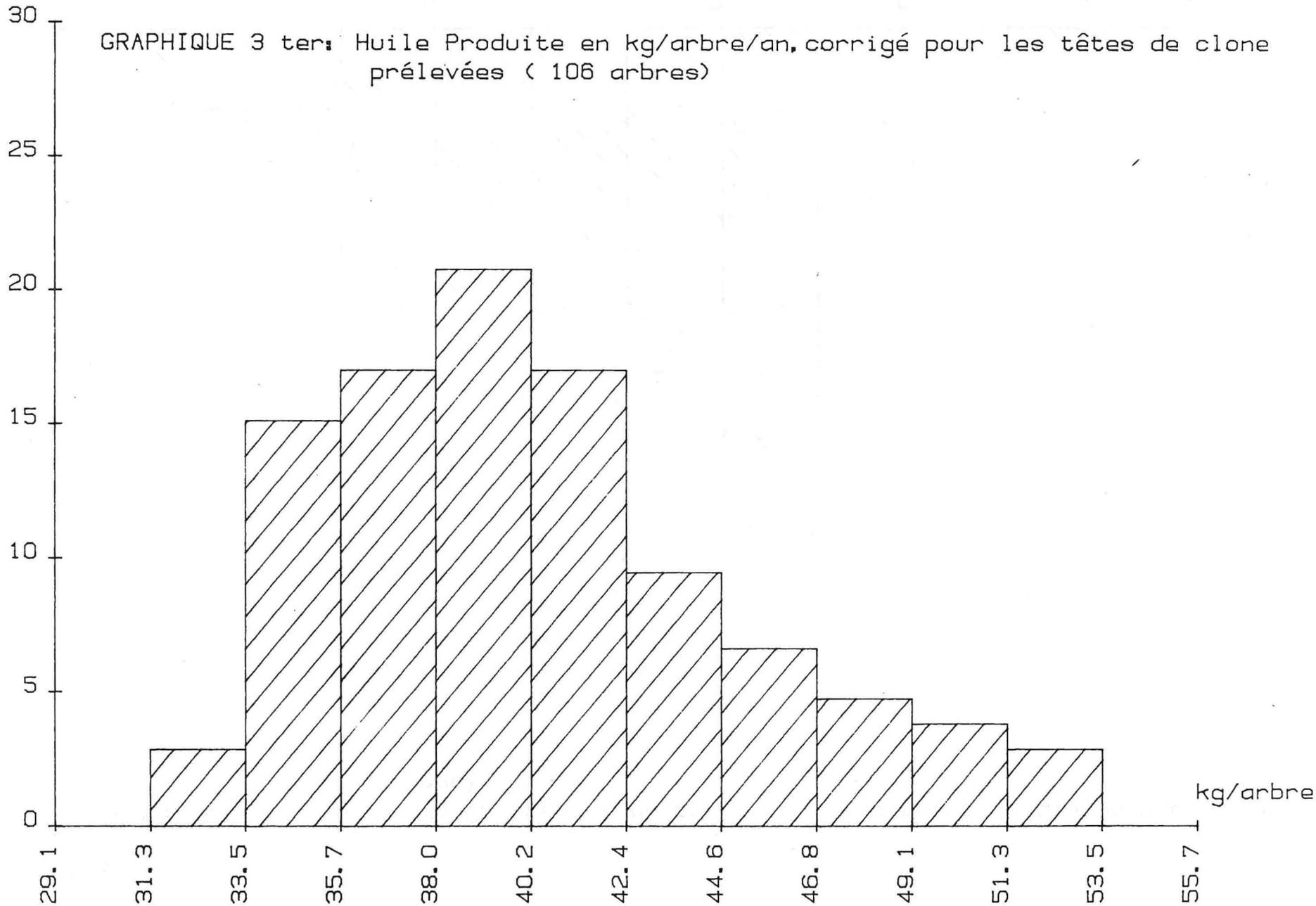
% par classe

GRAPHIQUE 3 bis: Huile Produite en kg/arbre et/an pour les têtes de clone prélevées (106 arbres)



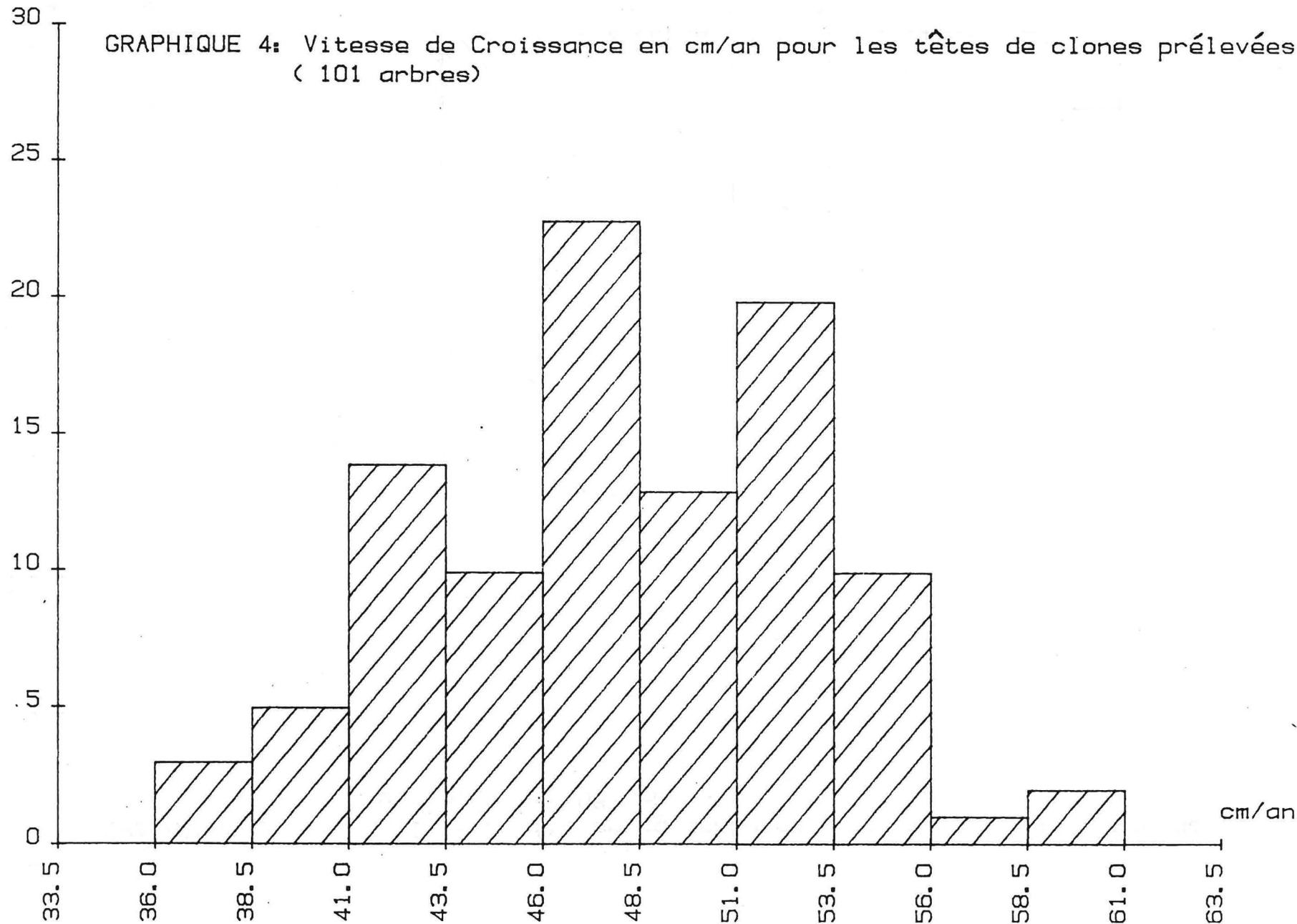
% par classe

GRAPHIQUE 3 ter: Huile Produite en kg/arbre/an, corrigé pour les têtes de clone prélevées (106 arbres)



% par classe

GRAPHIQUE 4: Vitesse de Croissance en cm/an pour les têtes de clones prélevées
(101 arbres)



2 - Clones produits

En considérant le stade le plus avancé obtenu sur chaque clone, on dispose actuellement au laboratoire de La ME.

<u>Stade le plus avancé</u> (Avril 84)	<u>Nbre de clones</u>
- Explants foliaires	6
- Cals isolés	49
- Embryoïdes isolés	37
- Plantules en prépépinière	7
- Plants en pépinière	9
- Arbres au champ	2 (494 arbres)

De nombreux clones vont pouvoir maintenant être sortis au stade plantules et avec les effectifs désirés.

*

*

*

PREMIERS ESSAIS DE REVERSION DES BOURGEONS FLORAUX VERS
UN FONCTIONNEMENT VEGETATIF.

Chez le Palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.), la méthode de propagation *in vitro* utilise l'embryogenèse somatique sur cals primaires à partir de tissus foliaires.

Les plantules produites à ce jour par cette méthode ne présentent pas de malformations, comparées à celles issues de germination.

Malgré tout, les risques théoriques d'obtention d'individus non conformes existent : le passage par une phase de dédifférenciation (néoformation de cals) peut s'accompagner de modifications du potentiel héréditaire de la plante (obtention de variants ou de mutants).

Les recherches entreprises sur les possibilités de réversion des bourgeons floraux vers un fonctionnement végétatif présentent à ce titre de nombreux intérêts.

- Etude d'une voie physiologique différente
- Eviter de passer par la phase de dédifférenciation
- Reproduction parfaitement conforme assurée.
- Méthode alternative lorsque les résultats sur la conformité des clones produits par embryogenèse somatique seront connus.

On a donc étudié les premières étapes pour l'obtention globale de la réversion.

Les premiers objectifs ont été de définir :

- un milieu de culture permettant la survie et le développement de ce type de tissu.

Cette étude a été entreprise sur de jeunes inflorescences ayant une taille (spathes comprises) qui variait entre 8 à 25 cm. Les inflorescences des 2 sexes ont été utilisées.

Plusieurs types d'explants ont été prélevés : les épis totaux c'est-à-dire les épis entiers séparés du rachis, des fragments d'épis, des fragments de spadice avec plusieurs épis accolés

Le milieu de culture utilisé est composé de macroéléments, de microéléments et de vitamines. En ce qui concerne les substances de croissance, du 2,4-D a été ajouté au milieu et, selon les essais, différentes concentrations de BAP, de DMAAPR et de Kn ont été également utilisées.

Résultats obtenus :

- Au cours d'essais préliminaires, d'importants phénomènes de brunissement et de nécroses des épis étaient constatés peu de jours après la mise en culture. Pour empêcher le brunissement et éliminer les phénomènes d'oxydation, les épis ont été stockés dans une solution antioxydante (3 à 4 jours) avant la mise en culture; des essais d'introduction de charbon actif ont été entrepris.

Il ressort des résultats que le charbon actif est nécessaire et semble jouer un rôle positif contre le brunissement alors que le traitement antioxydant retarde le développement des bourgeons et n'a pas fait diminuer les brunissements.

- Une étude comparative du comportement des épis mâles et femelles a fait apparaître des différences importantes. L'utilisation du charbon actif permet le maintien de pratiquement tous les explants sains, dans le cas des épis femelles, alors que presque tous les épis mâles brunissent et se nécrosent.
- L'étude de l'effet de 3 cytokinines (Kn, BAP et DMAAPR) à différentes doses en combinaison avec le 2,4-D à $5,10^{-5}M$, permet de constater les effets plus favorables de la BAP et de la DMAAPR que de la Kn sur le développement des bourgeons.
- La recherche des meilleures combinaisons hormonales 2,4-D/BAP et 2,4-D/DMAAPR à un traitement témoin sans cytokinine montre que :
 - l'absence de cytokinine dans le milieu a un effet défavorable sur le développement des explants. Ceci confirme que la combinaison auxine-cytokinine est nécessaire pour le développement des bourgeons et leurs croissance.
 - les 2 cytokinines retenues semblent avoir les mêmes effets sur le développement des épis. Les meilleurs résultats sont obtenus avec les traitements ($5,10^{-5}M$ de BAP/ $5,10^{-5}M$ de 2,4-D) et $5,10^{-6}M$ de DMAAPR/ $5,10^{-6}M$ de 2,4-D).

- L'étude de l'influence du type d'explants (fragments d'épis, épis entiers, fragments de spadice) et du niveau d'insertion de l'épi sur le spadice a montré qu'il y a plus de bourgeons sur les fragments d'épis que sur les autres types d'explants. Cette différence est due certainement au meilleur contact des fragments d'épis avec le milieu de culture.
- Le niveau d'insertion de l'épi sur le spadice n'influence pas le développement des bourgeons et leur évolution ultérieure.

Dans de nombreux cas, des bourgeons floraux sont obtenus après 30 jours de culture, puis ont évolué vers un développement de type floral après 70 à 90 jours de culture. L'évolution florale constatée serait due au stade de développement atteint par les inflorescences avant la mise en culture. L'expression florale des bourgeons serait réalisée ou déjà acquise avant la mise en culture.

La culture de bourgeons isolés sur des épis après un mois de culture présente dans certains cas sur les traitements à fortes doses de 2,4-D (10^{-3} M et $5,10^{-4}$ M) une inhibition du développement des pièces florales. Dans un cas, un cal a été observé. Ce résultat bien qu'intéressant ne correspond pas au but poursuivi.

Conclusion : Cette étude a permis de définir les conditions de développement in vitro de bourgeons floraux, mais sans pouvoir modifier leur évolution, sauf dans un cas où la formation de cal a été obtenue.

L'obtention de la réversion doit se situer vraisemblablement entre les 2 programmes (fleurs et cals). La modification de l'évolution florale des bourgeons est donc possible et la réversion a des chances de succès qui ne sont pas nulles.

PROGRAMME 08 - 02

INTRODUCTION ET ETUDE D'ELAEIS
MELANOCOCCA

RÉSULTATS À FIN 1983

Coordonnateurs : C. de BERCHOUX
J. Ch. JACQUEMARD

PROGRAMME 08.02
 =====

INTRODUCTION ET ETUDE D'ELAEIS MELANOCOCCA

Ce programme doit donner des résultats à long terme, mais ses résultats devraient révolutionner à plus d'un titre la culture du palmier à huile - *Elaeis melanococca* est caractérisé par une croissance très lente, ses régimes contiennent des fruits dont la pulpe comporte une huile très riche en acides gras insaturés donc très fluide. (II 70 à 80) ; il est souvent résistant à diverses maladies de racine.

On peut penser que ce programme pourra susciter de nouveaux objectifs : élargissement des débouchés industriels de l'huile de palme, augmentation de la durée de vie économique du palmier, revalorisation des cours de l'huile de palme, transformation des techniques de traitement.

Le programme "Introduction et Etude d'E. melanococca" comporte 2 opérations.

. opération 08.02.01 : Introduction et Etude d'E. melanococca - Comportement de son hybride avec E. guineensis.

Cette opération a pour objet d'introduire les différentes souches géographiques que l'on peut rencontrer en Amérique latine, d'étudier les croisements réalisés entre ces souches et les différentes origines d'E. guineensis, de réaliser des back-cross pour faire passer soit dans E. melanococca, soit dans E. guineensis les caractères qui amélioreront sensiblement les deux espèces dans un cadre bien précis,

. opération 08.02.02 : Etude des caractères anatomiques et cytologiques de l'hybride E. melanococca x E. guineensis, et de ses parents - Etude de la fertilité de l'hybride.

Cette étude doit permettre d'approfondir les connaissances sur l'hybride E. melanococca x E. guineensis et ses parents. Elle doit permettre de définir le meilleur niveau de fertilité des hybrides introduits, de parfaire les connaissances sur l'anatomie et la cytologie du palmier à huile et du melanococca, les mécanismes cytologiques de résistance à certaines maladies.

A M E L I O R A T I O N

OPÉRATION 08-02-01

INTRODUCTION ET ETUDE D'ELAEIS MELANOCOCCA
COMPORTEMENT DE SON HYBRIDE AVEC
ELAEIS GUINEENSIS

RÉSULTATS 1983

Chercheurs concernés : J. Ch. JACQUEMARD
P. AMBLARD
L. BAUDOIN

OPERATION 08.02.01

ELAEIS MELANOCOCCA - INTRODUCTION ET ETUDE DE SON HYBRIDE
AVEC E. GUINEENSIS

INTRODUCTION D'E. MELANOCOCCA DE L'ORIGINE BRESIL

Une mission de prospection a été organisée au Brésil pendant les mois de septembre et octobre 1983.

Mrs MEUNIER et AMBLARD, génétistes de l'IRHO y ont participé conjointement avec des représentants de l'EMBRAPA.

L'itinéraire de cette prospection couvre une grande partie du bassin Amazonien et permet donc d'avoir un très bon échantillonnage de la variabilité d'E. melanococca dans cette région. Sept grandes régions ont été prospectées. (voir figure 1).

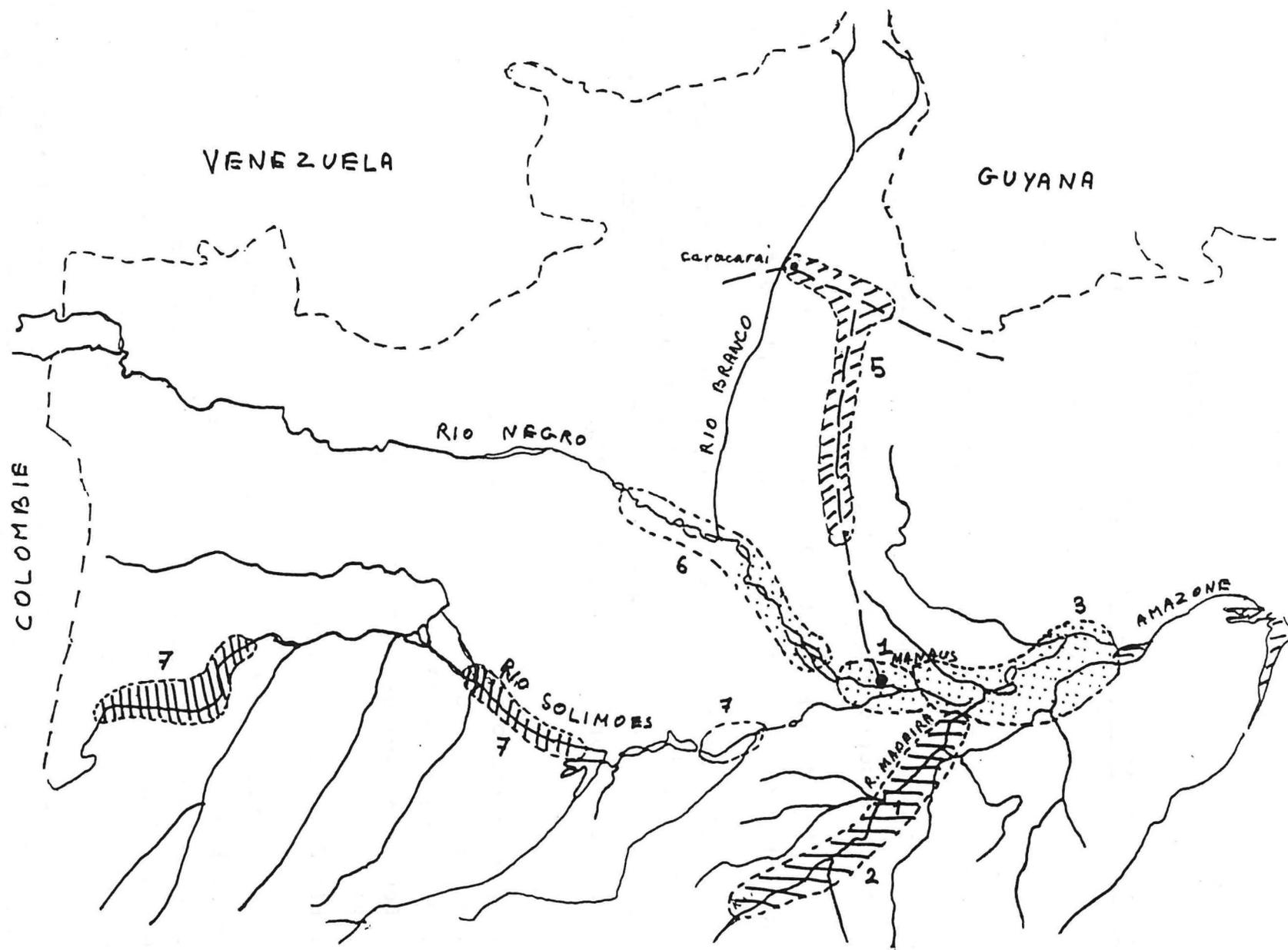
1. Manaus
2. Moyenne Amazonie (à l'est de Manaus)
3. Rio Madeira (Sud)
4. Oiapoque (frontière Guyane française)
5. Route de Caracarai (Nord Manaus)
6. Rio Negro
7. Rio Solimones (jusqu'à la frontière Colombienne).

Seule la zone 4 (Oiapoque) semble dépourvue d'Elaeis melanococca. Dans les autres, il a été prélevé un total de 233 fécondations libres représentant 33 populations locales. Des analyses ont été réalisées afin de caractériser ces populations. Elles ont permis de distinguer quatre grandes zones géographiques :

- a - Région de Manaus : huile sur pulpe relativement élevée, fortes teneurs en acides palmitique et linoléique, faible insaturation.
- b - Rio Madeira au Sud : pourcentage de pulpe élevé.
- c - Nord Amazonie : petits régimes - faibles teneurs en acide palmitique et linoléique.
- d - Ouest Amazonie : faible teneur en huile (voir tableau I).

Fig 1 Sites de la prospection - BRESIL

-  Haute Amazone
-  Rio Madeira
-  Nord Amazonie
-  Manaus



Par rapport aux population d'Amérique Centrale, les différences essentielles portent sur :

- Une teneur en pulpe plus élevée : 45 % contre 38 %.
- Des fruits plus gros : 7 à 9 g contre 3 g
- Une huile moins insaturée : 72 % contre 80 %

Des graines représentant l'ensemble des populations visitées ont été importées sur la station de La ME et mises en germe. En dépit d'une germination assez irrégulière de ces introductions, on pourra planter en 1985 une large variété de palmiers représentatifs des divers écotypes du bassin amazonien.

ETUDE DE L'HYBRIDE E. MELANOCOCCA x E. GUINEENSIS.

RESULTATS DES ESSAIS

A. LM GP 17

Cette expérience a pour objet la comparaison des hybrides obtenus en croisant les E. melanococca d'une origine brésilienne et les E. guineensis des origines La ME et Yangambi dans des situations écologiques différentes.

1. COMPORTEMENT AGRONOMIQUE

Des différences importantes de comportement ont pu être observées entre les 2 répétitions de l'expérience. Sur zone marécageuse, on a pu noter d'importantes hétérogénéités dues à l'engorgement de la partie EST de l'expérience et plus spécialement Nord-Est. Un drainage plus approprié a permis de corriger en grande partie ces hétérogénéités

La figure 2 présente les niveaux de fertilité relative des parcelles élémentaires dans la période 3-5 ans et à 9 ans. Si les productions tendent à devenir plus homogènes et s'améliorent, des différences entre partie Ouest et partie Est de la parcelle où est implantée l'expérience demeurent : le nombre de régimes est plus élevé pour un poids moyen plus faible, et les arbres sont moins élevés dans la partie Est. Tout se passe comme s'ils conservaient un retard de développement de 2 ans environ.

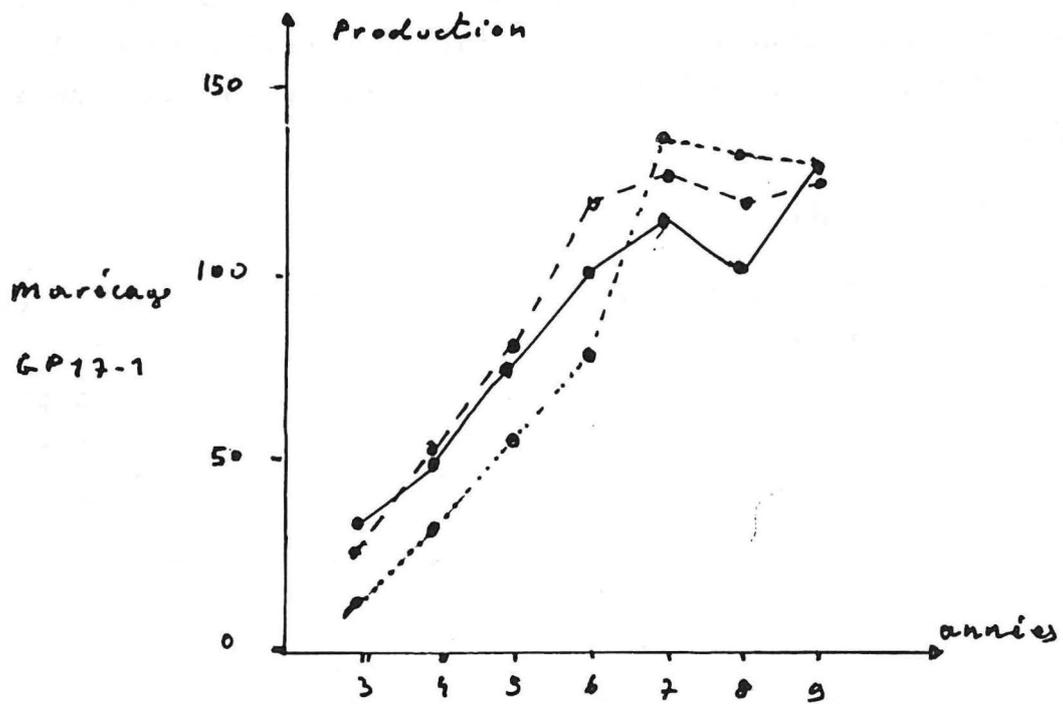
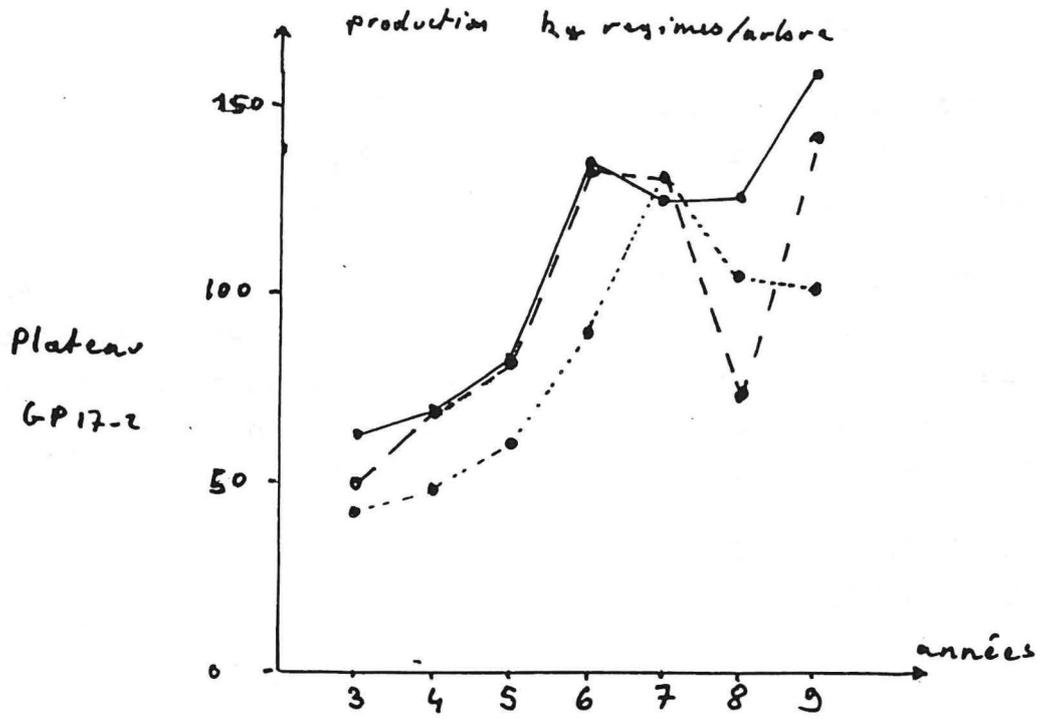
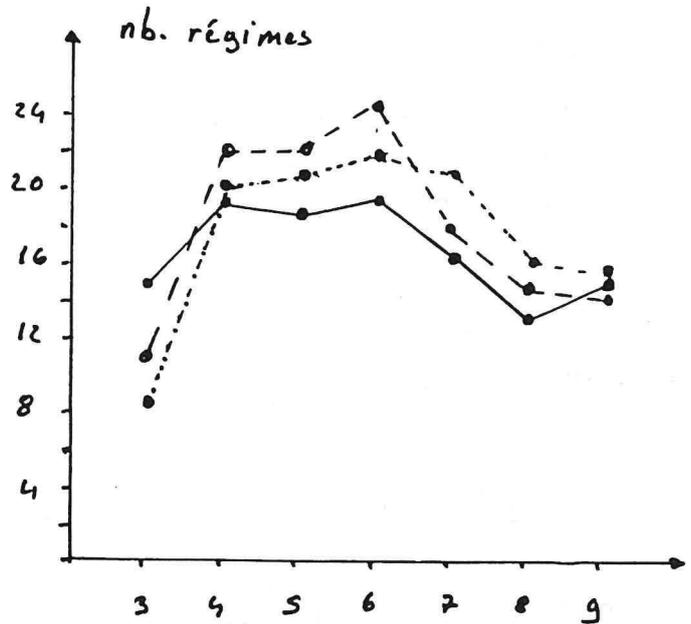
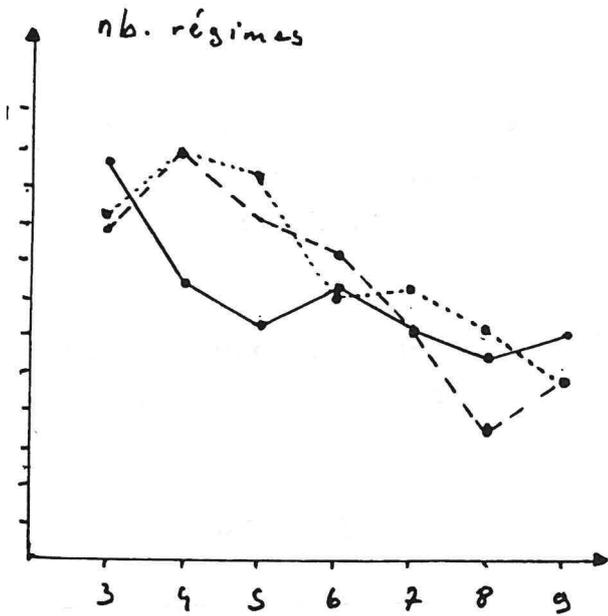
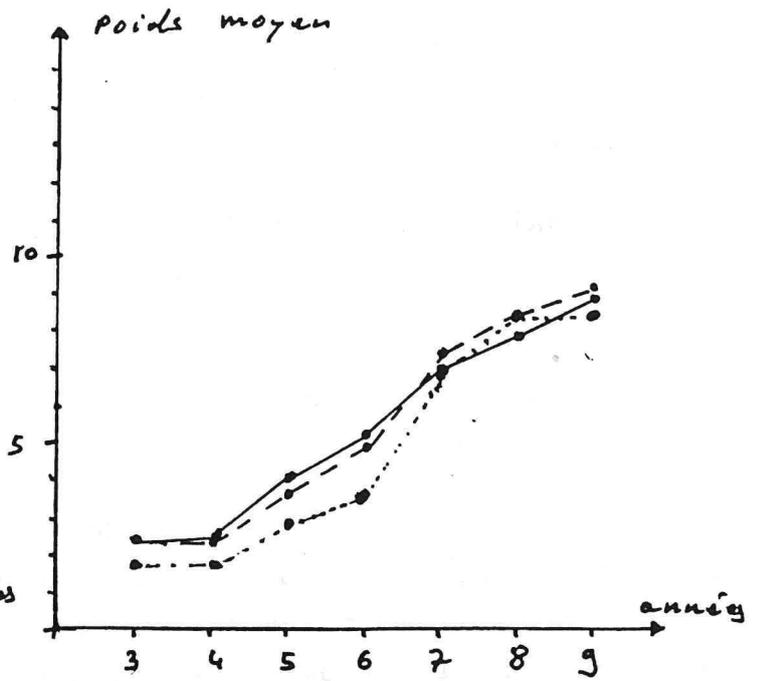
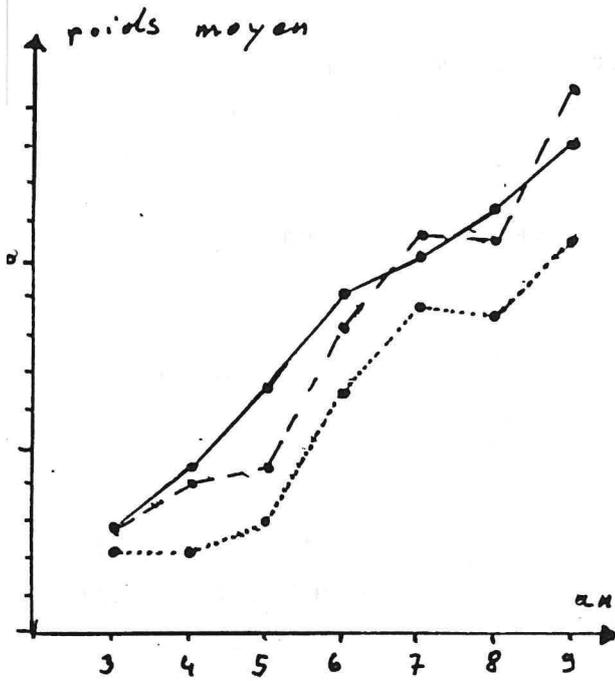


Fig 4 : Evolution de la production de
LM GP 17 : Rendement

Plateau
G-P 17-2

Marécage
G-P 17-1



— LT
 --- Br x LM
 Br x Ya

Fig 3 Evolution de la production de LM-GP 17 : Poids moyen et nombre de regimes.

Cette expérience démontre clairement l'importance du contrôle de la nappe phréatique en zone marécageuse, ainsi que la nocivité de l'engorgement des sols pour le palmier à huile.

2. COMPARAISON DES HYBRIDES BRESIL x LA ME et BRESIL x YANGAMBI

(Voir Figures 3 et 4).

Du fait des fortes hétérogénéités observées en zone marécageuse, l'analyse qui suit concerne surtout les hybrides plantés sur plateau de sable tertiaire.

La production des hybrides Brésil x La ME qui avait chuté à 8 ans est remonté tout aussi brusquement, alors qu'elle reste stagnante chez les Brésil x Yangambi. Sur la période 6-9 ans, tous les hybrides restent significativement inférieurs à la lignée Témoin (L2T x D10D), excepté la LM 3255. Les hybrides Brésil x La ME se montrent supérieurs aux Brésil x Yangambi.

B - LM GP 18

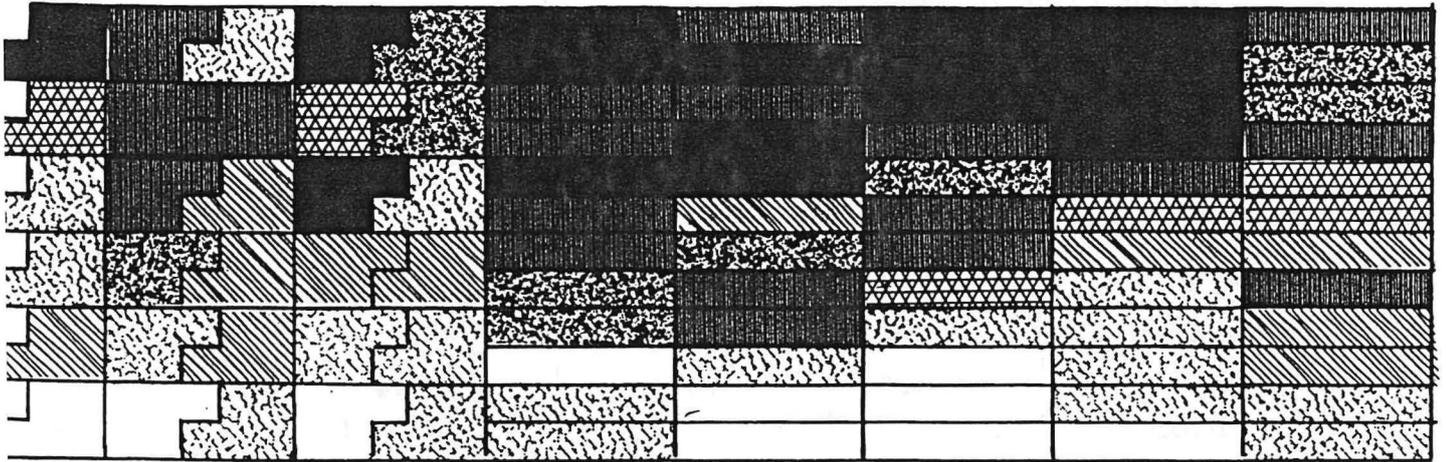
Cette expérience a pour but de comparer les aptitudes générales à la combinaison de 3 origines melanococca (BRESIL, MONTERIA, SAN ALBERTO) avec 3 origines de guineensis (LA ME, YANGAMBI, NIFOR). Elle a été plantée en 1975.

Les résultats des 2 dernières campagnes étant en cours de traitement, on rappellera brièvement les résultats de production obtenus à 4-5 ans.

Production moyenne à 4-5 ans en kg/arbre sur plateau

! ORIGINES !	! LA ME !	! NIFOR !	! YANGAMBI !	! MOYENNE !
! BRESIL !	! 37.3 !	! 35.8 !	! 28.7 !	! 33.9* !
! MONTERIA !	! 25.2 !	! 30.5 !	! 26.5 !	! 27.4 !
! SAN ALBERTO !	! 22.0 !	! 34.7 !	! 20.5 !	! 25.7 !
! MOYENNE !	! 28.2 !	! 33.7** !	! 29.2* !	! !
! L2T x D10D !	! !	! !	! !	! 58.3 !

Moyenne 3-5 ans



9 ans

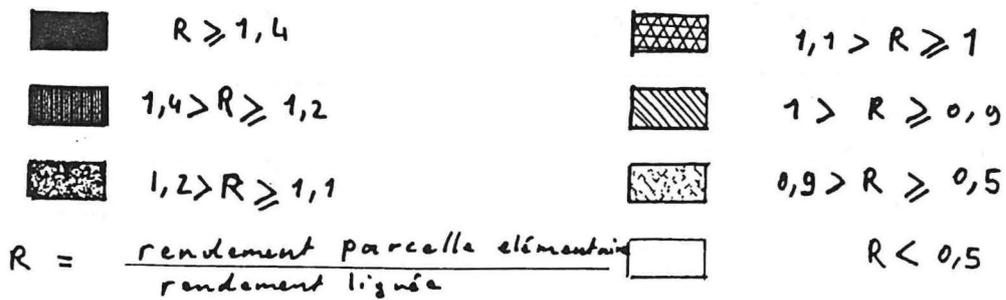
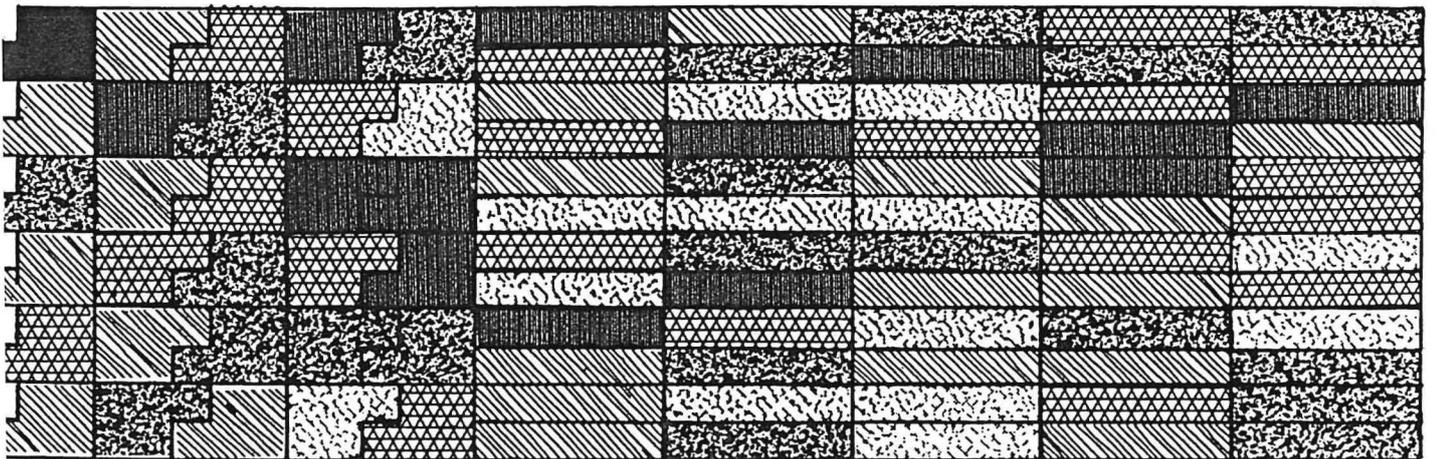


Fig 2 Evolution de l'hétérogénéité de LM-GP 17

Zone marécageuse

Production moyenne à 4.5 ans en kg/arbre sur tourbe

ORIGINES	LA ME	NIFOR	YANGAMBI	MOYENNE
BRESIL	102.8	88.9	67.7	86.5**
MONTERIA	70.9	73.6	62.5	69.0
SAN ALBERTO	45.9	52.6	59.0	52.6
MOYENNE	73.2	71.7	63.0**	
L2T x D10D				102.6

On note pour *E. melanococca* la supériorité de l'origine BRESIL sur les origines colombiennes. Pour *E. guineensis*, l'origine NIFOR se comporte bien avec les trois origines *melanococca*, cependant le meilleur type de croisement est le BRESIL x LA ME.

Si l'on tient compte des taux d'extraction qui sont faibles chez l'hybride, aucun croisement ne parvient à égaler le témoin Guineensis.

QUALITE DE L'HUILE

Indices d'iode (zone marécageuse)

ORIGINES	LA ME	NIFOR	YANGAMBI	MOYENNE
BRESIL	67.5	63.7	63.6	65.0**
MONTERIA	71.6*	68.4	66.9	69.0
SAN ALBERTO	69.6	68.1	66.4	68.1
MOYENNE	69.6**	66.7	65.7	

La supériorité de l'origine *guineensis* LA ME est nette. Les origines Colombiennes sont proches l'une de l'autre et supérieures à l'origine BRESIL. Le type de croisement MONTERIA x LA ME est significativement supérieur à tous les autres.

C. LM GP 21

Cette expérience compare les aptitudes spécifiques à la combinaison entre 8 palmiers de l'origine LA ME et 9 palmiers de l'origine MONTERIA. Elle a été plantée en 1976.

Globalement, les rendements enregistrés sur l'expérience sont fiables (moyenne générale 46.6 kg/arbre), comme on pouvait s'y attendre pour des hybrides melanococca en F1, particulièrement ceux de l'origine La ME. Il faut toutefois noter un croisement qui se détache nettement des autres le MO 758 (C 31 D x L5 T) en ayant produit 80,8 kg/arbre à 4-5 ans.

La comparaison avec la lignée témoin L2T x D10D plantée la même année est intéressante :

	LT	MO 758
3 ans	44,6	Castration
4 ans	36,3	46.4
5 ans	95.9	115.2
Total	176.8	161.6

En dépit d'un retard initial d'une année par rapport au croisement L2T x D10D, la production de cet hybride a pratiquement rattrapé celle de la lignée témoin. Elle pourrait même la dépasser au cours des prochaines campagnes.

Si elle se confirme, cette production exceptionnelle pour un hybride en F 1 de ce type pourrait montrer que même dans des types de croisements E. melanococca x E. guineensis dont l'aptitude générale à la combinaison est médiocre, il est possible d'obtenir des combinaisons spécifiques intéressantes.

Production 4-5 ans dans LM GP 21

	C31D	C15D	C407D	C24D	C43D	C465D	C47D	C9D	C11D
L311T	50,7						43,2		37,0
L312T	41,8	29,7						45,5	
L5T	80,8	55,0							
L7T		53,9	51,1						
L10T			43,2	50,9	45,3				
L506T				41,8	30,1	36,2			
L451T					41,3	46,9	55,7		

D - LM GP 23

Dans cette expérience, on cherche à comparer quatre croisements entre des *E. melanococca* de l'origine MONTERIA et des *E. guineensis* de l'origine YANGAMBI avec des croisements réciproques. Elle a été plantée en 1976.

Production moyenne 4,5 ans dans le LM GP 23

a - kg de régimes/arbre

Parents	Croisements		
	direct	inverse	moyenne
C07D x L427T	74.1	68.7	71.4
C40D x L442T	60.1	56.9	58.5*
C23D x P850T	58.9	61.9	60.4*
C465Dx L451T	65.4	66.2	65.8
Moyenne	64.6	63.4	63.4

b - Nb de régimes/arbre.

Parents	Croisements		
	direct	inverse	moyenne
C07D x L427T	15.1	14.0	14.6
C40D x L442T	11.4	10.7	11.0
C23D x P850T	11.9	11.5	11.7
C465Dx L451T	10.5	11.7	11.1
Moyenne	12.2	12.0	

c - Poids moyen des régimes

Parents	Croisements		
	direct	inverse	moyenne
C07D x L427T	4.9	5.0	4.9
C40D x L442T	5.4	5.3	5.4
C23D x P850T	5.0	5.4	5.2
C465Dx L451T	6.3	5.7	6.0
Moyenne	5.4	5.3	

Quelque soit le caractère considéré : kg de régimes/arbre, nb de régimes/arbre, poids moyen du régime, il n'existe pas de différence significative entre les croisements direct et inverse. Ceci semble indiquer que la stérilité partielle de l'hybride E. melanococca x E. guineensis n'est pas liée à un effet maternel.

E - LM GP 24

Cette expérience vise à comparer divers hybrides en F1 entre des E. melanococca de l'origine TURBO en COLOMBIE et des E. guineensis des origines LA ME, YANGAMBI et NIFOR. Elle a été établie en 1976.

Les résultats de cette expérience sont médiocres. On n'observe aucune différence significative entre les types de croisements TURBO x LA ME et TURBO x NIFOR.

Production de LM GP 24

TURBO x LA ME	kg rég/arbre	nb rég/arbre	Poids moyen rég.
ME 84	55,7	9,2	5,7
ME 85	37,1	7,6	4,9
ME 86	45,1	10,6	4,3
Moyenne	46,0	9,1	4,7
TURBO x NIFOR			
ME 87	41,1	8,4	5,1
ME 88	47,9	10,3	4,7
ME 89	47,5	12,3	3,9
ME 90	58,1	10,5	5,6
ME 91	45,0	11,1	4,1
ME 92	41,3	11,1	3,7
Moyenne	46,8	10,6	4,6
TURBO x YANGAMBI			
ME 94	41,5	7,4	5,7
Moyenne générale	46,1	9,8	4,7

RESTAURATION DE LA FERTILITE DE L'HYBRIDE E. MELANOCOCCA x E. GUINEENSIS : Réalisation de back - cross et d'hybrides en F2.

Les résultats obtenus grâce à l'étude de la fertilité de l'hybride d'E. melanococca x E. guineensis montrent que les chances d'obtenir des hybrides hauts producteurs au stade F1 sont très réduites.

Par contre l'absence d'incompatibilité entre les génomes de ces deux espèces permet d'espérer que l'on peut obtenir une restauration de la fertilité chez certains arbres dans les générations ultérieures par Back - Cross ou en F2. On a donc entamé un programme de croisements dans cette optique : des hybrides F1 entre eux et avec les 2 espèces parentales. Il est prévu de multiplier par culture in vitro les descendants de ces croisements qui présenteront une bonne fertilité associée aux caractéristiques intéressantes d'E. melanococca. Ainsi, il ne sera pas nécessaire d'attendre la fixation des caractères dans la descendance des hybrides, processus qui prendrait plusieurs générations.

En 1984, il sera planté sur la station de La ME 17 back-cross sur E. guineensis représentant diverses combinaisons:

(Brésil x La ME)	x	Déli
(Brésil x La ME)	x	La ME
(Brésil x La ME)	x	NIFOR
(Brésil x YANGAMBI)	x	Déli
(Brésil x YANGAMBI)	x	La ME
(Brésil x YANGAMBI)	x	NIFOR

Ces croisements ont présenté des taux de germination et de reprise en pépinière relativement faibles, cependant leur comportement en pépinière est bon. En ce qui concerne l'aspect végétatif, on peut observer une grande variété de types comportant des plants présentant des caractères végétatifs ayant une grande analogie avec ceux de l'hybride en F1, tandis que d'autres ont un aspect se rapprochant beaucoup de E. guineensis.

En 1985, il est prévu de planter des représentants des deux types de back-cross (sur E. melanococca et sur E. guineensis ainsi que des F2).

A M E L I O R A T I O N

OPÉRATION 08-02-02

ETUDE DES CARACTERES ANATOMIQUES ET
CYTOLOGIQUES DE L'HYBRIDE
ELAEIS MELANOCOCCA x ELAEIS GUINEENSIS
ET DE SES PARENTS

ETUDE DE LA FERTILITE DE L'HYBRIDE

RÉSULTATS 1983

Chercheur concerné : L. BAUDOUIN

OPERATION 08.02.02

ETUDE DE LA FERTILITE FEMELLE DE L'HYBRIDE F1 ET DE
SES PARENTS

L'objet de cette opération est d'identifier les différents facteurs qui influent sur la fertilité femelle de l'hybride *E. melanococca* x *E. guineensis* et d'étudier leurs variations.

DETERMINATION DES PARAMETRES CARACTERISANT LA FERTILITE FEMELLE

Afin d'éliminer les variations dues aux aléas de la pollinisation naturelle, très différente chez l'hybride, cette étude a été réalisée en présence de pollinisation assistée. On a pu montrer que l'observation de jeunes fruits de palmier à huile permet de reconstituer le déroulement des événements qui se sont écoulés. On constate que les phénomènes pouvant affecter la fertilité se produisent à 2 étapes distinctes de leur développement :

1) Au moment de la formation des sacs embryonnaires, chacun des trois ovules d'une même fleur peut posséder un sac embryonnaire normalement développé (S.E.N), en principe fonctionnel et ceci avec une probabilité P1. Dans le cas contraire, rare chez les espèces parentales, mais fréquent chez l'hybride F1, le développement du sac embryonnaire est très faible, voire nul. On parle alors de sac embryonnaire indifférencié (S.E.I). L'étude de la distribution statistique du nombre de S.E.N. montre qu'il s'agit d'une distribution binômiale. Il n'y a donc pas d'interaction entre les devenir des différents ovules d'une même fleur.

2) Le mois suivant la fécondation, l'évolution normale d'un S.E.N. réside en la création d'une large cavité contenant un albumen liquide et un embryon microscopique. Plus tard cet albumen se condense et forme l'amande de la noix de palmiste. Ce type de sac embryonnaire est appelé "sac embryonnaire fécondé" (S.E.F.).

Dans les autres cas, le S.E.N. avorte. L'étude de la distribution du nombre de S.E.F. par fleur montre l'existence d'interférences entre le devenir des ovules d'une même fleur. On peut distinguer deux causes d'avortement au niveau ovulaire :

. Il peut s'agir réellement d'un échec lors de la fécondation (ou d'un avortement précoce du zygote). La probabilité d'un tel évènement est P_2 .

. Il existe chez le palmier à huile une tendance à produire des fruits pourvus d'une seule amande.

Ainsi s'il existe plusieurs S.E.N. fécondés dans une même fleur ils entreront en compétition et fréquemment un seul S.E.N. se développera, alors que les autres avorteront. Cette "compétition" joue avec une probabilité R . Il est à noter que ce type d'avortement n'est pas lié à la fertilité, car il n'a pas d'influence sur le nombre final de fruits normaux.

L'ensemble de ces observations a permis de réaliser un modèle mathématique du processus de formation du fruit. Celui-ci est schématisé à la figure 1. Cette figure montre quels sont les types de fruits observables (par exemple, la catégorie A contient 3 S.E.I., et la catégorie E. 1 S.E.I., 1 S.E.N. et 1 S.E.F.). Elle permet aussi de calculer la probabilité d'apparition des divers types de fruits. Pour cela, il suffit en premier lieu de faire le produit des probabilités des évènements rencontrés le long d'un chemin particulier sur le graphe, puis d'additionner les probabilités des différents chemins qui conduisent à une catégorie de fruits donnée.

Inversement, la connaissance de la composition d'un échantillon de fruits permet de calculer par la méthode du maximum de vraisemblance les valeurs estimées des trois paramètres P_1 , P_2 et R .

Il reste alors à recalculer les fréquences espérées des différentes catégories de fruits en introduisant ces valeurs estimées dans le modèle. La comparaison des fréquences espérées et observées permet de tester la validité du modèle.

RESULTATS

La méthode d'observation de la fertilité femelle proposée ci-dessus a été appliquée à un grand nombre de régimes provenant d'E. guineensis, E. melanococca et de leur hybride. L'accord entre observations et calculs est excellent.

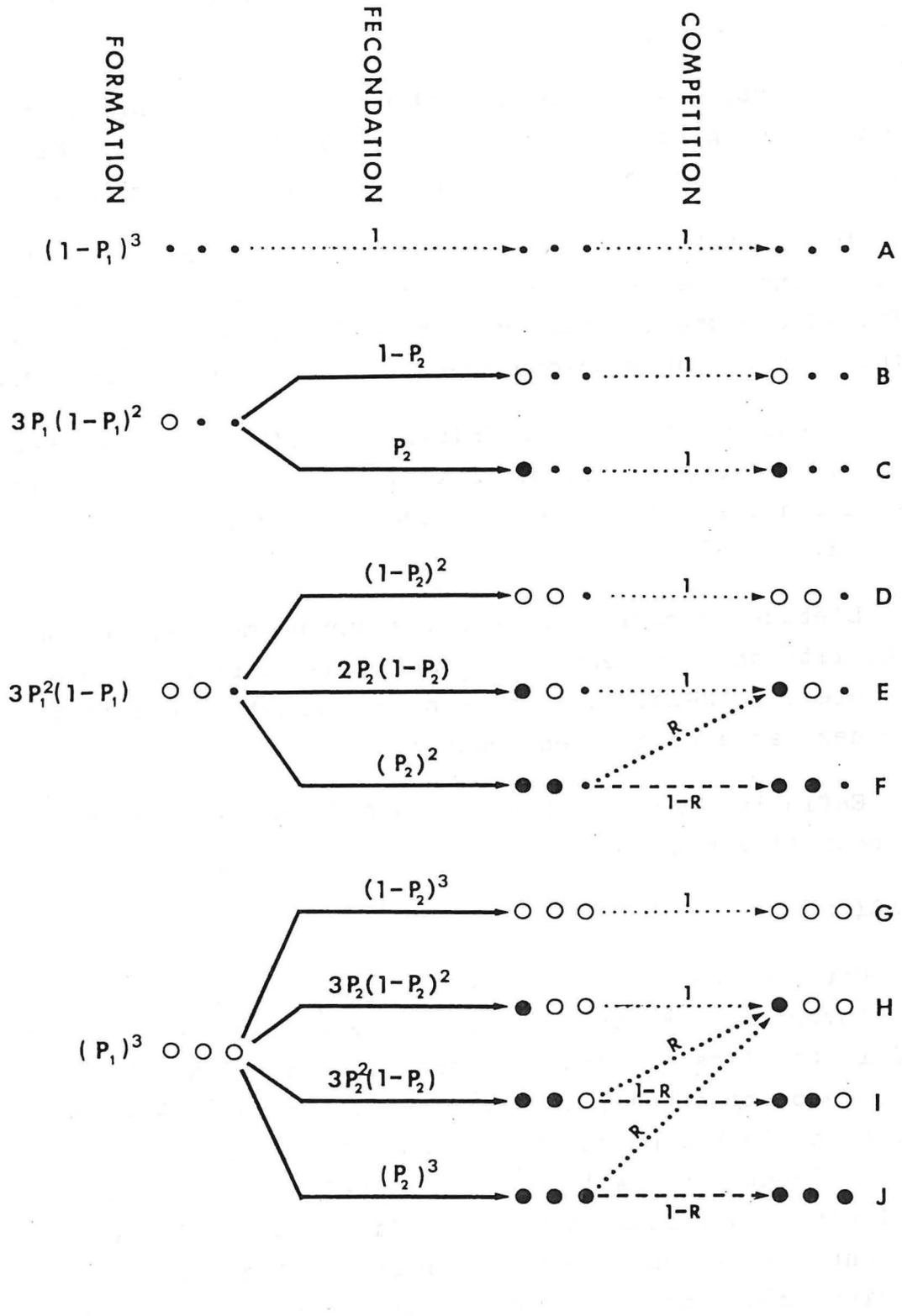


Figure 1 - Représentation schématique du processus de formation du fruit chez le palmier à huile.

Chez les espèces parentales, on observe des valeurs comprises entre 0.95 et 0.75 pour P1, et entre 0.3 et 0.6 pour P2.

Les hybrides testés appartiennent aux 9 combinaisons possibles entre trois origines d'*E. guineensis* (LA ME, YANGAMBI, NIFOR) et trois origines d'*E. melanococca* (BRESIL, SAN ALBERTO, MONTERIA).

On constate que la valeur de P1 ne dépend que de l'origine du parent *melanococca*. Dans le croisement impliquant l'origine *melanococca* BRESIL, P1 demeure toujours voisin de 0.50, tandis que dans les 2 autres origines, toutes deux Colombiennes, P1 est compris entre 0.25 et 0.30.

P2 est également plus faible chez l'hybride que chez les parents (de 0 à 0.40 : moyenne 0.18). S'il y a une importante variation d'un régime à l'autre, l'origine des parents ne semble pas avoir d'influence sur P2.

L'étude de régimes successifs sur un même arbre montre une bonne stabilité de la valeur de P1 tandis que P2 présente des fluctuations importantes. Il semble que ce dernier paramètre soit fortement influencé par des facteurs de l'environnement.

Enfin, la valeur de R avoisine 0.8 pour les espèces parentales comme pour l'hybride.

DISCUSSION

Cette étude permet de mieux comprendre l'origine de la stabilité de l'hybride *E. melanococca* x *E. guineensis*. Celle-ci est due à la fois à la faiblesse du taux de formation de S.E.N. (P1) et à celle du taux de fécondation de ces S.E.N. (P2). Les phénomènes de stérilité observés semblent donc se situer essentiellement au niveau gamétique. Il a été démontré par ailleurs que la méiose est normale chez l'hybride ; il n'y a, par conséquent, pas d'incompatibilité entre les génomes des parents en ce qui concerne l'appariement des chromosomes et la recombinaison génétique. Il semble, par contre, que les recombinaisons effectuées aient des conséquences néfastes sur la fertilité des gamètes.

La réalisation de nouveaux croisements, qu'il s'agisse de Back-cross sur l'un ou l'autre des parents ou de F2, a de bonnes chances de permettre d'obtenir une restauration de la fertilité, au moins sur une partie de la descendance. Il restera, alors, si les arbres obtenus ont par ailleurs, les caractères souhaités (productivité, qualité de l'huile).

le, résistances aux maladies, et croissance lente) à les multiplier par culture "in vitro", ce qui facilitera leur diffusion dans les opérations de développement.

PROGRAMME 08 - 03

MAINTIEN DU POTENTIEL DE PRODUCTION
DU PALMIER A HUILE

RÉSULTATS À FIN 1983

Coordonnateurs : C. de BERCHOUX
P. QUENCEZ
D. MARIAU
J.L. RENARD
M. AUBRY

PROGRAMME 08.03MAINTIEN DU POTENTIEL DE PRODUCTION DU PALMIER A HUILE

Le troisième programme Palmier est un programme d'assurance. Il s'agit avant tout de permettre au matériel végétal planté d'extérioriser à tout moment et en tout lieu une production maximale. Il s'agit également de connaître parfaitement les ravageurs et les maladies du palmier, de mettre en place un réseau de surveillance efficace et de disposer d'une panoplie la plus large possible pour protéger efficacement et économiquement les plantations.

Le programme comporte 10 opérations de recherches.

. Opération 08.03.01 : Amélioration des techniques agronomiques appliquées à la culture du palmier à huile.

Elle a pour objet l'amélioration des techniques agronomiques à tous les stades de la plante : pré-pépinière, pépinière, cultures non en rapport, culture en rapport. Elle doit permettre de maintenir et d'améliorer la productivité des plantations grâce à un réseau d'expériences concernant la nutrition minérale et hydrique.

. Opération 08.03.02 : Recherches d'accompagnement du développement.

Il s'agit de la coopération directe avec la société PALMINDUSTRIE. L'opération doit répondre aux problèmes agronomiques suscités par la gestion des plantations industrielles et villageoises de palmier à huile dans les conditions écologiques de la Côte d'Ivoire.

. Opération 08.03.03 : Méthode de lutte contre les insectes ravageurs du palmier à huile et du cocotier.

Cette opération concerne les activités du Directeur du Département Entomologie de l'IRHO. Les actions de recherche concernent donc l'orientation et la conception des programmes avec les chercheurs intéressés par les différentes opérations de recherche menées tant sur le Palmier que sur le Cocotier, auxquelles il faut ajouter la centralisation, l'interprétation et l'application des résultats.

. Opération 08.03.04 : Lutte contre les ravageurs du palmier à huile.

On y recherche la mise au point des moyens de lutte contre les ravageurs. Les actions de recherches comportent la biologie et l'écologie des différents ravageurs du palmier; les méthodes de recensement des ravageurs, les seuils critiques tolérables et l'incidence économique des attaques. On y étudie aussi les méthodes de lutttes biologique et chimique.

. Opération 08.03.05 : Lutte intégrée contre *Coelaenomenodes minuta*.

Le produit attendu est le contrôle intégré de *Coelaenomenodes minuta*, le plus important ravageur du palmier. Les actions concernant l'approfondissement des connaissances sur la biologie et la dynamique de l'insecte, la modélisation de l'attaque du *Coelaenomenodes*, la simulation des prévisions de traitements. On y poursuit également l'étude des virus et champignons parasites de l'insecte, ainsi que celle des productions des parasites d'oeufs.

. Opération 08.03.07 : Etude de la fertilisation et de la régénération des sols avant replantation.

Une fatigue des sols a été observée après une génération de culture de palmiers sur les sols de savane. On cherche ici à maintenir et améliorer la productivité des sols de savanes en fonction du matériel végétal planté. Les problèmes posés par les replantations y sont plus précisément étudiés.

. Opération 08.03.09 : Etude de la fusariose du palmier à huile. Sélection de matériel résistant.

La fourniture de semences sélectionnées tolérantes à la fusariose est le souci majeur de l'opération qui s'intéresse en outre à la dynamique de la fusariose, à l'influence du précédent cultural, des facteurs climatiques, édaphiques et nutritionnels, à l'incidence sur la production et à la sélection de matériel tolérant. Des études sur les réactions de défense de la plante sont également entreprises.

. Opération 08.03.10 : Etudes des maladies du palmier à huile.

Outre la fusariose, les recherches portent sur l'étude des autres maladies : cercosporiose, ganoderma, blast et anthracnose. On essaie de mettre au point des techniques de lutte efficaces curatives ou préventives.

. Opération 08.03.11 : Aspects agronomiques de l'élevage sous palmeraie.

Son objet est de trouver des solutions harmonieuses dans le cadre de l'association "Bovins - Palmier" afin de préserver la Palmeraie, spéculation principale, contre toute érosion intempestive, toute dégradation anormale des sols en assurant cependant le maintien d'une végétation suffisante.

. Opération 08.03.12 : Les Plantes vivrières et les systèmes de production.

* Dans le cadre des exploitations dans la zone élaeicole de Côte d'Ivoire, on recherche les cultures vivrières compatibles en association au jeune âge avec le palmier à huile. On procède également à l'étude des systèmes de production. Le comportement des Cultures vivrières sur sables tertiaires, sols hydromorphes, le choix de variétés adaptées, la nutrition minérale et la lutte contre les ravageurs et maladies sont au programme.

A G R O N O M I E

OPÉRATION 08-03-01

AMELIORATION DES TECHNIQUES
AGRONOMIQUES APPLIQUÉES
AU PALMIER A HUILE

RÉSULTATS 1983

Chercheurs concernés :

N. NENNA
M. MEALET
S. CRETIN
P. HAMEL

OPERATION 08.03.01AMELIORATION DES TECHNIQUES AGRONOMIQUES APPLIQUEES A LA
CULTURE DU PALMIER A HUILE

I - NUTRITION MINERALE EN PLANTATION

I.1. - Phosphore et potassium sur socle ancien

L'effet de la fertilisation phosphatée sur les rendements a été nettement mise en évidence à SOUBRE dans l'expérience CI-CP5. On a pu aussi montrer qu'il existe une interaction P-K avec la production de régimes.

En 1980, une modification du protocole a été mise en place pour étudier 4 doses de fumures.

Les résultats à ce jour confirment l'effet bénéfique du phosphore, mais les nouveaux traitements sont trop récents pour que l'on puisse enregistrer une réponse, d'autant plus que la production des dernières campagnes a été médiocre ; le facteur limitant la production et atténuant les effets de la fertilisation est l'eau. On a observé en 1980/81 et 1982/83 des déficits hydriques très élevés.

Campagne	Production moyen ne t/ha	Déficit hydrique antérieur en mm	
		- 27 mois	/campagne
81 - 82	15.9	206	172
82 - 83	10.6	525	571

Si l'on considère les productions moyennes sur 3 ans (atténuation des effets climatiques annuels), on confirme l'interaction PK sur la dernière période 80-83. Le traitement P1 K3 donne la production la plus élevée, alors qu'auparavant P1K1 lui était équivalent.

156
Production moyenne par arbre et par an sur 3 ans
 (1980 - 1983).

Traitements	P 0	P 1	Moyenne
K 0	94	92	93
K 1	91	101	96
K 2	98	104	101
K 3	97	111	104
K	95	102 *	98.5

Les différences de production sont significatives entre P0 et P1 (= 2 kg/a de super), mais ne le sont pas entre doses de potassium.

Les teneurs en K ont été maintenues depuis l'âge de 10 ans au voisinage de 1,0 % pour K1 (0,75 kg/a de KCl), tandis qu'elles restent élevées (1.05 %) pour K3 (2,25 kg/a de KCl).

En conséquence, il apparaît nécessaire de maintenir les teneurs en K du seil de 1,0 % avec une fumure potassique en présence d'une fertilité phosphatée (2.0 kg de super).

Une étude de rentabilité des fumures en phosphore et en potassium sera entreprise lorsque les effets des doses de phosphate (0-750-1500-2250 g/arbre) apparaîtront.

I.2. - Potassium sur sables tertiaires

La comparaison de l'effet des fumures potassiques apportées sous forme de chlorure ou de sulfate dans l'expérience LM CP 26 permet de montrer que pour des teneurs en chlore moyenne (0.66/témoin) la production est améliorée du même ordre de grandeur pour les formes en 1982/83 tandis qu'en cumulé sur 3 ans, elle est globalement plus faible pour le sulfate et l'écart est seulement significatif avec le chlorure.

Production en kg/a	Témoin	KCl	K ₂ SO ₄
1982/83	73	84**	83**
moyenne sur 3 ans	79	90*	84
Teneur en K des feuilles (1983)	0.71	1.01	0.99

Le maintien des teneurs en K est obtenu avec une fumure moyenne annuelle de 1.7 kg de KCl/arbre/an depuis 10 ans ou l'équivalent de 2.0 kg de sulfate de potasse.

Dans l'expérience LM CP 23, l'augmentation de production sur 3 ans est égale à 12 kg/arbre/an avec la plus faible dose (1 kg/a) par rapport au témoin et seulement 16 kg/arbre/et/an pour la forte dose (2 kg/arbre). Les teneurs moyennes en K (Feuille 17) sont comprises entre 0.5 et 0.6 % sur le témoin depuis plusieurs années tandis qu'elles marquent un palier entre 0.85 et 0.90 % pour K1 et entre 0.90 et 0.95 % pour K2.

L'effet de la fumure potassique est principalement dû à un effet sur le poids moyen des régimes. Dans cette expérience, on distingue toujours les comportements très différents des 2 parcelles H 65 et D 65 (en tonne/ha sur 3 ans : 10.4 contre 11.6**) correspondant à des niveaux de fertilité différents.

Teneur en K(%MS) en 1983	K 0	K 1	K 2
D 65	0.625	0.932	1.040
H 65	0.542	0.810	0.903

II. NUTRITION MINERALE EN REPLANTATION

.1 - LM CP 27

Cette expérience met en comparaison l'application annuelle de différentes doses de chlorure de potassium : 0-250-750 g/arbre.

Au bout de 2 années, aucune différence significative n'est apparue. La nutrition potassique est toujours élevée sur tous les objets, 0.98 % en moyenne générale.

Seul l'effet de la dose forte est faiblement significatif (1.02* en 1983).

Les productions à 7 - 9 ans sont élevées : 15.5 T/ha ; le matériel végétal planté est la reproduction de la lignée témoin.

2 - LM CP 28

Cette expérience a été plantée avec le même matériel végétal que la précédente. Elle a pour objet la comparaison de l'apport potassique sous forme de sulfate et de chlorure. On a pu observer un effet dépressif significatif sur le poids moyen des régimes pour la forme "sulfate". Le nombre de régimes compense cet effet pour le tonnage à l'ha qui est en moyenne élevé : 16.6 T/ha. Les teneurs en K sont voisines sur les 2 traitements : en moyenne 0.99 %.

3 - LM CP 30

Cette expérience sur replantation est la répétition de l'expérience de fumure LM CP 7 qui avait été mise en place derrière cultures vivrières. Dans le LM CP 7, tous les arbres des parcelles de l'objet K 0 avaient présenté les signes caractéristiques de la carence potassique ; de nombreux arbres en étaient morts.

De 6 à 8 ans, la production a été en moyenne de 16.5 T de régime ha/an pour le niveau K 3 (2.4 kg/arbre et/an depuis la N4).

On observe un effet croissant des doses de potassium jusqu'au niveau de 1.6 kg/arbre sur les poids moyens de régime.

Production et ses composantes pour le CP 30

(moyenne 6-8 ans)

! Dose de K !	K 0	! K 1	! K 2	! K 3
! g/arbre !	0	! 800	! 1 600	! 2 400
! kg/ha !	95	! 111**	! 120**	! 122**
! NR/a !	10.9	! 11.3	! 11.8*	! 12.0*
! PMR !	8.7	! 9.9*	! 10.2**	! 10.2**

Pour la plus forte dose de potassium (2.4 kg/arbre), l'effet positif sur le nombre de régimes augmente encore légèrement la production par hectare.

Les teneurs moyennes en K sont en 1983 :

K0 = 0.513 K1 = 0.761** K2 = 0.945** K3 = 0.964**.

Dans les conditions de l'expérience, la fumure K2 est économiquement la meilleure.

On décèle en 1982/83 un léger effet dépressif dû à l'apport d'azote. Le nombre de régimes par an et la production totale sont diminuées : 15.8 T/14.2** T/ha. Les teneurs en azote sont respectivement 2.80 % et 2.76 % ne présentant aucune différence significative.

La fertilisation azotée n'est donc pas nécessaire dans des conditions semblables.

Remarques :

On note qu'au cours des 3 dernières campagnes, la production des meilleurs traitements des expériences en replantation a été entre 6-8 ans ou 7 - 9 ans de 16.2 T/ha, tandis que sur les expériences plus âgées de 1ère génération, elle n'a été que de 12.0 T (15 à 19 ans).

! Production 80/81-82/83	! Objet	! t/ha	! Age	!
! LM CP 23 (H 65 et D 65)	! K 2	! 11.9	! 15/17	!
! LM CP 26	! KCl	! 12.2	! 17/19	!
! LM CP 27	! Moyenne	! 15.5	! 7-9	!
! LM CP 28	! KCl+K2SO4	! 16.6	! 7-9	!
! LM CP 30 A	! K2 N K3	! 16.5	! 6-8	!
!	!	!	!	!

III. COMPARAISON PLANTATION - REPLANTATION

L'étude des expériences LM GP 8 et LM GP 9 permet de comparer les productions de 50 hybrides dans 2 lattices avec des répétitions sur forêt et d'autres en replantation.

On a mis en évidence l'effet dépressif de l'objet "Replantation" sur la production du palmier au jeune âge. (26 T contre 33 T pour les 4

premières années de production. L'écart entre les 2 objets n'est que 9 156 kg soit 4.89 % de la production totale à 15 ans.

Les replantations ont été réalisées sans aucun travail du sol, en plantant les palmiers sur les mêmes lignes à 4.50 m des emplacements précédents.

Le tableau ci-dessous récapitule les données cumulées de production par hectare au cours de 3 périodes : 1970-73, 1974-78, 1979-93.

Périodes	Productions en kg R/ha		% R/F
	sur Forêt	sur replantation.	
1970 - 73	33 002	26 035	78.8
1974 - 78	86 507	86 691	100.2
1979 - 83	67 694	65 321	96.5

On peut ainsi conclure que la technique de replantation pratiquée à la ME est satisfaisante. Il faut améliorer le développement et la vigueur au jeune âge des jeunes palmiers jusqu'à la N 5 incluse par des techniques culturales et une nutrition minérale appropriée.

IV - EXPERIENCE DE DENSITE

L'expérience LM CP 31 compare 2 types de matériel végétal Guineensis différant par leur encombrement à 4 densités : 100, 121, 143 et 164 arbres/hectare.

Le seul caractère influencé par la densité est à ce jour la longueur de la feuille. Elle est plus grande pour les plus faibles densités.

La production individuelle en kg/arbre est significativement réduite par une densité plus élevée. (effet cumulé sur le nombre et le poids moyen des régimes en 1982 - 83. La production calculée par unité de surface en T/ha augmente avec la densité. L'effet de compétition entre arbre (alimentation hydrique) est compensé par le nombre d'arbres producteurs : ce résultat n'est valable que dans les conditions actuelles de l'expérience : âge et déficit hydrique subi.

! DENSITE	! Arbres				! ppds	
	! 100	! 121	! 143	! 164	! 5 %	! 1 %
! PRODUCTION	!	!	!	!	!	!
! 4 - 6 ans	! 82	! 76*	! 73**	! 71**	! 5.9	! 8.4
! kg/a	!	!	!	!	!	!
! 82/83	! 113	! 107	! 101*	! 93**	! 8.3	! 11.9
! 4 - 6 ans	! 8.3	! 9.2*	! 10.5**	! 11.6**	! 0.7	! 1.0
! t/ha	!	!	!	!	!	!
! 82/83	! 11.3	! 12.9**	! 14.4**	! 15.3**	! 1.1	! 1.6

La production cumulée sur les 3 dernières campagnes, inclue les productions du jeune âge au cours duquel il n'existe pas de compétition entre arbres.

RESULTATS DES ESSAIS
 =====

1 - Techniques culturales

. LM ES 240 (Fin essai avril 1982)

Son but était d'apprécier l'effet de différentes façons culturales sur la croissance du jeune palmier. Aucune différence significative n'est apparue entre les traitements qui ont exigé les passages suivants sur 21 mois:

- 10 sarclages à la machette
- 8 binages à la daba
- 10 rabattages à la machette
- 8 traitements au round up + binage
- 8 " au round up seul.

. LM ES 260 (fin juillet 1982)

Son objet était d'étudier l'intérêt présenté par Psophocarpus palustris en tant que plante de couverture (matériel en provenance d'Indonésie). L'étude a été entreprise sur 4 sites de la ME.

La levée a été bonne, le développement rapide sur tourbe, très gêné par la concurrence des adventices sur sables tertiaires, et nul sur les sols fortement désaturés.

Sur tourbe et sol sableux appauvri, Psophocarpus palustris ne semble pas pouvoir remplacer Pueraria javanica.

Par contre, sur gley et pseudogley, la rapidité de son installation est remarquable. Il pourrait être préconisé à condition de poursuivre les observations sur son comportement jusqu'à l'entrée en production des palmiers.

. LM ES 244 (fin octobre 1982)

Comportement de Mucuna cochinchinensis comme plante de couverture. Détermination du stade optimal de récolte des gousses.

Conclusions : les gousses peuvent être récoltées aux stades 3 et 4 décrits ci-dessous.

Stade 3	Stade 4
- Pédoncule brun	Pédoncule brun-foncé
- Gousse vert jaune	Gousse brune sèche
- Côtes à la surface de la gousse	Contour des graines bien dessiné
- Gousse moins rigide	Gousse plus molle
- Péricarpe épais de 2 mm	Péricarpe très mince de 1 mm
- Graine jaune pâle	Graine gris violacé

2 - Herbicides

. LM ES 241 (terminé en octobre 1981)

Son objet était d'étudier l'éventuelle phytotoxicité par absorption racinaire de 4 phytohormones sur la floraison du palmier à huile (2-4 D, 2-4-5 T, pichlorame, AC 36 DCP et le pichlorame associé au 2-4D).

Aux doses employées dans cet essai, seul le pichlorame présente une toxicité réelle sur la floraison. Elle se traduit par l'apparition de fruits dotés de stigmates rouges, renflés et fermés lors de l'anthèse. Ces fruits deviennent parthénocarpiques.

Si ces fruits sont groupés, les épillets avortent. Si leur pourcentage est trop important, le régime pourrit. Les régimes présentant plus de 100 fruits atteints sont situés à l'aisselle des feuilles 12 à 17 lors du traitement. Ceux qui pourrissent sont à l'aisselle des feuilles 16 et 17.

Les symptômes observés sont provoqués par la concentration de la matière active dans la sève. Si l'inflorescence se trouve au stade de sa croissance rapide, l'effet est d'autant plus marqué.

Sur la taille des feuilles, on a pu constater que les feuilles de rang 1 à 7 lors du traitement sont plus courtes que la normale. Un cycle d'inflorescences anormales est provoqué par la rémanence du produit.

- . LM ES 242 b (terminé en avril 1982)

Phytotoxicité du 3,6 DCP ou Lontrel sur palmiers âgés de moins de 5 ans pour les doses 150, 300 et 1500 g/ha.

Le Lontrel ne s'est pas avéré phytotoxique sur jeunes palmiers un an après l'arrêt des traitements.

- . LM ES 242 c (terminé en avril 1982)

Cet essai étudie la phytotoxicité du 3,6 DCP sur les palmiers en rapport (âgés de 5 ans).

Employé à la dose de 150 mg de matière active par hectare, ce produit ne présente pas de phytotoxicité sur la floraison du palmier. Comme toutes les phytohormones testées à ce jour, il provoque néanmoins l'apparition de quelques fruits anormaux. Par ailleurs, on n'a pas observé d'effet inhibiteur du lontrel sur la croissance.

3 - Nutrition minérale

- . LM ES 245 - 246 (terminés en avril 1982)

Etude de la carence en Ca sur cultures hydroponiques de palmier et de cocotier.

Les résultats ont été les suivants :

- a - La carence en Calcium provoque sur les jeunes cocotiers hybrides une pourriture de la flèche et du bourgeon. Le collet est anormalement développé en forme d'oignon, la croissance du plant est ralentie (feuilles et racines). Le plant meurt.
Les symptômes apparaissent plus rapidement chez les Cocotiers Nains Jaunes.
- b - Sur palmier, l'absence totale de Calcium provoque un ralentissement net de la croissance du plant et de sa production de matière sèche. Hormis les critères de taille, les plants carencés ne se distinguent pas extérieurement des autres. Après 8 mois d'expériences, aucun plant n'est mort. La teneur en calcium du traitement B (113,35 g/6 l de solution mère de Ca (NO₃)₂ 4 H₂O) semble suffisante pour une bonne croissance des jeunes palmiers en solution hydroponique.

. LM ES 182 PB ES 133

Analyse des eaux de pluie. Quantités d'éléments apportés par hectare (juillet 1982).

Les éléments analysés étaient N(NO₃, NH₄), P, K, Ca, Mg, Na, Cl. Les données sont brutes et ne permettent pas de connaître les quantités réellement retenues par le sol. Il faudrait pour cela éliminer les pertes par ruissellement et par drainage.

Les moyennes annuelles ont été calculées en g/ha

	PB	LM
N - NO ₃	1900	3865
NH ₄	5040	-
P	3900	-
K	4750	4160
Ca	42200	5760
Mg	4610	2070
Na	19770	7600
Cl	52880	21280

Les apports d'azote et de phosphore sont insuffisants pour redresser une carence et négligeables pour un sol normalement pourvu.

L'apport de cations par les eaux de pluie est également relativement très faible et ne peut guère accroître le taux de saturation du complexe absorbant.

L'apport de chlore par les eaux pluviales est assez important, les teneurs à l'hectare étant de 32 kg sur une couche de 20 cm d'épaisseur.

. LM ES 185 bis

Toxicité de l'aluminium en pépinière. On a recherché les effets de fortes doses d'aluminium apportées aux jeunes plants de palmiers en pépinière. L'apport a été fait sous forme de trichlorure d'aluminium (Al Cl₃) aux doses de 100, 200, 400, 800 ppm sur palmiers D x P de 8 mois. L'apport de Al Cl₃ au niveau des sacs s'est accompagné de réaction exothermique (brulures et émanations). Il semble que pour toutes les doses utilisées, le collet ait une croissance moindre, et spécialement pour la dose la plus élevée une

élongation anormale de la feuille 4 (filage du plant). Le seuil de toxicité semble compris entre la dose 50 et 100 g par plant.

. LM ES 210 (terminé en janvier 1983)

Comparaison des apports d'azote sous différentes formes en plantation. On se proposait de rechercher la forme d'engrais azoté la plus avantageuse pour la production et les teneurs en K des feuilles : $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ à 21 % de N, $\text{NH}_4 \text{NO}_3$ à 33 % de N et 1 témoin sans azote.

La nutrition minérale a été correcte sur l'ensemble de l'essai. Les teneurs en N des objets ayant reçu de l'azote sont supérieures à celles du témoin et du niveau critique, mais les différences ne sont pas significatives.

La nutrition azotée a un rôle positif pour le maintien des teneurs en K. Le traitement "Nitrate d'ammonium est légèrement plus efficace que le traitement sulfate".

On a noté une baisse des teneurs en Ca par rapport au témoin. Elle est la plus forte dans l'objet "Sulfate". Ceci est probablement dû à une acidification plus marquée du sol avec le sulfate d'ammoniaque, et provoquée par l'appauvrissement en Ca^{2+} fixé sur le complexe absorbant.

Les teneurs en P, Mg, Cl et S sont supérieures au niveau critique et ne présentent pas de différence.

Seul l'objet avec nitrate d'ammonium a un léger effet sur le poids de régimes par arbre au cours de premières campagnes 78-79 et 79-80.

Cet essai a confirmé que pour des teneurs en azote supérieures à 2,6, il n'est pas nécessaire d'apporter une fumure azotée. L'effet positif de l'application de nitrate d'ammonium sur les teneurs en K est significatif quand les teneurs du témoin sont inférieures à 0,9 %.

. LM ES 252 (terminé en février 1982)

Relation entre les teneurs et les productions industrielles des arbres de 3 lignées du LM GP 8. On a essayé de trouver des liaisons entre la nutrition et la production au niveau des individus de 3 lignées.

L'étude des productions par arbre et des teneurs en K des feuilles a mise en évidence une grande dispersion pour les arbres d'une même lignée.

Résultats pour la production moyenne de 6 à 12 ans :

arbres des Lignées	Mini Kgs/a/an	K %	Maxi Kgs/a/an	K %	Moyenne lignée
LM 1422	61	0,605	143	1,247	129
DA 1232	44	0,585	176	0,948	114
LM 1344	61	0,769	160	1,181	129

Les 3 lignées étudiées ont des potentiels de production comparables et ont reçu la même fumure potassique; l'une d'entre elles a une teneur en K plus faible.

Dans chacune des 3 lignées, il n'y aucune relation entre les teneurs en K et la production.

REPLANTATIONS ET PLANTATIONS CREEES EN 1982 ET 19831 - PLANTATIONS 19821.1. Programme Sélection Mai 1982

Expérience LM GP 41	8,03 ha
" LM GP 47	11,86 ha
" LM GP 48	11,86 ha

TOTAL EXPERIENCES	31,75 ha
SELECTION DURA	8,03 ha
SELECTION TENERA	1,74 ha
SELECTION MELANOCOCCA	0,73 ha

1.2. Programme Sélection Octobre 1982

Introduction Cameroun	6,57 ha
-----------------------	---------

1.3. Programme plantation industrielle Avril 1982 13,69 ha

Récapitulatif	<u>62,51 ha</u>
---------------	-----------------

2. PLANTATIONS 19832.1. Programme Sélection Mai 1983

Expérience LM GP 43	11,68 ha
Expérience LM GP 45	11,86 ha
Expérience LM GP 46	11,86 ha

TOTAL EXPERIENCES	47,08 ha
SELECTION DURA	4,20 ha
PROGRAMME CROISSANCE LENTE	2,19 ha
MULTIPLICATION VEGETATIVE	0,92 ha

2.2. Programme plantation industrielle spt. 1982 12.56 ha

Récapitulatif	<u>66.95 ha</u>
---------------	-----------------

A G R O N O M I E

OPÉRATION 08-03-02

RECHERCHES D' ACCOMPAGNEMENT AU
DEVELOPPEMENT

RÉSULTATS 1983

Chercheur concerné : P. QUENCEZ

OPERATION 08.03.02RECHERCHES D'ACCOMPAGNEMENT AU DEVELOPPEMENT POUR PALMINDUSTRIECAMPAGNE DE FERTILISATION 1982 DE PALMINDUSTRIE

Elle s'est bien déroulée dans l'ensemble. Contrairement aux années précédentes, la plupart des épandages d'engrais ont été faits entre les mois de juillet et d'octobre ce qui est très satisfaisant. Certains rattrapages ont été réalisés au début de l'année 1982 pour des fertilisations recommandées au titre de 1981, ceci à EHANIA et à SOUBRE.

Les préconisations de fumure de l'IRHO ont été très correctement suivies : les écarts résultent parfois uniquement de la méthode de calcul des doses par arbre . Dans leur très grande majorité les fiches ont été bien tenues.

On regrettera cependant que la technique d'épandage mécanique utilisée en 1981 à EHANIA et critiquée dans le rapport de fertilisation de 1982, ait été à nouveau utilisée en 1982 : il en résulte une hétérogénéité de la nutrition minérale des arbres : un interligne libre sur deux recevant une double dose d'engrais. Cette technique risque également d'entraîner des pertes par lessivage.

OBSERVATIONS SUR LES PRELEVEMENTS FOLIAIRES POUR ANALYSE

Les prélèvements foliaires ont été exécutés rapidement dans les délais prévus et acheminés normalement jusqu'à la station de la ME. Celle-ci est chargée du conditionnement, de l'étiquetage et de l'expédition au laboratoire spécialisé du GERDAT à MONTPELLIER.

Les vérifications faites sur les arbres en plantation n'ont révélé que peu d'écart par rapport à la technique recommandée. Il faut cependant insister à l'avenir sur la nécessité de couper la palme sur laquelle le prélèvement est réalisé afin que les contrôles soient plus rapides et plus aisés, ceci plus particulièrement sur les arbres âgés.

En définitive, à part une préparation des échantillons probablement mal faite sur la plantation de TIEGBA savanes, il n'y a aucun commentaire à faire sur les autres plantations qui ont suivi correctement les instructions.

EVOLUTION DE LA NUTRITION MINERALE

Au plan du diagnostic foliaire la situation ne s'est dégradée sur aucune plantation.

Nutrition azotée

Elle est toujours satisfaite "sur forêt" et est même excédentaire dans la plupart des jeunes cultures et sur les plantations situées sur le socle : BOUBO, BOLO, OKROUYO, SOUBRE, IBOKE.

L'évolution des plantations sur "savane" est variable. Les fertilisations azotées s'avèrent plus ou moins efficaces pour redresser les situations déficitaires. On n'a cependant remarqué aucun cas de carence grave.

Nutrition Phosphatée

Elle est toujours satisfaisante et même excédentaire sur les plantations sur "sables tertiaires", si l'on excepte quelques rares parcelles "savane".

Par contre l'équilibre idéal de N/P n'est pas atteint sur les plantations du socle. Cependant les fertilisations répétées avec du super simple (dose moyenne 1,2 kg/arbre/an) ont la plupart du temps bien redressé la situation. L'interaction entre les fumures potassique et phosphatée observée à SOUBRE sur l'expérience de nutrition minérale est toujours bien prise en compte pour déterminer les fumures à apporter.

Nutrition Potassique

Elle est bien contrôlée dans toutes les conditions, même si les teneurs sont parfois difficiles à maintenir au niveau critique dans les plantations sur sables tertiaires de savane, malgré des doses assez élevées de chlorure de potassium. L'utilisation de cendres de rafles ne pose aucun problème ; un essai mis en place à TAMABO en 1977 avait

montré leur possibilité d'emploi.

Teneurs en Calcium

Elles sont très variables selon les situations et l'âge des teneurs sont souvent en opposition avec celles du potassium. Il faudra prêter attention aux faibles teneurs observées sur les cultures les plus âgées après des fertilisations potassiques plus ou moins importantes, ou avant abattages pour replantation à DABOU, ELOKA, TOUMANGUIE. Des observations complémentaires permettront de décider de l'opportunité d'une fumure calcique de redressement.

Nutrition Magnésienne

Elle ne pose plus de problèmes maintenant sur les plantations ayant subi des défoliations importantes suite aux attaques de *Coelaenomenodera* : BOUBO - TOUMANGUIE - EHANIA.

Teneurs en Chlore

Elles sont généralement élevées. On remarque cependant qu'elles sont juste suffisantes, à OKROUYO, comme cela l'était à SOUBRE au jeune âge.

Teneurs en Bore

Elles sont encore juste suffisantes sur certaines sites d'IBOKE: des symptômes de déficience assez légers et plus ou moins fugaces sont observés.

ASPECT GENERAL DES PLANTATIONS

1. - LES ARBRES

Le développement des arbres, l'aspect général du feuillage, sa coloration sont satisfaisants.

On connaît bien les causes des hétérogénéités de la croissance et de la productivité des arbres dues à l'alimentation hydrique. Les zones de bas fonds de BOLO, SOUBRE, BOUBO et même d'IBOKE sont propices à un meilleur développement des arbres. Les symptômes de déficience magnésienne visibles sur les arbres en bordure des pistes révèlent une

susceptibilité à une déficience magnésienne pour certaines plantations : OKROUYO et BOUBO, mais la situation générale demeure bonne.

2. - Entretien

Il a été très bon dans l'ensemble. On peut même citer en exemple la plantation d'EHANIA, dont l'entretien est à tout moment exemplaire et à laquelle on ne peut reprocher qu'une chose : la technique consistant à protéger contre l'érosion les sols des interlignes dégagés à l'aide des palmes coupées n'est que trop sommairement appliquée ; il faut rapidement corriger ce défaut, car l'on sait que cette plantation est l'une des plus susceptibles aux risques d'érosion (qualité des sols et pluviosité plus grande). Certaines unités respectent rigoureusement cette pratique, telle IROBO.

3. - L'Elagage

Il a été très régulièrement fait. Cependant on a pu noter parfois que sur certaines plantations, l'élagage était trop sévère. Il est important de conserver un minimum de 40 feuilles soit 5 feuilles par spire surtout lorsque l'on réalise l'élagage après une pointe de récolte ou si on le pratique en période de très faible production. Il vaut mieux revenir un peu plus tôt pour l'élagage suivant.

4. - Les Ronds et le Rabattage

Sur les plantations âgées de 15 ans ou plus, les chicots foliaires tombent au sol. Derrière l'élagage, il est indispensable de procéder à un nettoyage manuel des ronds.

La saison sèche prononcée favorise le maintien des ronds propres. On peut dans ce cas utiliser avec une plus grande efficacité les herbicides.

Le rabattage du recrû pourrait être sensiblement réduit sur de nombreuses plantations. Seule SOUBRE pour certaines parcelles mérite un meilleur contrôle du recrû arborescent. En période de faible production on peut être tenté de réduire l'entretien ; il ne faut cependant pas tomber dans l'excès inverse, car souvent à la suite d'un certain relâchement de l'entretien, des situations critiques ont prévalu.

5. - Eradication des Plantes Nuisibles

L'éradication de l'Imperata, de l'Eupatorium et du Taumatococcus pose parfois des problèmes importants avant replantation. Le glyphosate bien que relativement cher permet de réussir dans le contrôle de l'Imperata et de l'Eupatorium (à DABOU par exemple). Le pichlorame est le produit connu le plus efficace contre l'Eupatorium et le Taumatococcus, mais il doit être strictement réservé aux traitements avant abattage de leur vieille palmeraie. Le dalapon à cause de sa phytotoxicité sur palmier doit lui aussi être réservé exclusivement aux traitements des lisières et bords de piste avant replantation. Le 2, 4, 5 - T utilisé contre l'Eupatorium a rencontré des succès divers à ELOKA et TOUMANGUIE.

6. - Soins à apporter aux plantations 1983

Ces plantations doivent être l'objet de soins particuliers, car elles marquent la reprise du nouveau plan de PALMINDUSTRIE qui avait arrêté pendant 5 ans toute plantation ou replantation sur ses unités.

. La lutte contre les rongeurs à l'aide d'appâts empoisonnés ne met pas à l'abri des dégâts d'agoutis. La chasse avec une meute de chiens doit être organisée.

Les appâts doivent être contrôlés régulièrement et ceux qui sont consommés, remplacés. On peut protéger les appâts des intempéries en les plaçant dans des sections de bambous : leur durée de vie sera plus longue. Les grillages posés en bordure de parcelles ont généralement été bien fixés.

L'entretien régulier des "lignes de plantations" favorise le contrôle des appâts en place et la surveillance sanitaire des arbres. En même temps il constitue un obstacle aux déplacements des petits rongeurs qui préfèrent circuler sous couvert.

. Pour les extensions, il est souhaitable (exemple de BOLO) de procéder aux opérations successives suivantes :

- prospection et cartographie générale
- tracé des axes d'écoulement, layonnage
- nettoyage manuel des zones hydromorphes (sur 20 m de large au moins).

- abattage manuel et tronçonnage mécanique
- amélioration des lits des marigots, dégagement de toute végétation et recreusement si nécessaire.

Les engins lourds arrivant ensuite ne pénètrent dans ces zones que si l'état du sol le permet, en saison sèche par exemple. Dans le cas contraire, le dégagement d'un interligne sur deux sera exécuté manuellement grâce à un tronçonnage plus complet.

De la sorte, on réduira probablement les coûts de mise en valeur de ces zones et le sol sera préservé de toute dégradation: le potentiel de production du matériel planté s'extériorisera mieux.

Dans certains cas, la configuration du terrain peut exiger une disposition adaptée des axes routiers et des lignes de plantation: il n'y a pas d'exigence particulière dans ce domaine, sauf en ce qui concerne la distance entre 2 pistes de collecte. Le schéma du réseau doit être étudié sur cartes après prospection ; des travaux complémentaires de layonnage peuvent s'avérer nécessaires pour juger du bien fondé de la position d'une piste.

Les opérations de plantation proprement dite doivent être mieux organisées en s'aidant des cartes précises dressées à la fin des travaux de préparation du terrain et du piquetage. La distribution du matériel végétal, en respectant l'identité des hybrides, doit se faire en fonction des conditions d'exploitation future : par exemple en groupant les parcelles autour d'un axe principal de circulation.

LA RECOLTE ET LA PRODUCTION

La fréquence des tours de récolte est restée suffisante presque partout en tout temps. Ceci n'a pas permis de faire disparaître toutes les pertes.

Pertes de régimes par oubli ou par facilité, car maintenant il ne semble plus y avoir d'arbres trop hauts à PALMINDUSTRIE ; les nouvelles faucilles à large ouverture sont maintenant partout utilisées. Les hampes en aluminium donnent satisfaction. On regrette cependant que les équipes de récolte ne soient pas toujours bien organisées. Il faut toujours prévoir en leur sein une "grande perche qui se promène" pour les arbres les plus hauts.

Malgré les livraisons de boutures de bambou malais en provenance de la ME depuis 4 ou 5 ans, ce matériau est peu utilisé. Les petites perches en alu seraient avantageusement remplacées par des bambous malais ; les bamboueraies devraient être multipliées et mieux soignées.

Enfin le ramassage des fruits détachés peut occasionnellement laisser à désirer (ELOKA et en particulier lorsque les ronds n'ont pas été balayés ou ratissés, DABOU - IBOKE).

LA PRODUCTION ET LE CLIMAT

La saison sèche 1982-83 a été particulièrement sévère. A titre de comparaison, on donne dans tableau ci-joint les déficits hydriques en 1982-83 comparés à ceux de 1977 jugés alors exceptionnels.

COMPARAISON DES DEFICITS HYDRIQUES EN 1983 ET 1977

Plantation	Poste	Déficit hydrique 82/83		D.H. 1977
		!mm	nb mois secs	
ANGUEDEDOU	Centre	750	6	492
	Est	767	8	660
	Ouest	731	8	697
BOLO	Centre	841	8	689 (76)
	Nord	784	8	631 (76)
	V 2	770	8	636 (76)
				702 (77)
BOUBO	Centre	589	7	855
	D 3	883	8	880
	V 2	836	9	850
DABOU	Debrimou	782	7	595
	Youhouli	774	8	810
EHANIA	Centre	551	5	312
	Sud	530	5	593
	Nord	504	5	505
ELOKA	Centre	505	6	539
IBOKE	Centre	54	2	46
	V 1	108	2	250 (?)
	Dewake	51	1	-
IROBO	Tamabo	662	5	729
	Tiegba	558	7	745
	Yocoboué	625	7	763
SOUBRE	Centre	571	7	437
	V 2	580	7	535
	V 4	674	7	695
	Pont C	761	8	762
TOUMANGUIE	Centre	562	6	418 (78) ?

? : données douteuses.

(76) ou (78), l'année 77 n'a pas été dans ce cas là plus sèche.

Cette sécheresse a deux conséquences :

- avortement des jeunes inflorescences 1 à 4 mois avant le stade ouverture des spathes d'où un effet de réduction du potentiel de production sensible entre les mois de Juin 83 et Janvier 84.

- sexualisation plus masculine des inflorescences qui donneront la production 27 mois plus tard.

On en déduit un potentiel de production très amoindri pour 1984/85.

Les prévisions de production (base climatique - estimation IRHO) pour 1982/83 s'élevaient à 568 000 tonnes, les résultats ont été en fait de 514 578 tonnes. Les effets maléfiques de la sécheresse sur la production ont été d'au moins 50 000 tonnes de régimes.

Pour 1983/84, on corrigera les prévisions à 550 000 T au lieu de 594 000 tonnes initialement prévues d'après les conditions climatiques observées en 1981/82.

Enfin, les prévisions pour 1984/85 ne donnent dans l'état actuel de nos connaissances que 480 000 tonnes environ susceptibles d'être modifiées par les conditions climatiques qui prévaudront tout au cours de la campagne 1983/84.

Il faut noter que les prévisions de production à court terme par comptage des régimes et inflorescences mériteraient plus de réflexion et d'attention de la part des responsables lorsqu'il s'agit d'estimer les poids moyens ou de contrôler le nombre d'inflorescences comptées : les écarts entre prévisions et réalisations sont parfois considérables.

PRODUCTIONS REALISEES ET PREVISIONS SUR LES PLANTATIONS

! Plantations	! Campagnes en T de régime		
	! Réalisations	! à révisions	
		! 1982.83	! 1983.84
! ANGUEDEDOU	! 29 566	! 38 000	! 23 000
! BOLO-FRESCO	! 32 206	! 35 000	! 33 000
! BOUBO	! 40 165	! 44 000	! 44 000
! DABOU	! 22 198	! 20 000	! 18 000
! EHANIA	! 142 993	! 160 000	! 130 000
! ELOKA	! 23 238	! 25 000	! 20 000
! IBOKE	! 73 676	! 80 000	! 100 000
! OKROUYO	! 22 365	! 27 000	! 25 000
! TAMABO	! 24 320	! 30 000	! 25 000
! TIEGBA	! 18 256	! 21 000	! 19 000
! TOUMANGUI	! 27 142	! 26 000	! 23 000
! SOUBRE	! 46 766	! 48 000	! 45 000
! YOCOBOUE	! 11 687	! 13 000	! 13 000

! E.A.I. !	! P.I.P. !	! PRODUCTIONS DE REGIMES (Tonnes) !			! REGIMES RECU ! (T)	! HUILERIE !	
		! P.I.P !	! P.V.P !	! Indépendants !		! HUILERIE !	! HUILE (T) !
! EHANIA	! EHANIA	! 165 372	! 40 769	! 5 934	! 212 075	! 45 062	! 9 229
! LITTORAL	! ELOKA	! 20 333	! 12 691	! 312 (4)	! 33 336	! 6 468	! 1 548
! EST	! TOUMANGUIE	! 30 820	! 53 356	!	! 84 176	! 16 201	! 4 122
! LITTORAL	! DABOU	! 20 067	! 19 762	! 943 (2)	! 46 637*	! 9 282	! 2 489
! CENTRE	! ANGUÉDEDOU	! 28 095	! 22 671	! 3 181 (1)	! 53 947	! 10 831	! 2 547
! IROBO	! TIEGBA	! 16 822	!	!	!	!	!
!	! TAMABO	! 20 528	! 15 143	! 449 (2)	! 58 661*	! 12 036	! 2 978
!	! YOCOBOUE	! 11 584	!	!	!	!	!
! BOUBO	! BOUBO	! 49 676	! 16 173	! 6 480 (3)	! 75 694	! 14 171	! 3 190
!	!	!	!	! 3 365 (2)	!	!	!
! LITTORAL	! BOLO	! 34 518	! 9 645	!	! 45 161	! 9 891	! 2 225
! OUEST	! FRESCO	! 397	!	!	!	!	!
! SOUBRE	! SOUBRE	! 57 765	! 6 879	!	! 81 192	! 16 289	! 3 425
!	! OKROUYO	! 17 249	!	!	!	!	!
! BAS CAVALLY	! IBOKE	! 33 603	!	!	! 33 603	! 7 295	! 1 084
! TOTAL	!	! 506 829	! 197 089	! 20 664	! 724 582	! 147 528	! 32 837

Abréviation : * Le total livré à l'huilerie de l'E.A.I. n'est pas toujours celui des productions de l'E.A.I. Ceci est dû à des transferts d'E.A.I. à E.A.I.

(1) DJIBI

(2) P.S.I.

(3) SPROA - DIVO

(4) SPHB - BINGERVILLE

PALMINDUSTRIE - PRODUCTIONS - CAMPAGNE - 1982-83

! E.A.I.	! P.I.P	! PRODUCTIONS DE REGIMEE (T)			! REGIMES (T)	! HUILERIES	
		! P.I.P	! P.V.P.	! Indépendants		! RECUS HUILERIE	! HUILE (T)
! EHANIA	! EHANIA	! 142 993	! 3 4974	! 4 728 (1)	! 182 695	! 38 120	! 8 321
! LITTORAL	! ELOKA	! 23 238	! 11 888	! -	! 35 126	! 7 048	! 1 761
	! TOUMANGUIE	! 27 142	! 43 916	! -	! 71 058	! 13 906	! 3 683
! LITTORAL CENTRE	! DABOU	! 22 198	! 17 404	! 768 (2)	! 47 164*	! 9 560	! 2 439
	! ANGUÉDEDOU	! 29 566	! 20 051	! 1 746 (1)	! 51 363	! 10 219	! 2 533
! IROBO	! TIEGBA	! 18 256					
	! TAMABO	! 24 320	! 16 556	! 496 (2)	! 64 521*	! 13 421	! 3 379
	! YOCOBOUE	! 11 687					
! BOUBO	! BOUBO	! 40 165	! 15 675	! 7 468 (3)	! 66 562	! 13 100	! 3 462
				! 3 254 (2)			
! LITTORAL OUEST	! BOLO	! 31 895	! 10 166		! 43 329*	! 9 427	! 1 838
	! FRESCO	! 311					
! SOUBRE	! SOUBRE	! 46 766	! 5 835		! 74 009*	! 15 087	! 3 194
	! OKROUYO	! 22 365					
! BAS CAVALLY	! IBOKE	! 73 676	! 251		! 73 927	! 17 759	! 2 957
! TOTAL		! 514 578	! 176 716	! 18 460	! 709 754	! 147 648	! 33 566

Abréviation : * Le total livré à l'huilerie de l'E.A.I. n'est pas toujours celui des productions de l'E.A.I. Ceci est dû à des transferts d'E.A.I. à E.A.I.

(1) DJIBI

(2) P.S.I.

(3) SPROA - DIVO

PALMINDUSTRIE - (TAUX D'EXTRACTION)

! HUILERIES !	! HUILE DE PALME !		! PALMISTES !	
	! 1981-82 !	! 1982-83 !	! 1981-82 !	! 1982-83 !
! EHANIA !	! 21,2 !	! 20,9 !	! 4,35 !	! 4,55 !
! ELOKA !	! 19,4 !	! 20,1 !	! 4,64 !	! 5,01 !
! TOUMANGUIE !	! 19,2 !	! 19,6 !	! 4,90 !	! 5,18 !
! DABOU !	! 19,9 !	! 20,3 !	! 5,34 !	! 5,17 !
! ANGUEDEDOU !	! 20,1 !	! 19,9 !	! 4,72 !	! 4,93 !
! IROBO !	! 20,5 !	! 20,8 !	! 5,08 !	! 5,24 !
! BOUBO !	! 18,7 !	! 19,7 !	! 4,21 !	! 5,20 !
! BOLO !	! 21,9 !	! 21,8 !	! 4,92 !	! 4,24 !
! SOUBRE !	! 20,0 !	! 20,4 !	! 4,21 !	! 4,31 !
! IBOKE !	! 21,7 !	! 24,0 !	! 3,22 !	! 3,51 !
! TOTAL !	! 20,4 !	! 20,8 !	! 4,53 !	! 4,73 !

PALMINDUSTRIE - PLANTATIONS 1983 (ha)

E.A.I.	P.I.P	P.V.P	TOTAL
EHANIA	208 (R)	610	818
LITT EST/TOUMANGUIE	461 (R)	588	1 049
ELOKA	0	92	92
LITT CENTRE/ANGUEDEDOU	0	194	194
/DABOU	436 (R)	110	546
IROBO	0	203	203
BOUBO	0	170	170
LITT OUEST/BOLO	292 (E)	102	394
SOUBRE	0	158	158
TOTAL (ha)	1 397	2 227 =	3 624

R : replantation

E : extension

Pour les 2227 ha des PVP, il y a : 522 anciens planteurs et 686 nouveaux planteurs.

DEFENSE DES CULTURES

OPÉRATION 08-03-03

METHODE DE LUTTE CONTRE LES INSECTES
RAVAGEURS DU PALMIER A HUILE ET
DU COCOTIER

RÉSULTATS 1983

Chercheur concerné : D. MARIAN

OPERATION 08.03.03METHODES DE LUTTE CONTRE LES INSECTES RAVAGEURS DES
PLANTES OLEAGINEUSES1 - PALMIER A HUILE1.1. - Coelaenomenodera minuta. Etudes biologiques

L'exploitation des données recueillies sur les 19 sites expérimentaux situés sur 7 plantations différentes a été poursuivie, notamment pour la fécondité et la mortalité au stade oeuf. Les principaux résultats ont été les suivants :

- Les fluctuations de la fécondité sont remarquablement parallèles d'un site à l'autre sur une même plantation. Les coefficients de corrélation se situent généralement autour de 0,9 si l'on considère la moyenne mobile de la fécondité pendant 90 jours. Ils intègrent d'une part la simultanéité des fluctuations et leur amplitude.

- Dans la quasi totalité des cas, on observe le même phénomène d'une plantation à l'autre sur des périodes plus ou moins longues avec des coefficients de corrélation naturellement moins élevés.

- Les observations réalisées montrent que le climat joue un rôle très important sur la fécondité de l'insecte. En Novembre - Décembre 1982 et Janvier 1983, l'harmattan, vent froid et dessèchant du Nord, a sévi d'une manière exceptionnelle pendant une période très longue. Ceci a entraîné de fortes chutes de température. On a constaté pendant cette période sur tous les sites étudiés une baisse, parfois très importante, de la fécondité. Ainsi sur l'un des sites de la plantation de BOUBO, les femelles n'ont pondu en moyenne que 9 oeufs par individu en 3 mois alors qu'au cours des 3 mois précédents, elles en avaient pondu 190. Un essai au laboratoire de la ME a donné des résultats équivalents. Malgré la précision des données recueillies, il n'est pas possible de formuler les observations en raison de l'interaction d'un grand nombre de facteurs : composantes climatiques, densité des po-

pulations adultes.

- Comme le montre la figure ci-après, les fluctuations du parasitisme au stade oeuf sont étroitement liées à celles de la fécondité. Cependant, si la fécondité augmente brutalement, après une période où les parasites d'oeufs ont été peu actifs, ceux-ci se développent très lentement. Il peut s'en suivre une pullulation. Ce lien étroit entre la fécondité et les fluctuations du parasitisme ne permet pas d'établir une relation entre les facteurs climatiques et l'importance du parasitisme. Sur la plantation de BOLO cependant, les parasites sont moins actifs dans les bas fonds humides que sur les crêtes. On sait par ailleurs que les pullulations démarrent sur cette plantation dans les bas fonds.

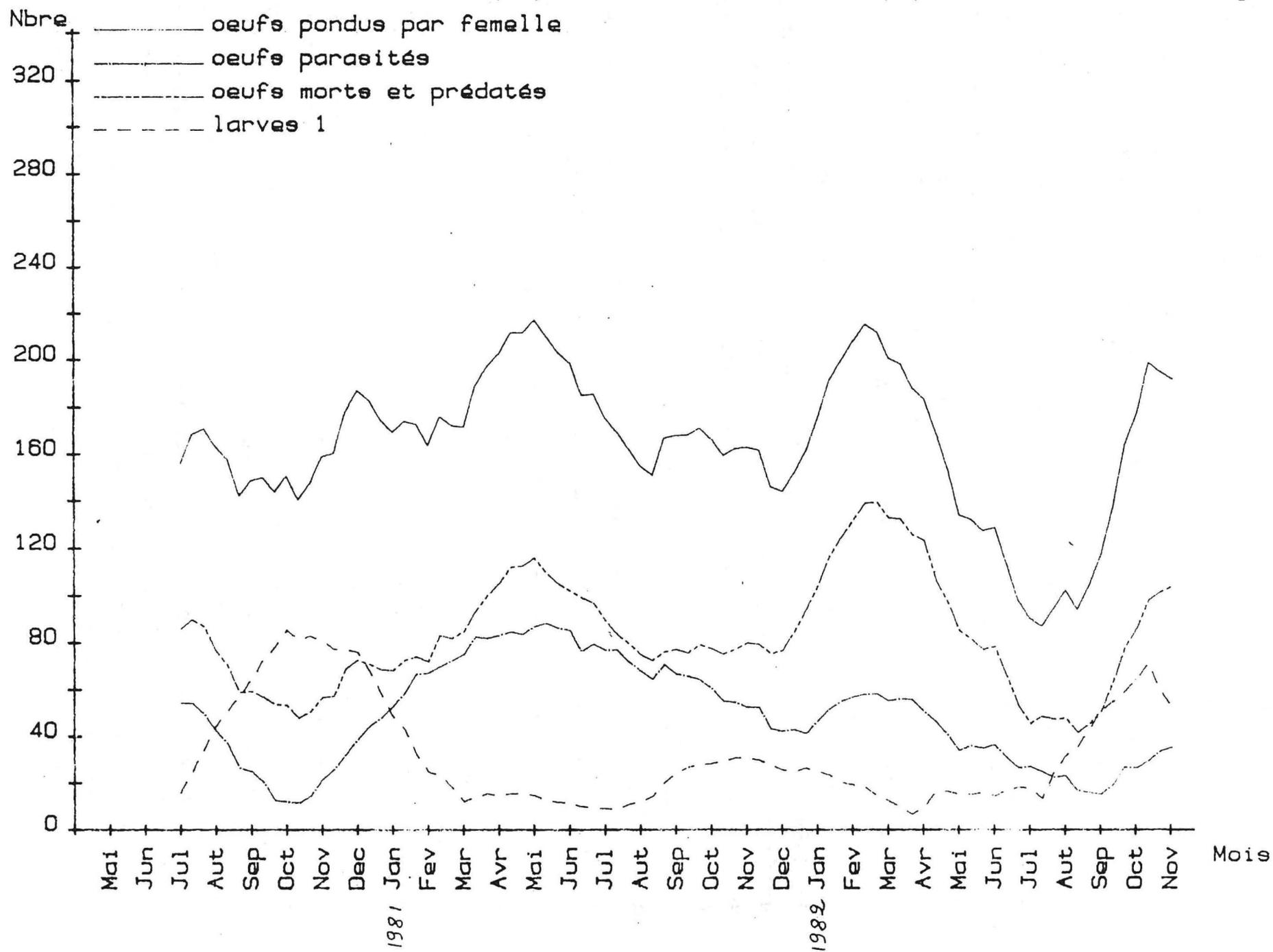
- La figure montre aussi que les fluctuations de la mortalité des oeufs (en dehors du parasitisme apparent) sont très liées à celles du parasitisme lui-même. On a démontré ultérieurement qu'une partie des oeufs morts apparemment non parasités ont en fait été tués par les parasites. On a procédé à des études sur la mortalité naturelle des oeufs en les protégeant artificiellement contre les parasites. On a vu ainsi que les conditions climatiques (température, déficit de saturation de l'air, radiation) jouaient un rôle important dans la mortalité des oeufs. Les calculs de régression multiple font apparaître que tous les coefficients de corrélation sont significatifs au seuil 0,01. En fonction des sites, l'action de l'un ou l'autre des facteurs est plus ou moins importante, rendant ainsi hétérogènes les équations.

- On avait pu fonder quelques espoirs en ce qui concerne l'influence de la nutrition minérale sur la fécondité. Théoriquement, on pouvait agir sur ce facteur. Un essai a été mis en place sur une expérience de fumure minérale de la station de La ME où l'on observait de grandes variations entre les niveaux des différents éléments, notamment pour la potasse. Malgré cela, la fécondité n'a pas été significativement différente entre les objets.

. Modèle mathématique

Le modèle mathématique dont l'utilisation est surtout destinée à améliorer la qualité des interventions chimiques, en respectant mieux les données biologiques, recueillies sur les ennemis naturels du ravageur, a été complété. L'élaboration de ce modèle avait d'abord nécessité la mise au point d'un programme intégrant le processus de croissance d'un palmier.

Evolutions comparées sur ELOKAF23 des populations cumulées/90 j.



En 1982, l'étude avait porté sur la formulation de l'attaque de l'insecte au niveau d'un palmier : on a pu montrer que le rang de la feuille n'était pas directement lié à l'importance de la ponte; par contre les lieux de ponte fraîchement déposés sont attractifs pour les femelles adultes. L'étude de l'équilibre biologique entre les oeufs du ravageur, qui sont pondus selon une courbe caractéristique, et ses parasites a alors été entreprise.

En 1983, une méthode d'estimation de l'attaque sur les palmier a été élaborée pour aboutir à un procédé cartographique de délimitation des zones à traiter. Simultanément, il a été procédé à la modélisation de la dispersion de l'insecte sur une parcelle. Ces 2 dernières étapes ont été réalisées à l'issue d'une mission d'un mois du responsable du laboratoire de biomathématiques du GERDAT.

Le modèle mathématique théorique est donc maintenant complet. En 1984, il sera procédé à des essais d'application de ce modèle en y intégrant des données nouvelles sur les paramètres ainsi que celles qui ont été recueillies au cours de l'étude sur la dynamique des population

. Lutte chimique

L'Evisect, insecticide appartenant à une nouvelle classe de pesticide, a donné des résultats tout à fait remarquables.

Des essais ont été réalisés aussi bien par voie terrestre que par voie aérienne. L'efficacité immédiate de l'insecticide est au moins aussi bonne que celle de l'Unden, carbamate actuellement recommandé pour les traitements par voie aérienne. On dispose donc maintenant de 2 produits qui pourront être utilisés alternativement.

Du fait de ses propriétés systémiques, l'Evisect reste efficace pendant une longue période, spécialement en traitement par voie terrestre avec des quantités de solutions de l'ordre de 160 litres par hectare. Dans ces conditions, un seul traitement effectué à n'importe quel moment du cycle est suffisant pour juguler une pullulation (16 mois de recul). Par voie aérienne, si l'efficacité immédiate reste excellente, la rémanence et l'action larvicide sont beaucoup moins bonnes. Les premiers résultats permettent de penser que 2 traitements au lieu de 3 ou 4 seront suffisants. Les essais seront poursuivis pour préciser les doses, fréquences, et quantités de solution par hectare.

Afin de diversifier les méthodes de traitement, des essais ont été réalisés avec un thermonébulisateur, appareil générateur de brouillard qui permet d'utiliser en mélange avec du gasoil, des poudres mouillables. Ces essais réalisés avec l'Unden et de l'Evisect ont donné des résultats positifs, mais l'utilisation de cette technique exige qu'il n'y ait aucun vent, ce qui est un inconvénient important.

. Coopération technique avec PALMINDUSTRIE

Au cours de la campagne 1982-83, les traitements chimiques ont été réalisés sur des superficies relativement peu importantes, moins de 3 000 hectares. Ceci est à porter à l'actif de la forte diminution de la fécondité en liaison avec la longue période où a sévi l'harmattan. Il n'en sera pas de même pendant la campagne 1983-84, période au cours de laquelle de nombreux foyers de pullulation se sont manifestés même sur des plantations restées indemnes jusque là. Cette situation est principalement liée au fait que l'on a constaté un très faible développement des parasites, ce qui a entraîné un taux d'éclosion anormalement élevé de larves de *Coelaenomenodera*.

1.2. - Autres Ravageurs

L'année 1983 a été marquée par des pullulations de diverses chenilles défoliatrices. Cela a été le cas de Pteroteinon (Lépidoptère-Hesperidae) sur les plantations de TAMABO et de TIEGBA où il a été nécessaire de traiter respectivement 770 et 410 hectares. Une nouvelle espèce de Notodontidae a fait son apparition sur la station de La ME et sur une plantation voisine, ainsi que sur la plantation de BOUBO où près de 600 hectares ont dû être traités.

Le Limacodidae, Latoia viridissima a pullulé à TIEGBA (270 ha) et à ELOKA. Sur cette dernière plantation, la maladie viral du type Picornia a contrôlé la pullulation avant que des défoliations importantes aient lieu.

Un autre Limacodidae, du genre Casphalia a été observé, pour la seconde fois, sur la plantation d'ELOKA. Malgré une défoliation assez sensible, on n'a pas jugé utile d'intervenir.

Tous les traitements sur les lépidoptères ont été réalisés avec de la deltaméthrine à raison de 8 g de matière active par hectare. Ils ont eu une très bonne efficacité.

1.3. - Insectes Pollinisateurs

Des observations sont menées sur la station de La ME pour étudier l'activité des différentes espèces d'insectes pollinisateurs. Ceux-ci sont représentés essentiellement par 4 espèces de charançon du genre *Elaeidobius* et 2 espèces de Coléoptère de la famille des Staphylinidae (*Atheta*) et Nitidulidae (*Microporum*).

L'espèce *Elaeidobius subvittatus* est prédominante à certaines périodes de l'année. En Février - Mars, - Avril, elle a représenté plus de 90 % des *Elaeidobius* et 80 % de l'ensemble des coléoptères. En décembre et janvier, cette espèce ne représentait plus que 20 % du total, par contre durant cette période, *E. plagiatus* et *Atheta* s'étaient bien développés. Sur les fleurs femelles, ces insectes sont surtout actifs de 8 h à 11h. Certaines fleurs attirent plus d'insectes que d'autres et c'est la raison pour laquelle on observe une grande variabilité du taux de nouaison, de moins de 20 % à plus de 80 %.

x

x

x

2. - COCOTIER

2.1. - Eriophyes guerreronis

Les observations relatives à l'incidence des attaques de cet acararien sur la production, réduction de la teneur en coprah, sont réalisées sur la station Marc DELORME depuis 1977 sur le matériel GOA et l'hybride PB 121. Les attaques sont variables d'une année à l'autre et sont peut-être en relation avec les conditions climatiques.

Globalement, l'accroissement des attaques signalé en 1982 s'est confirmé en 1983.

ANNEE	Pourcentage de pertes en coprah (nombre de noix examinées)	
	GOA	PB 121
1983 (10 mois)	16.9 (4006)	9.8 (9314)
1982	14.0 (8072)	9.8 (11530)
1977 à 1982	12.8 (62044)	8.0 (87570)

Sur l'hybride, on constate que les pertes ont été plus importantes de janvier à juin (11.2) que de juillet à octobre (6.6). Cette différence ne se vérifie pas sur le GOA.

On remarque également que l'écart qui existe entre le GOA et l'hybride à la faveur de ce dernier a tendance à diminuer. On note une très grande variabilité d'attaque d'un arbre à un autre dans une même origine ou dans un même hybride. Sur le matériel PB 121, et sur 5 années de récolte, on a observé les extrêmes suivants : 5.9 % de perte moyenne pour l'arbre le plus faiblement touché et 21.2 % pour le plus attaqué.

Avec le matériel GOA et dans les mêmes conditions, on a obtenu respectivement 8.4 et 24.7 %. Il n'y a pas de relation entre le nombre de noix produites et l'importance de l'attaque.

2.2. - Rhynchophorus phoenicis

Dans le cadre d'un stage d'initiation à la recherche, un élève de l'ENSA s'est vu confié un travail sur ce ravageur du 15 juillet au 15 septembre 1983. Les observations ont porté sur le piégeage olfactif des adultes et le cycle de développement de l'insecte. Il est apparu que les tissus du stipe de cocotier sont très peu attractifs par rapport à ceux plus tendres et humides du bourgeon. A nombre de pièges comparables, 80 p 100 des individus ont été capturés avec les tissus du bourgeon. Le sex - ratio est en faveur des femelles (67 %). Les pièges deviennent très rapidement peu attractifs. (1 semaine) et on capture près de 85 % des individus au cours des 4 premiers jours.

La durée du cycle larvaire est de 35 à 40 jours (11 stades larvaires).

La durée de vie de la prénymphe et de la nymphe est à peu près la même : 37 jours. La durée totale du cycle est donc un peu inférieure à 3 mois.

Les études sur le piégeage ont été reprises par la suite par un autre stagiaire. Il a pu démontrer que si les stipes de cocotier sont arrosés avec de la sève de palmier, ils devenaient au moins aussi attractifs que les tissus du bourgeon.

2.3. - Pseudotheraptus

Les traitements chimiques qui sont pratiqués avec le propoxur (150 g de MA/ha) sont efficaces. Cependant la population résiduelle, en l'absence de facteurs naturels de régularisation essentiellement représentés par la fourmi Oecophylle, se multiplie rapidement. Compte tenu du fait que des populations faibles de l'insecte peuvent entraîner des dégâts non tolérables, on est obligé de traiter fréquemment (le seuil de nuisibilité étant estimé à 15 individus seulement par ha).

La seule méthode de lutte efficace est donc biologique en favorisant l'installation de la fourmi Oecophylle dans les couronnes. Elle consiste à transporter des colonies entières de cette fourmi. Cette pratique a été utilisée à grande échelle, aussi bien sur les parcelles expérimentales de la station Marc DELORME que sur les plantations industrielles de PALMINDUSTRIE. Bien que peu de colonies transplantées se reinstallent de façon durable dans leur nouveau milieu, cette méthode a contribué au maintien des populations à un niveau généralement tolérable. Le succès de ces transferts paraît également lié à la présence d'une autre espèce de fourmi qui entre en compétition avec l'espèce introduite.

2.4. - Latoia pallida

En 1982, des attaques de cette chenille s'étaient produites sur deux plantations industrielles. Après quelques générations, la pullulation a été arrêtée grâce au développement d'une maladie de type viral.

Au cours du second semestre 1983 une attaque similaire s'est produite sur la station Marc DELORME. La maladie ne s'étant pas manifestée, il a été nécessaire de procéder à un traitement avec la deltaméthrine. Il s'est montré très efficace.

Comme pour l'espèce L. viridissima, les chenilles de L. pallida sont tuées par un Picorna virus, mais ce dernier est différent de celui qui affecte L. viridissima.

2.5. - Augosoma centaurus

De fortes attaques d'augosomes se sont produites sur le champ semencier de la plantation Robert MICHAUX. Les résultats obtenus en nombre d'individus par hectare sont donnés dans le tableau ci-dessous :

! Janv. !	! Fév. !	! Mars !	! Avril !	! Mai !	! Juin !	! Juil. !	! Août !	! Sept. !	! Oct. !	! Nov. !	! TOTAL !
! 0.03 !	! 0 !	! 0 !	! 0.01 !	! 3.9 !	! 27.3 !	! 29.3 !	! 4.2 !	! 1.2 !	! 45.2 !	! 67.5 !	! 179 !

On observe une très grande hétérogénéité d'une parcelle à l'autre. C'est ainsi que sur une parcelle de 6.25 ha, on a relevé en novembre 279 adultes par hectare alors que sur la parcelle voisine, à la même époque, on n'en a récolté que 0.3. En 1981, on avait observé une attaque d'une importance comparable (147 individus par hectare) alors qu'en 1982, l'attaque avait été beaucoup plus faible (25 adultes par hectare).

Des ramassages très fréquents en période de vol permettent de réduire fortement les dégâts et d'éviter les attaques secondaires de Rhynchophores.

DEFENSE DES CULTURES

OPÉRATION 08-03-04

LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS DU
PALMIER A HUILE

RÉSULTATS 1983

Chercheur concerné : R. PHILIPPE

OPERATION 08.03.04LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS DU PALMIER A HUILE1° - LUTTE CHIMIQUE CONTRE COELAENOMENODERA MINUTA

Dans le cadre du programme de lutte intégrée contre ce ravageur mis en place dès 1970, les études ont débouché sur une méthode de lutte originale par introduction d'insecticide dans le stipe. Cette méthode a été vulgarisée, à partir de 1976, d'abord dans la plantation industrielle de BOLO où plus de 1 000 hectares ont été progressivement traités sur deux ans.

Dès 1978, devant l'ampleur des pullulations du ravageur dans la plantation industrielle de BOUBO, il a été mis au point une méthode de lutte par voie aérienne contre les adultes, à l'aide d'une poudre HCH épandue par avion.

A partir d'avril 1980, certains évènements malheureux ont entraîné le changement du mode de traitement par voie aérienne. La pulvérisation par avion et ensuite par hélicoptère a été expérimentée. Elle a donné des résultats très satisfaisants avec une solution de proprosur (Carbamate).

Les méthodes de traitement ont permis de juguler toutes les pullulations de Coelaenomenodera et d'empêcher de fortes défoliations dans les palmeraies industrielles.

Cependant, ces interventions chimiques n'auraient pas pu être efficaces sans l'existence d'un réseau de surveillance phytosanitaire installé dans chaque plantation industrielle. Celui-ci est destiné à déceler le plus rapidement possible les foyers de pullulation.

Pour créer ces réseaux, il a été nécessaire de sélectionner et de former un grand nombre d'agents.

L'I.R.H.O. a apporté son concours à la création et l'organisation de cette surveillance phytosanitaire, aux décisions de traitements et des moyens d'intervention.

2° - TESTS INSECTICIDES

- Traitement systémique

De nombreux insecticides ont été testés et le monocrotophos (organophosphoré) s'est révélé d'une efficacité remarquable après introduction dans le stipe.

Un autre produit s'est montré aussi actif contre le Coelaenomenodera, il s'agit du VYdate (Oxamyl), mais son prix ne le rend pas compétitif par rapport au monocrotophos.

- Pulvérisation terrestre et aérienne

Une méthode simple pour une première sélection des molécules insecticides efficaces contre Coelaenomenodera a été mise au point. Elle permet de retenir les formulations commerciales dont les matières actives ont une bonne action de choc sur les adultes.

Les résultats de ce premier tri sont confirmés par pulvérisation par voie terrestre à l'aide d'un appareil puissant le TECNOMA "Fludair Canons Jumelés".

On vérifie ensuite par voie aérienne l'efficacité des doses de "matière active"/hectare retenues au cours de l'essai précédent.

Cette technique a permis de vulgariser le propoxur (carbamate) très actif contre les adultes de Coelaenomenodera par voie terrestre et par voie aérienne.

Plus récemment, on a pu montrer que l'Evisect S (thio-cyclam - hydrogénéoxalate) présente des qualités identiques auxquelles s'ajoutent une rémanence particulièrement intéressante et une action systémique par voie terrestre. Ces qualités permettent de réduire le nombre des interventions au cours d'un même cycle des adultes de ce ravageur.

La recherche de nouvelles molécules efficaces dans la lutte contre Coelaenomenodera est une nécessité permanente pour éviter l'apparition des phénomènes de résistance. De très nombreux insecticides ont été testés, d'autres le seront au fur et à mesure de leur mise en vente.

3° - APPAREILS DE TRAITEMENT

La technique d'intervention par voie systémique est maintenant au point grâce à la vulgarisation des perceuses automotrices et des forêts en acier trempé. Les perceuses rendent possible le traitement dans des zones très humides sans risque d'électrocution comme par le passé avec l'emploi des perceuses alimentées par un groupe électrogène.

De nombreux fabricants ont expérimenté à la ME des matériels de traitements. Seule, la société TECNOMA a pu mettre au point un appareil fiable et très efficace pour les palmeraies de tous âges : le "Fludair Canons Jumelés".

L'avion a été remplacé par l'hélicoptère dont l'utilisation est plus souple.

Enfin, un appareil de thermonébulisation (Pulsfog) est en cours d'essai ; les premiers résultats sont très encourageants. La méthode de traitement par brouillard est très séduisante, mais il faut traiter en absence quasi totale de vent et pendant la nuit.

4. - AUTRES RAVAGEURS

Les chenilles défoliatrices posent périodiquement un problème très important. Leurs pullulations affectent souvent plusieurs centaines d'hectare. Il s'agit des chenilles de la feuille des Hesperidae, de celle des Notodontidae et enfin des Limacodidae.

Les traitements chimiques contre ces ravageurs ne présentent pas de difficultés majeures.

4.1. - Pteroteinon laufella (Hesperidae)

Cette chenille se rencontre assez régulièrement dans les plantations de TIEGBA, TAMABO et YOCOBOUE. Les attaques peuvent être violentes et des dizaines d'hectares sont rapidement défoliées. Les chenilles de cette espèce fabriquent des étuis foliaires au bout des folioles quand elles sont jeunes et le long de la nervure centrale quand elles sont plus âgées. Elles peuvent aussi rapprocher deux folioles entre elles à l'aide de fils de mucus .

4.2. - NOTODONTIDAE

C'est en 1978 que l'on a observé la première pullulation de cette chenille à ELOKA. Deux espèces ont été trouvées, dont une a été déterminée : Leptonatada sjostedti. En 1983 une pullulation grave de ces chenilles a été renregistrée sur les plantations de BOUBO et d'AGHIEN. D'importantes zones ont été assez sévèrement défoliées.

Les chenilles consomment surtout à la fin de leur développement d'où une défoliation brutale. Le cycle du ravageur est court : 1 mois à 1 mois et demi.

4.3. - LIMACODIDAE

. Latoia viridissima - Ce ravageur est assez bien contrôlé, dès qu'il pullule par une maladie virale du type Picornavirus. L'épidémie s'étend très rapidement et décime toutes les chenilles sur plusieurs centaines d'hectares en un laps de temps très court (15 jours environ). On a rencontré le ravageur à EHANIA et ELOKA.

. Casphalia extranea - Cette espèce a pullulé pour la première fois à ELOKA en 1979. Son cycle biologique et la maladie virale du type Densonucléose qui affecte ses chenilles ont été étudiées par l'ORSTOM. On a observé en 1983 des foyers de ce ravageur à EHANIA et à TOUMANGUIE.

TRAITEMENTS INSECTICIDES REALISES A PALMINDUSTRIEEN 1982 et 19831° - Lutte contre Coelaenomenodera minuta

en hectares traités

! Plantations	!	1982	!	1983	!
! ANGUEDEDOU	!	346	!	986	!
! BOLO	!	581	!	144	!
! BOUBO	!	3801	!	2118	!
! DABOU	!	25	!	23	!
! EHANIA	!	2027	!	1536	!
! TIEGBA	!	53	!	93	!
! TAMABO	!		!	221	!
! TOUMANGUIE	!	2342	!	773	!
! YOCOBOUE	!	-	!	356	!
!	!		!		!
! TOTAL	!	9150	!	6250	!

2° - Lutte contre les chenilles défoliatrices

en hectares traités

! Plantations	!	1982	!	1983	!	Chenilles	!
!	!		!		!		!
! TAMABO	!	-	!	985	!	Pteroteinon	!
! TIEGBA	!	300	!	712	!	Pteroteinon	!
!	!		!		!		!
! TOTAL	!	300	!	1697	!		!

DEFENSE DES CULTURES

OPÉRATION 08-03-05

RECHERCHES POUR LA LUTTE INTEGREE
CONTRE
COELAENOMENERA MINUTA

RÉSULTATS 1983

Chercheurs concernés : R. PHILIPPE
R. LECOUSTRE

OPERATION_08.03.05LUTTE INTEGREE CONTRE COELAENOMENODERA MINUTA

Cette opération regroupe les actions de recherches réalisées dans le cadre de la lutte intégrée contre Coelaenomenodera minuta :

Etudes de la biologie de l'insecte et de la dynamique des populations.

Modélisation des attaques du ravageur et des extensions de ces attaques.

Lutte biologique contre le ravageur avec les prédateurs, les champignons et les insectes.

1. - LES ETUDES SUR LA BIOLOGIE ONT CONCERNE LA FECONDITE.

Les populations de Coelaenomenodera ont une fécondité comparable quand elles sont élevées dans un même site.

Des observations intéressantes ont été faites concernant l'influence de la température, et la diminution de la fécondité en liaison avec de longues périodes d'harmattan.

L'étude se poursuit avec l'analyse de divers facteurs de mortalité sur des populations issues d'importations artificielles élevées partiellement sans cage. On étudie la fécondité des femelles, la mortalité "naturelle", le parasitisme sur les oeufs et les larves, et l'activité des prédateurs.

2. - DANS LES ETUDES MATHEMATIQUES, on a réussi à formuler les lois de l'attaque du ravageur sur la plante hôte.

On a calculé les paramètres concernant :

. la distribution caractéristique du nombre d'oeufs par lieu de ponte.

. une attractivité entre les adultes au niveau de la foliole.

. une attractivité entre les lieux de ponte frais au niveau de la foliole.

. un comportement migratoire faible, en condition de défoliation moyenne à faible, des adultes du ravageur.

. une accumulation des lieux de ponte de cycles successifs sur les folioles d'une palme et sur les palmes d'un même palmier.

. une couplage entre les oeufs parasites, les oeufs morts d'un même lieu de ponte.

. une interaction entre le parasitisme et la mortalité apparemment hors parasitisme.

Les premiers résultats de ces études mathématiques sont repris plus loin.

3. - LES ETUDES DE LUTTE BIOLOGIQUE comportent toutes les actions de recherches relatives aux prédateurs, aux champignons et aux virus du ravageur.

. Les prédateurs

Les observations sont entreprises de façon concomitante à l'étude général et aux essais comparatifs de la fécondité et des causes de réduction des populations.

. Les champignons entomopathogènes

Les spores du champignon Tilachlidiopsis obtenues par cultures sur milieu gélosé ont permis de réaliser des inoculations par contact direct sur des adultes d'origines diverses et d'âges différents. L'infestation artificielle par ce procédé est possible et les pourcentages d'adultes malades non négligeables.

Afin de résoudre le problème de la multiplication de masse de ce champignon, absolument indispensable pour procéder aux premiers essais d'infestations par pulvérisation en poudrage, des contacts sont pris avec la station INRA de Saint Christol les Alés.

. Les virus

Deux types de virus ont pu être caractérisés et isolés en très faible quantité par l'ORSTOM.

Un premier test de transmission avec différents isolements tant sur larves que sur adultes a donné des résultats encourageants.

Afin de caractériser à coup sûr et de purifier en quantité ces virus, une collaboration avec le département virologie des insectes de l'ORSTOM est nécessaire. D'autre part pour renforcer l'efficacité de cette collaboration et assurer la multiplication de ces micro-organismes sur cultures cellulaires ou embryocultures, des contacts seront pris avec les laboratoires spécialisés de la station INRA de saint Christol les Alés.

Théorie de la mesure et de la simulation de l'attaque du palmier à huile par son ravageur à l'aide d'un processus aléatoire de contagion.

I. INTRODUCTION

1. - CROISSANCE ET ARCHITECTURE DU PALMIER

Le stipe du palmier est formé à partir d'un bourgeon orthotrope à croissance continue qui émet des feuilles irrégulièrement pennées appelées palmes. Elles sont constituées d'un rachis qui porte 300 folioles en moyenne à l'âge adulte du palmier. Les 100 folioles médianes peuvent être considérées comme identiques en surface foliaire. Les palmes sont émises avec une fréquence constante qui varie à raison d'une tous les 14 à 20 jours environ.

L'angle formé entre le centre végétatif et deux positions successives des bourgeons foliaires est compris entre $135^{\circ}7$ et $137^{\circ}5$ selon les arbres. Cet angle phyllotaxique fait apparaître différentes spires. Celles d'ordre 8 sont les plus apparentes et permettent de connaître approximativement l'âge d'une palme.

En moyenne les vieilles palmes sont renouvelées de façon continue par suite de l'apparition de nouvelles palmes, la surface foliaire d'un palmier reste ainsi approximativement constante.

2. - MODALITES DE L'ATTAQUE DU RAVAGEUR

La femelle de Coelaenomenodera minuta dépose ses oeufs, par groupe de 1 à 12, sur la face inférieure des folioles. Les oeufs sont insérés dans l'épaisseur du parenchyme foliaire et sont recouverts par des débris végétaux.

Après éclosion, les larves se développent en consommant le parenchyme entre les deux épidermes, formant ainsi des galeries.

L'unité d'attaque sur la foliole est le lieu de ponte.

Pour une foliole donnée, on peut suivre l'accumulation des attaques en fonction du temps et on observe que les palmes portent d'autant plus de traces d'attaque qu'elles sont plus âgées.

L'observation permet de séparer les attaques en 2 classes :

- les attaques récentes certaines où on se trouve en présence d'au moins un oeuf n'ayant pas terminé sa période d'incubation.

- les attaques plus anciennes où les oeufs n'ont pas éclos ou se sont développés.

Si on considère que les folioles d'une même palme ont le même âge, on peut comparer les attaques que les folioles médianes ont subies

On constate que la distribution des attaques est aléatoire. On peut donc aisément reconstituer les distributions des attaques récentes ou anciennes pour les folioles identiques d'un âge donné.

3. - APPROCHE DE LA MODELISATION DU PROBLEME PAR UN PROCESSUS ALEATOIRE

Les considérations biologiques qui précèdent permettent de ramener aisément l'observation de l'attaque du palmier par son ravageur à un processus aléatoire de file d'attente, cas particulier des processus de naissance et de mort, méthodes de la Recherche Opérationnelle.

Les paramètres essentiels de ces systèmes sont :

- la loi de dépôt des lieux de ponte par unité de temps (arrivée des clients).

- le nombre de lieux de ponte (stations)
- les durées de chacun des stades (durée de service).

On remarque qu'on se trouve dans un cas où il y a autant de stations que de clients ; par extension, on désignera par file d'attente le nombre de stations occupées.

Si aucun phénomène biologique ne peut perturber le système, on devrait observer des distributions sur les folioles médianes d'une même palme selon une loi de Poisson.

II - ETUDE DE LA DISTRIBUTION DES ATTAQUES RECENTES ET ANCIENNES SUR LES PALMES D'UN AGE DONNE.

1. ETUDE D'UN EXEMPLE

Si on recherche un ajustement des distributions des lieux de ponte récents et du cumul des lieux de ponte avec des lois de POISSON, on remarque une déviation très importante par rapport à ces lois.

On constate, en effet, un étirement de la distribution très supérieur à celui mis en évidence par des variances plus fortes que les moyennes.

Il est légitime de penser que le nombre d'individus présents sur la foliole modifie la loi d'arrivée des nouveaux lieux de ponte. On se trouve dans le cas du processus de contagion (BARTLETT). Le taux d'arrivée serait donc une fonction du nombre de lieux de ponte déposés sur les folioles et d'une certaine durée d'attractivité.

L'hypothèse la plus simple que l'on puisse formuler est linéaire, le taux d'arrivée L par unité de temps vaut :

$$L = l (1 + Rn).$$

Où l est le taux d'arrivée instantannée des lieux de ponte sur les folioles vierges, n le nombre de lieux de ponte attractifs, R un facteur de proportionnalité appelé taux de contagion.

2. - ETUDE MATHEMATIQUE

L'étude mathématique des lois qui découlent de l'hypothèse émi apporte diverses précisions.

On constate ainsi expérimentalement que, contrairement à ce qu'était admis jusqu'à présent, l'attaque ne commence pas par le bas du palmier. Le taux moyen d'arrivée des lieux de ponte par unité de temps est au contraire le même sur toutes les palmes et c'est l'accumulation des attaques en fonction du temps qui est en grande partie responsable de ce que les feuilles basses sont les plus ravagées.

Les particularités de ce processus font qu'une foliole sera d'autant plus infestée qu'elle porte des lieux de ponte attractifs. On a pu dégager un facteur de proportionnalité constant caractéristique de l'espèce, ce facteur dépend de R et du temps d'attractivité ($1R$ pour l'unité de temps choisie).

Les implications importantes de ce processus font que les distributions des attaques sur les folioles d'une palme d'un âge donné sont des distributions de type binomial négatif.

Pour des valeurs de $1/R$ entières, on a réellement une loi binomiale négative. Ce cas particulier a été décrit par NEYMANN pour l'étude de des agrégats d'individus appartenant à une espèce donnée ; $1/R$ est le paramètre "indice de NEYMANN".

On a pu expérimentalement faire la preuve de la contagion en observant sur une période de temps donné les arrivées de nouveaux lieux de ponte par rapport au nombre d'oeufs déjà présents.

On a pu déterminer que la période de l'attractivité des lieux de ponte était de l'ordre de grandeur de la durée de l'incubation des oeufs.

La mesure de l'attaque instantanée se réalise à partir des distributions des lieux de ponte frais sur les folioles. Celles-ci sont aussi du type binomial négatif. Dans les cas expérimentaux analysés, on a rencontré deux types d'attaques :

. l'infestation constante, caractérisée par une attaque instantannée égale sur toutes les palmes et une attaque cumulée qui croît linéairement en fonction de l'âge de la palme.

. l'attaque décroissante et l'attaque croissante des palmes en fonction de leur rang, qui indiquent une évolution de la population du ravageur.

On montre que le pourcentage de folioles indemnes d'attaque ne dépend pas du taux de contagion, mais seulement du taux d'infestation. Il peut se calculer par l'observation du seul nombre de folioles vierges d'attaques.

Une simulation spatiale de l'attaque du ravageur a pu être réalisée. Elle est visualisée graphiquement grâce à un programme informatique de dessin du palmier (modèle de CORNER).

III - CONCLUSIONS

Des applications pratiques intéressantes pourront être obtenues à partir de ces premiers résultats. On peut en effet reconstituer le passé de l'infestation d'un arbre en l'analysant de la première à la dernière palme, ce qui permet de remonter à près de 20 mois dans son histoire

On peut de plus préciser si l'infestation est stabilisée ou si, au contraire, elle est en évolution. Ceci pourrait permettre de décider de l'opportunité d'un éventuel traitement.

Toutefois l'existence d'un coefficient de variation du taux d'infestation de 15 % d'une palme à l'autre sur un même palmier, et de 60 % d'un palmier à l'autre sur un même site ne permet que de préciser les tendances.

L'étude statistique et dynamique de la répartition et de la diffusion de l'attaque sur une même parcelle fera l'objet d'une étude ultérieure.

La constance du produit lR pour l'unité de temps choisie fait retomber sur le processus de croissance de population développé par KENDALL.

Pour que ce modèle soit compatible avec le *Coelaenomenodera* sur le plan des hypothèses, il faudrait supposer que les insectes viennent pondre préférentiellement sur les folioles où ils sont nés, ou que leurs déplacements soient limités. La deuxième idée se vérifie par l'observation du comportement des adultes de *C. minuta* dont plus de la moitié ne quittent pas la foliole et moins de 10 % quittent le palmier où il étaient cours d'une journée.

La contagion constatée est donc due à la fois à l'attraction des folioles déjà infestées, mais aussi à une multiplication en cycles plus ou moins fermés sur les folioles.

En conclusion, ce travail fournit une méthode d'échantillonnage rigoureuse de la mesure de l'attaque du palmier ainsi que la précision attendue sur les paramètres pour la taille d'un échantillon donnée.

La phase suivante est en cours d'achèvement. Elle concerne l'étude de l'équilibre biologique du type "loup-chèvre-chou" entre le palmier et le *Coelaenomenodera* et ses parasites.

A G R O N O M I E

OPÉRATION 08-03-07

ETUDE DE LA FERTILISATION DES SOLS
AVANT REPLANTATION

RÉSULTATS 1983

Chercheurs concernés : C. DUPRE
J.P. CALIMAN
F. DUFOUR
K. MENZAN

OPERATION 08.03.07ETUDE DE LA FERTILISATION ET REGENERATION DES SOLS AVANT
REPLANTATION. PRODUITS ATTENDUS

Cette opération de recherches a été conçue et mise en place sur la plantation expérimentale Robert MICHAUX pour apporter une solution au problème de la replantation de la palmeraie. Les observations faites montrent notamment :

. un mauvais démarrage des arbres entraînant une forte hétérogénéité et se traduisant par un éclaircissement du feuillage et une réduction du nombre de feuilles vertes.

. un mauvais développement de la couverture de pueraria, d'où un envahissement du sol par les graminées.

. une aggravation nette des attaques de cercosporiose, d'acariens et de termites.

. des rendements inférieurs de 20 à 30 p 100 en replantation par rapport aux extensions.

L'aboutissement des recherches de cette opération apportera une contribution déterminante au succès du programme de replantation de la palmeraie ivoirienne.

RESULTATS OBTENUS- Etude de la désaturation du sol

Les analyses de sols montrent qu'en replantation, ceux-ci ont de faibles niveaux de Ca et Mg échangeables. Le taux de saturation de la CEC (capacité d'échange en cations) à pH 7 est faible et voisin de 10 p 100.

Dans une étude systématique du p H selon l'âge des parcelles on a observé une différence petite mais sensible entre les sols sur tension : pH 4,9 et les sols de replantation : pH 4.7.

On relève cependant des productions satisfaisantes sur des parcelles à pH plus faible, voisin de 4,0.

L'exploitation des résultats permet d'expliquer le phénomène d'acidification : la CEC est directement liée au taux de matière organique. Mais du fait de la pauvreté du sol en bases, la désaturation, $(1-V/100)$ CEC, augmente également avec le p 100 de matières organiques. Le pH est inversement proportionnel à cette désaturation. L'aluminium échangeable (voisin de 1,5 meq %) augmente quand le pH diminue.

Ainsi la culture du palmier à huile enrichit le sol de sava en matière organique, mais les disponibilités en bases étant faibles cette matière organique est désaturée et induit une baisse du pH et une remontée du taux d'aluminium échangeable qui pourrait à la limite devenir toxique.

Les études de lessivage sur colonnes de terre au laboratoire montrent que l'apport de KCl accélère le lessivage du calcium et du magnésium et donc globalement augmente la désaturation du complexe.

Les résultats intéressants obtenus sur les essais de sols nus et de paillage de rafles ainsi que les observations faites sur les sols de replantation peuvent orienter les recherches vers une étude de l'évolution de la structure des sols et de la disponibilité en eau.

- Déficiência de la nutrition hydrique en replantation

Les nombreux essais réalisés sur la plantation Robert MICHA ont permis d'obtenir les résultats suivants :

. Dans le DA ES 117, le maintien en sol nu par desherbage superficiel pendant les 3 première années améliore considérablement la croissance (+ 20 %) en replantation. L'incidence de la fusariose est réduite de moitié.

. Dans le DA CP 25, on constate un effet très important en jeune replantation des sols maintenus nus par voie mécanique ou chimique. Ceci confirme les résultats antérieurs : les jeunes palmiers en replantation peuvent avoir un développement spectaculaire si on leur

assure une nutrition hydrique satisfaisante.

. Dans l'essai DA ES 130, essai de paillage de rafles en replantation, on a obtenu un effet positif du paillage sur le nombre de feuilles vertes ; la croissance des jeunes palmiers a été très rapidement mise en évidence.

. Dans l'essai DA ES 139, paillage sur palmiers de 7 ans en replantation, le paillage de rafles au pied des arbres s'accompagne d'une atténuation de l'effet dépressif généralement observé en replantation : orange spotting, feuilles sèches, surfaces foliaires réduites. Ces symptômes ne sont donc en définitive qu'une extériorisation de l'altération de la nutrition hydrique en replantation.

Dans l'essai DA ES 125, qui comparait la croissance des plants sur des sols de savane, d'extension, de jachère de 12 ans et de replantation, les sols de replantation se densifient plus rapidement, ce qui entraîne pour eux une moindre résistance à la sécheresse et une nécrose rapide des jeunes plants.

Tous ces essais mettent en cause la nutrition hydrique. Celle-ci apparaît comme nettement déficitaire en replantation. On a retenu comme hypothèse de travail que cela provenait d'un mauvais comportement des sols.

- Etude des profils de densité

Des mesures de densités de sols ont été faites. On a remarqué une densification des horizons superficiels avec l'âge de la palmeraie. En extension âgée, on obtient une assise compacte très proche de la surface du sol. Ce profil compact a une capacité de rétention en eau moindre et est très défavorable à l'enracinement. On aboutit à la disparition de la végétation du sous étage, à des phénomènes d'érosion, au dessèchement du feuillage des palmiers et à une réduction de leur productivité.

Sur les profils de replantation, on observe que cette assise compacte subsiste avec les façons culturales classiques vulgarisées. Elles sont donc insuffisantes.

La cause de la compacité des sols est double :

. Diminution de la stabilité structurale par solubilisation de la matière organique due à l'excès de K^+

. Tassement mécanique par les engins.

Les études complémentaires de lessivage sur colonnes de terre en laboratoire montrent que la fumure potassique induit une instabilité structurale, sans doute par dégradation du complexe argilo-humique et solubilisation des colloïdes organiques. Les mêmes études ont montré que les fumures calciques et magnésiennes avaient un effet améliorant.

Toutes ces manipulations ont permis de constater que la stabilité structurale des sols de la savane de Dabou était directement liée à l'équilibre : $K^+ . NH_4^+ . H$
 $Ca^{++} . Mg^{++}$

Plusieurs essais ont donc récemment été mis en place pour permettre de déterminer les techniques culturales et les amendements à apporter lors des replantations :

. Le DA ES 120 débuté en 1982 montre, après un an, qu'il y a un effet positif significatif sur la croissance dû au calcium apporté dans le phosphate supersimple, ou dans le phosphate tricalcique bien que la solubilisation de ce dernier soit plus lente.

. Le DA ES 143, mis en place en 1983, étudie une technique culturale avant replantation ; le sous-solage associé à une fumure calcique (phosphate supersimple). Les premiers résultats sont encourageants, la croissance étant supérieure de + 5 % en 6 mois. Ils permettent de pouvoir espérer rétablir la fertilité des sols pour la replantation.

En 1984, d'autres expériences de techniques culturales et d'amendements calciques en replantation seront mises en place.

x

x

x

CONCLUSIONS

La synthèse des résultats obtenus dans les essais et les expériences conduites sur la plantation expérimentale Robert MICHAUX permet d'assurer que l'augmentation du taux de matière organique des sols, naturelle en palmeraie après savane ou artificielle par apport de rafles par exemple, est un facteur favorable au maintien ou au redressement des qualités physiques des sols : structure, densité, réserves en eau. Cette augmentation du taux de matière organique doit cependant être accompagnée de mesures propres à maintenir ou améliorer le taux de saturation du complexe absorbant à l'aide d'apport de calcium ou peut-être de magnésium. En effet la fertilisation potassique nécessaire à la nutrition du palmier entraîne une désaturation du complexe et corrélativement un abaissement du pH et les risques qu'il en court.

A la voie chimique pour restaurer les qualités des sols, on peut adjoindre le travail du sol (labour, sous solage) afin de lui rendre sa capacité de rétention en eau et favoriser l'alimentation des palmiers grâce à un meilleur enracinement.

DEFENSE DES CULTURES

OPÉRATION 08-03-09

ETUDE DE LA FUSARIOSE DU PALMIER
A HUILE
SELECTION DE MATERIEL VEGETAL RESISTANT

RÉSULTATS 1983

Chercheur concerné : J.L. RENARD

OPERATION 08.03.09ETUDE DE LA FUSARIOSE DU PALMIER A HUILE
SELECTION DE MATERIEL TOLERANT- Test en prépéinière

Sélection de matériel végétal tolérant. Au cours de 1982 et 1983, 1102 lignées ont été testées en prépéinière (série 108 - 109 - 110 - 111 - 112 - 113 - 115).

Les catégories C 1001 (D115D x L2T), C 2301 (L269D x D115D) x L2T et C 0101 (D10D x D115D) L2T ont été confirmées tolérantes, et sont maintenant vulgarisées pour être plantées en zone fusariée.

Sur le plan du comportement vis-à-vis de la fusariose, l'hybride D5D x L2T est équivalent à D10D x L2T, soit un peu moins tolérant que les hybrides précédents. Les résultats du test effectué sur les croisements issus de la prospection Cameroun mettent en relief le caractère de résistance transmis par D300D - L2T - L5T et de sensibilité donnée par les géniteurs W3T, W10T et W13T originaires du Cameroun.

- Comportement au champ

Un bilan de la situation sanitaire a été effectué sur les re-plantations réalisées de 1975 à 1981. Cette étude ne comptabilise que les plants ayant manifesté les symptômes de fusariose et ceci dans un but de sélection pour définir le comportement des différentes reproductions plantées. Le tableau I présente ces résultats et les figures I -II - III matérialisent l'évolution de la maladie au champ. Les faits marquants qui se dégagent de cette étude sont :

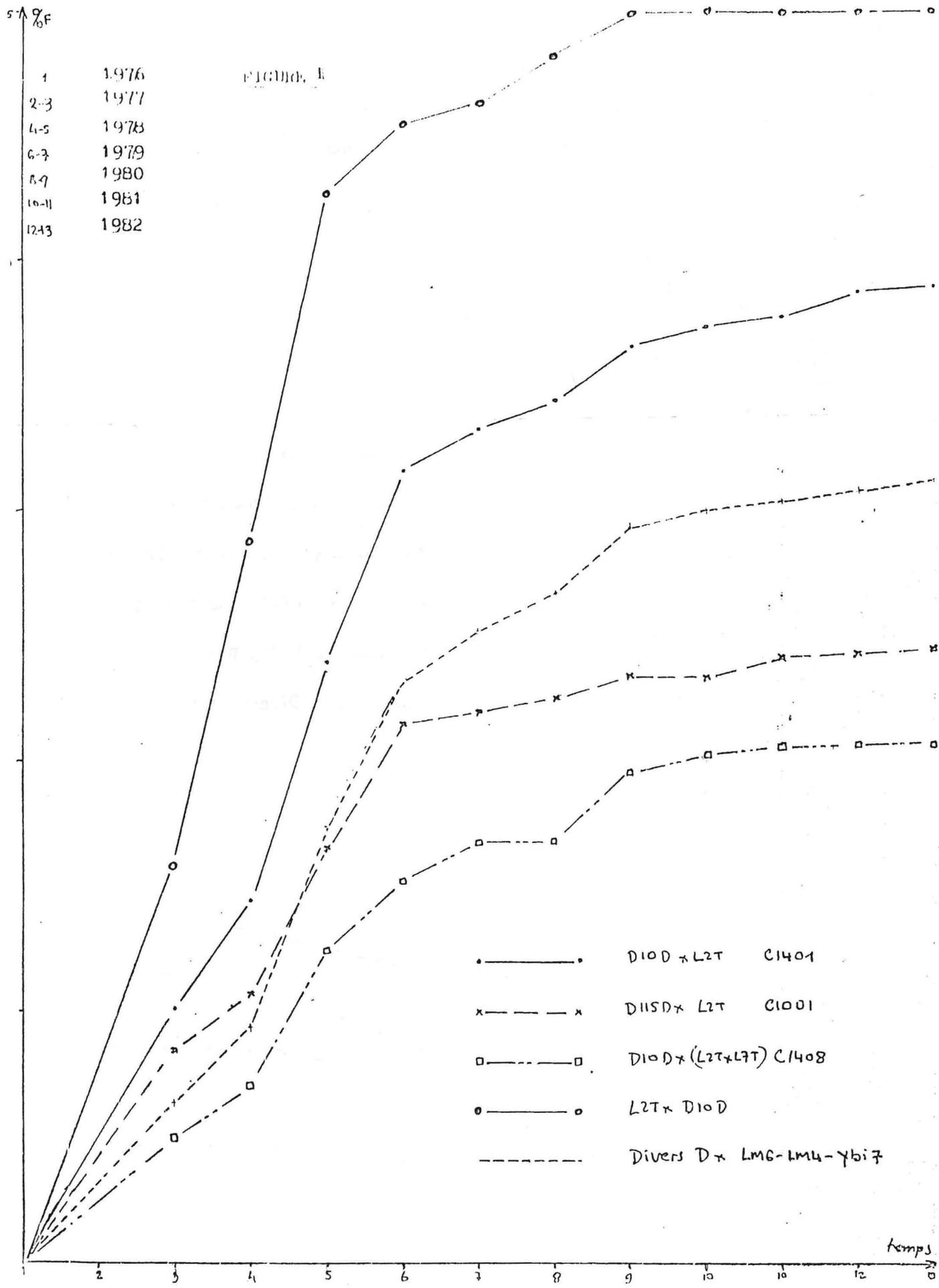
- meilleur comportement des croisements de la reproduction D10D x L2T (C 1401) que le croisement L2T x D10D lui-même, démontrant ainsi l'intérêt du test.

TABLEAU I : SITUATION SANITAIRE SUR LES DIFFERENTS TYPES D'HYBRIDES

Code	Reproduction	1975			1976			1977			1978			1979			1980			1981		
		Nombre			Nombre			Nombre			Nombre			Nombre			Nombre					
		Crts ^x	palm	% F	Crts	palm	% F	Crts	palm	% F	Crts	palm	% F	Crts	palm	% F	Crts	palm	% F	Crts	palm	% F
C 1902	D 5 D x L 5 T						3	1338	2,5	4	1894	1,1	3	1745	4,5	8	3505	3,7				
C 1001	D115D x L 2 T	6	918	8,7	3	945	12,3	4	656	3,4	7	1506	4,4	14	4055	5,5			17	3237	1,6	
C 1401	D10 D x L 2 T	36	8181	16,7	38	11502	19,5	23	2674	6,3	17	4427	6,6	17	6261	9,2	26	5366	6,0	11	2604	2,6
C 1101	D118D x L 2 T							16	6170	7,2	9	3103	9,0	1	683	13,8	3	455	6,6			
C 1408	D10D x (L2T x L7T)	3	837	22,2	1	378	10,6	1	368	3,5						12	2936	5,4				
C 1104	D118D x L451T												18	8856	10,6	9	3393	6,0				
C 0804	L407D x L451T												7	1467	16,4							
C 1501	L404D x L2T																		1	186	3,3	
C 3701	(L404D x D3D) x L2T												3	1276	9,2							
C 2001	(L404D x D10D) x L2T												1	643	8,7							
L T	L 2 T x D10D	1	297	15,5	1	216	25,0	1	262	14,1	1	602	26,0	1	130	10,8			1	93	4,3	

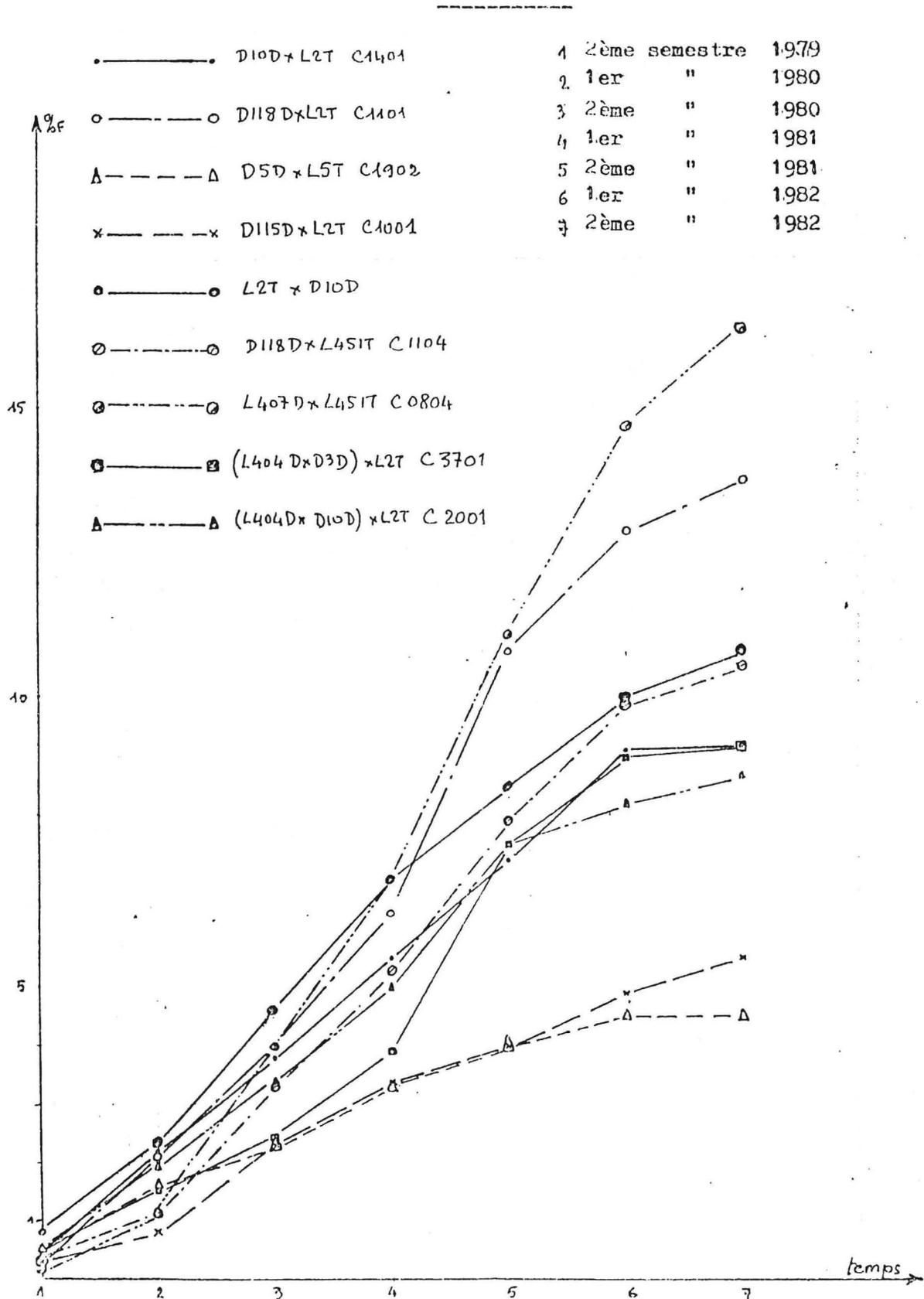
^x Nombre de croisements plantés

TABLEAU I : COMPARAISON DES DIFFERENTES REPRODUCTIONS PAR ANNEE DE PLANTATION (Crts : Nombre de croisements plantés ;
Palm : total palmiers plantés ; % F : Pourcentage de plants fusariés en 1982)



PLANTATION 1976 : EVOLUTION DE LA FUSARIOSE DE 1975 A SEPTEMBRE 1982

FIGURE III PLANTATIONS 1979
 EVOLUTION DE LA FUSARIOSE
 DE JUIN 1979 A SEPTEMBRE 1982



C 1902 (D5D x L5T) est plus tolérant que C 1001 (D115D x L2T).

C 1408 (D10D x (L2T x L7T) est sensiblement plus tolérant que

C 1401 (D10D x L2T) sauf en 1975.

C 1101 (D118D x L2T) est toujours plus sensible que les reproductions précédentes.

- l'incidence moyenne de la maladie en plantation peut varier d'une année à l'autre, mais le classement des catégories reste le même.

- L'évolution de la fusariose est rapide jusqu'à 3 ans et demi en replantation puis la situation se stabilise à partir de 4 ans environ et ceci quels que soient l'année de plantation et le matériel végétal.

- Facteurs du milieu

Les observations faites à ce jour ont montré l'importance des fumures, notamment calciques, et les techniques culturales. Les orientations actuelles des recherches ont amené soit à mettre en place des essais particuliers, soit à suivre au plan sanitaire les essais agronomiques. Pour chacun d'entre eux, la situation en 1983 est mentionnée ci-après :

- Essai en préépinière - fumure calcique

Dans trois essais consécutifs étudiant l'influence de la fumure calcique sur l'expression de la fusariose, il apparaît que la Dolomie favorise toujours le développement de la maladie et cela indépendamment de la concentration utilisée. Le tableau suivant illustre ce comportement

Essai 77 A			Essai 77 B			Essai 77 C		
		% F			% F			% F
Dolomie	0,1 %	8,5	Dolomie	0,5	18,5		35,4	
"	0,25 %	16,3	"	0,10	19,5		47,9	
	0,5 %	16,3		0,25	37,6		53,8	
Plâtre	0,1 %	3,8		0,50	31,9		32,0	
Supersimple	0,1 %	3,5		1,00	34,5		37,0	
Témoin		4,3	Plâtre	0,05	7,8		23,5	
				0,10	2,5		23,5	
				0,25	10,7		28,2	
				0,50	16,0		33,8	
				1,00	15,7		32,0	
			Supersimple	0,05	18,3		23,5	
				0,10	9,1		16,5	
				0,25	11,8		30,4	
				0,50	10,2		13,9	
				1,00	11,1		21,0	
			Témoin		10,8		20,2	

Essai en pépinière ES 78

Effets combinés de la fumure azotée et de la fumure calcique.

Incidence de la fusariose en fonction de la fumure (% F)

Fumure azotée	Pas de cal- cium	Plâtre	Calcium Chlorure	% Total
Sulfate d'ammoniaque	62	68	63	64,3
Ammonitrate	70	71	60	67,0
Ammonium chlorure	68	69	55	64,0
Ammonium phosphate.	71	66	55	64,0
Calcium nitrate	69	68	49	62,0
Sodium nitrate	74	65	70	69,7
Urée	76	76	58	70,0
Témoin sans azote	62	59	55	58,7

On retrouve un effet significatif de l'absence de source azotée sur la fusariose ainsi que du calcium nitrate. L'apport de chlorure de calcium diminue l'incidence de la fusariose. Le meilleur effet est obtenu lorsque la source azotée est le calcium nitrate.

L'apport du calcium en fumure de fond modifie peu les résultats du DF, par contre l'apport de nitrate de calcium augmente considérablement les teneurs en calcium.

Teneur moyenne des éléments majeurs en fonction de la fumure.

Fumure Calcique	Aspect des plts	N	P	K	Ca	Mg
Sans apport de calcium	Plants sains	2,877	0,217	2,321	0,261	0,192
	Plants fusariés	2,891	0,222	2,306	0,288	0,206
Plâtre	Plants sains	2,601	0,231	2,441	0,297	0,163
	Plants fusariés	3,013	0,232	2,405	0,318	0,166
Chlorure de calcium	Plants sains	2,789	0,232	2,498	0,271	0,158
	Plants fusariés	2,866	0,238	2,467	0,301	0,169
Apport de ni- trate de Ca	Sains				0,484	
	Fusariés				0,497	
Sans nitrate de Ca	Sains				0,248	
	Fusariés				0,274	

Dans cet essai, il apparaît que l'azote apporté sous forme de nitrate de calcium, avec un complément de calcium sous forme de chlorure diminue l'incidence de la fusariose. L'urée a un effet prédisposant sauf avec le calcium chlorure. On remarque que les plants en incubation ont des teneurs en K plus faibles que les plants sains alors que pour tous les autres éléments N - P - Ca et Mg, les teneurs sont plus élevées.

En conclusion, les fumures calciques et azotées ont une influence sur la fusariose en prépépinière. La dolomie est la forme de calcium la plus favorable à l'expression de la fusariose, le nitrate de calcium associé au chlorure de calcium constitue le mélange le plus défavorable à la maladie. L'urée comme le phosphate d'ammoniaque sont les formes d'azote les plus prédisposantes à la maladie.

Essais de fumure au champ

De tous les essais de fumure mis en place au champ, seul le DA CP 23 donne des résultats intéressants, les autres essais DA ES 120 - DA ES 121 - DA ES 124 présentent actuellement peu d'intérêt au plan de la fusariose étant donné que l'incidence de la maladie y est très faible.

DA CP 23 : La fusariose a progressé dans cet essai en 1982 et 1983 et ceci dans tous les objets mais cette progression est plus lente qu'auparavant. La courbe d'évolution s'infléchit tout comme dans les cultures plus anciennes.

La maladie est plus sévère sur les palmiers plantés à 2,25 m de la souche que sur les palmiers situés à 4,5 m de la souche (figure 4). Le tableau suivant indique, par objet, l'incidence de la maladie 30 mois après la plantation.

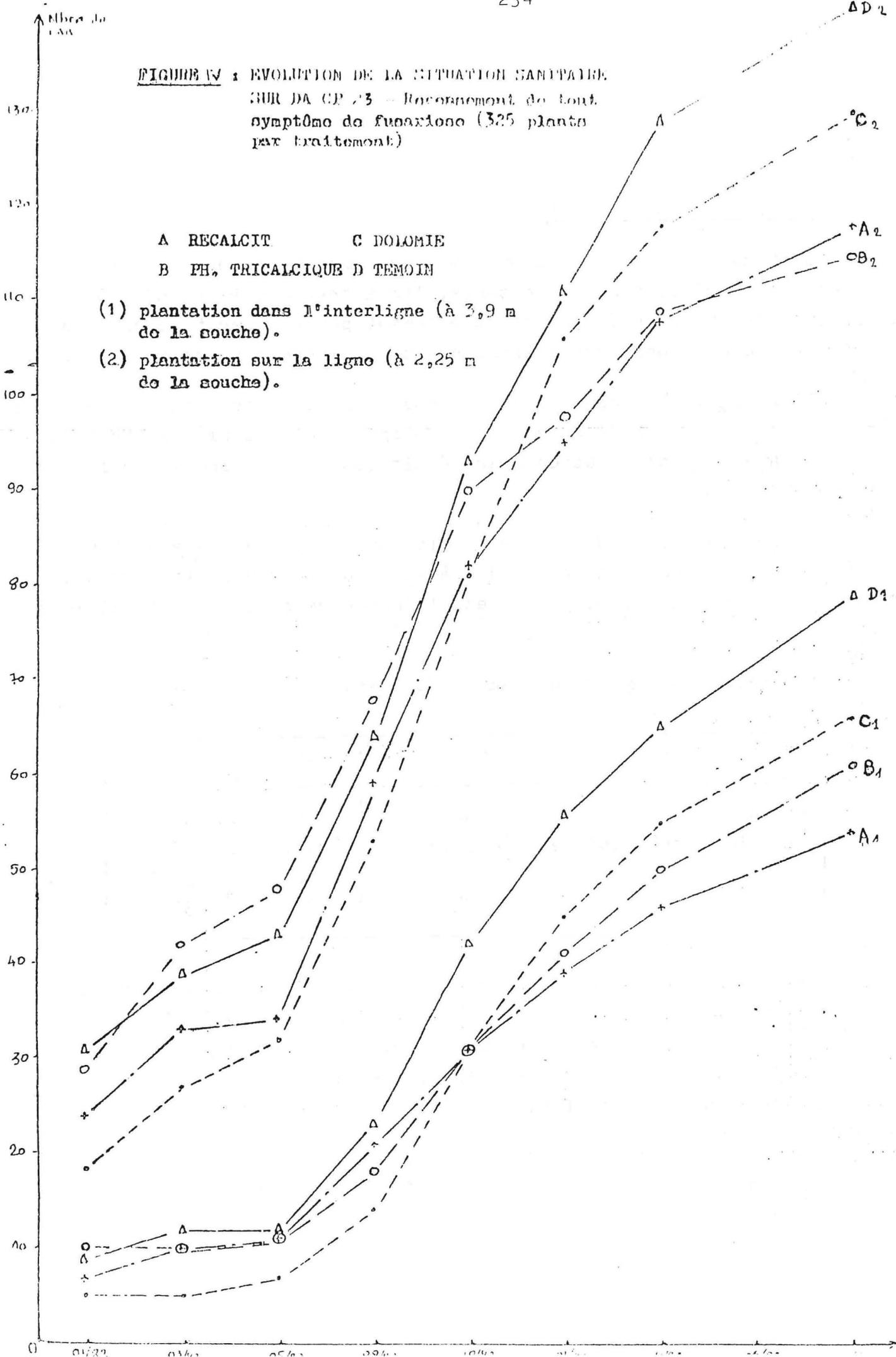
Fusariose et fumure au champ à 30 mois.

Fumure	2,25 m	4,50 m	% Moyen
Recalcit	36,3	16,6	26,5
Phosphate tricalcique	35,4	18,8	27,1
Dolomie	40,0	20,3	30,2
Témoin	43,4	24,3	33,8

Les différences ne sont pas significatives, mais on constate que des 3 fumures calciques, c'est la Dolomie qui prédispose le plus à la fusariose ; le niveau reste cependant inférieur au témoin. Les teneurs en calcium ne sont pas seules responsables de la maladie à en juger par les DF réalisés sur les feuilles N° 4 :

	Témoin	Recalcit	Ph. tricalcique	Dolomie
DF	0,327	0,513*	0,376*	0,422*

FIGURE IV : EVOLUTION DE LA SITUATION SANITAIRE SUR DA CP 23 - Raccourcissement de tout symptôme de fusariose (325 plants par traitement)



ou suivant la position du jeune palmier par rapport à la souche :

<u>Ca</u>	DF	F.4	Interligne	0,307**
<u>Ca</u>	DF	F.4	Ligne	0,390

Un bilan de cet essai avec arrachage des plants et dissection est prévu en 1984.

Technique culturale DA ES 130

Paillage de rafles dans le rond.

Incidence de la fusariose et paillage de rafles

Traitement	Nbre de plants	Symptômes apparus	Symptômes visibles	Nouveaux cas entre 04/ et 10/83
Objet A 3 m2	196	16,8	7,7	6
Objet B 6 m2	196	27,0	13,8	6
Objet C 12 m2	196	19,9	8,7	6
Témoin 0	196	7,7	2,0	2

Le paillage de rafles accroît l'incidence de la fusariose. La cause en est inconnue. Trois hypothèses peuvent être avancées :

- sensibilisation du plant due à un effet nutritionnel (effet dépressif sur l'azote, par contre, augmentation des teneurs en K contraire à ce qui est connu sur savane).

- accroissement du potentiel dû à la matière organique.

- humidité au niveau des jeunes racines superficielles

DA CP 25

La croissance des palmiers est meilleure en sol nu (chimique et mécanique) qu'en sol couvert (longueur de feuille 4 et circonférence au collet respectivement 148 cm - 138 cm et 76 cm - 68 cm).

Quel que soit le critère utilisé pour évaluer la fusariose, il y a moins de plants malades en sol nu qu'en sol couvert.

	Fusariose totale	Fusariose visible
Calopogonium coeruleum	14/200	6/200
Pueraria javanica	17/200	6/200
Centrosema pubescens	15/200	8/200
Sol nu chimique	14/200	2/200
Sol nu mécanique	10/200	2/200

Les teneurs en azote et en phosphore sont élevées sur les objets "sol nu". Les plants y sont d'ailleurs plus verts.

- Les teneurs en calcium et en magnésium sont, au contraire, déprimés en sol nu.

- Il n'y a aucune influence des traitements sur le chlore et le soufre.

Etude de microflore du sol

L'étude réalisée par un chercheur VSN (M. CARLET) s'est terminée en mars 1983. Les conclusions de ce travail montrent :

- qu'il n'est pas possible de caractériser les capacités d'un sol à induire la fusariose uniquement par une analyse microbiologique, d'une part à cause du manque de sensibilité de la méthode d'analyse et d'autre part parce que cet inoculum fait partie d'un ensemble de facteurs dont la résultante détermine la réceptivité du sol à la fusariose.

- que l'analyse de la rhizosphère présente une variabilité importante qui rend les résultats imprécis et qu'il serait nécessaire d'étudier la microflore directement liée à la surface racinaire pour évaluer avec plus de rigueur l'incidence du couvert sur son évolution. L'étude des mycorhizes est également à envisager.

Les essais ont révélé l'efficacité remarquable de l'inoculation par incorporation au sol de l'inoculum "talc + Fusariose". Cette efficacité est renforcée si le sol est au préalable stérilisé et ceci quel que soit le type de sol utilisé.

Cette technique, intéressante, sera difficile à appliquer dans les tests de routine effectués sur plusieurs dizaines de milliers de plantules, à moins d'investir dans un équipement de stérilisation. Toutefois il est prévu de la rendre opérationnelle dans le programme de

test sur la production de semences issues des géniteurs ayant prouvé leur bonne tolérance à la fusariose après inoculation en préépinière.

Phytoalexines

Les premiers résultats ont montré que les réactions de défense du palmier contre le Fusarium oxysporum f. sp. elaeidis correspondent à la synthèse de composés phénoliques, et à l'effondrement de cette réaction dans le cas de plants sensibles par rapport aux plants tolérants.

Les derniers travaux étudient le rôle de L'AOA (acide aminooxyacétique), inhibiteur de la synthèse des phénols. Un tel traitement réduit effectivement de 1/3 la synthèse des phénols sur les lots témoins, mais est moins marqué sur les lots inoculés. Les lignées les plus sensibles en test, sont celles qui ont la plus faible réaction, les plus tolérantes (en test) par contre sont celles qui réagissent le plus à l'infection. Ces résultats sont tout à fait encourageants, étant donné la bonne concordance des tests et de l'analyse biochimique.

La prémunition à l'aide de souches avirulentes de F. oxysporum stimule la synthèse de substances pouvant ainsi contribuer à l'inhibition de l'agent pathogène.

DEFENSE DES CULTURES

OPÉRATION 08-03-10

ETUDE DES MALADIES DU
PALMIER A HUILE

RÉSULTATS 1983

Chercheur concerné : J.L. RENARD

OPERATION 08.03.10ETUDE DES MALADIES DU PALMIER A HUILELA CERCOSPORIOSE

Les résultats des essais sont représentés dans la figure I. Le Daconil, fongicide, courant peu onéreux, est recommandé en pépinière pour lutter contre la cercosporiose. On s'aperçoit ainsi qu'il existe une synergie entre le Manèbe (dithiocarbamate de zinc) et le Méthylthiophanate (Peltar) ou le Bénomyl (Delsène). Ces deux derniers fongicides constituent avec le Daconil les fongicides les plus efficaces contre le Cercospora elaeidis.

AUTRES MALADIESPourridié du palmier à huile

Les liens sont établis avec les Instituts de recherche sur le palmier à huile du Cameroun et en Indonésie pour émettre en place un programme de recherches sur le Ganoderma. Deux volets d'études sont retenus :

- mise en oeuvre de techniques culturales pour lutter contre le Ganoderma .
- mise au point d'un test précoce de détection de matériel végétal tolérant.

Marchitez

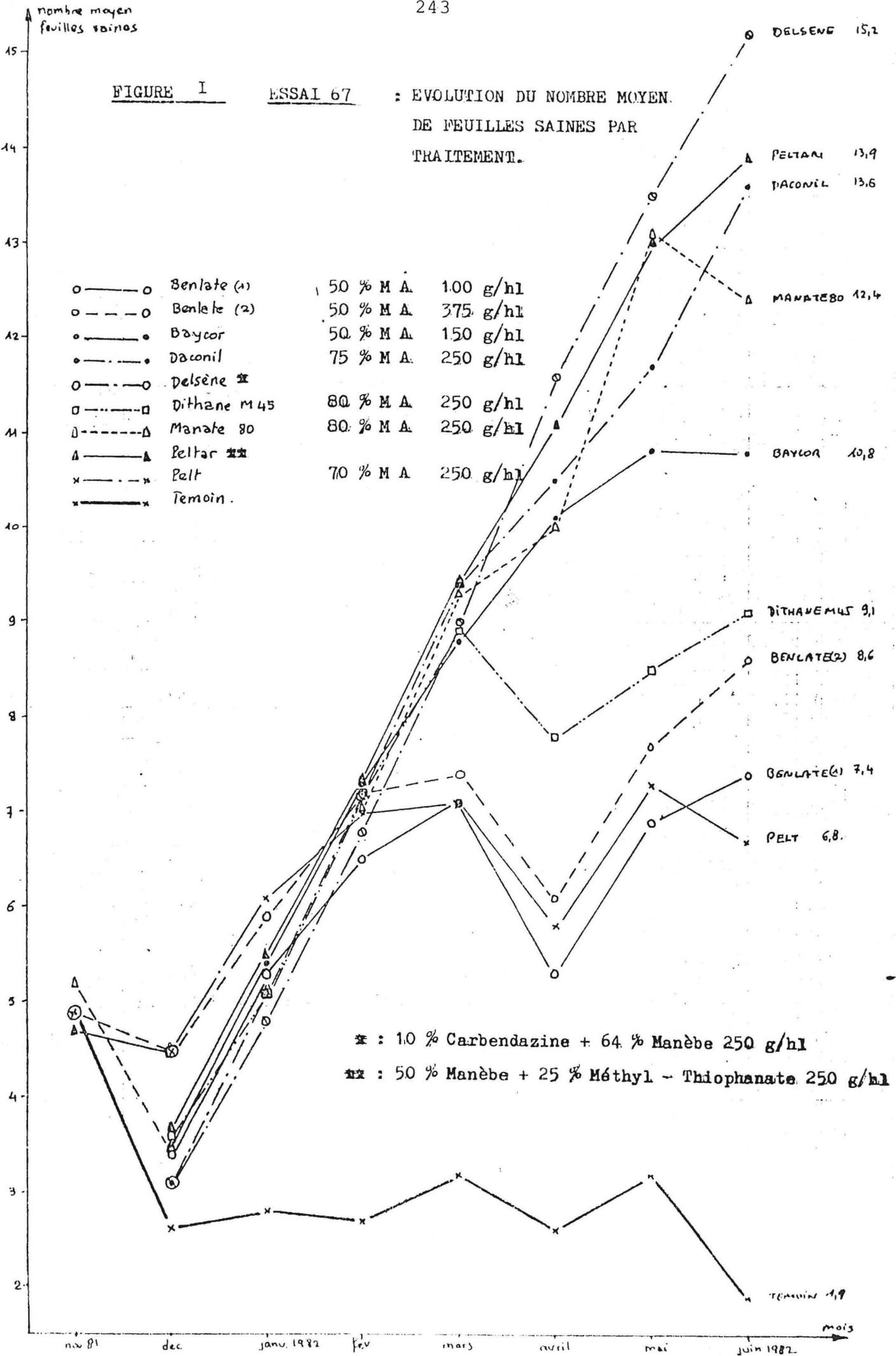
L'étude de cette maladie spécifique du continent américain est réalisée par le virologue de l'IRHO. Les objectifs attendus : culture in vitro du Phytomonas - caractérisation sérologique de l'agent pathogène - agent vecteur.

Pourriture du coeur

Maladie également très importante sur le continent américain probablement transmise par un insecte et pour laquelle les études visent à définir l'agent vecteur, et l'agent causal (virus - mycoplasme - ou autre ?).

nombre moyen
feuilles saines

FIGURE I ESSAI 67 : EVOLUTION DU NOMBRE MOYEN DE FEUILLES SAINES PAR TRAITEMENT.



- — ○ Benlate (1) 50 % M A. 100 g/hl
- - - - ○ Benlate (2) 50 % M A. 375 g/hl
- — ● Baycor 50 % M A. 150 g/hl
- - - - ● Daconil 75 % M A. 250 g/hl
- — ○ Delsène \otimes
- - - - □ Dithane M45 80 % M A. 250 g/hl
- △ - - - △ Manate 80 80 % M A. 250 g/hl
- △ — △ Peltar \otimes
- x - - - x Pelt 70 % M A. 250 g/hl
- x — x Temoin.

\otimes : 10 % Carbendazine + 64 % Manèbe 250 g/hl
 \otimes : 50 % Manèbe + 25 % Méthyl - Thiophanate 250 g/hl

A G R O N O M I E

OPÉRATION 08-03-11

ASPECTS AGRONOMIQUES DE L'ELEVAGE
BOVIN SOUS PALMERATE

RÉSULTATS 1983

Chercheur concerné : C. SECA

OPERATION 08.03.11ASPECTS AGRONOMIQUES DE L'ELEVAGE BOVIN SOUS PALMERAIE

LES OBJECTIFS DE 1978 à 1982

- Etudier les possibilités fourragères de la palmeraie pour rentabiliser au mieux l'élevage.
- Trouver des solutions harmonieuses pour l'association "Bovins-Palmiers" de façon à préserver la palmeraie, spéculant principale, contre une érosion intempestive.
- Trouver un système d'exploitation adaptable à l'élevage bovin sous Palmeraie.

LES ACTIONS DE RECHERCHE DE 1982.1983

- Les parasitoses - Cause des mortalités.
- Amélioration de la Production
- L'insémination artificielle.

LES PARASITODES - CAUSES DES MORTALITES

Afin de réduire le taux de mortalité et accroître la production du cheptel, on a été amené à rechercher les causes des mortalités, surtout celles au niveau des veaux.

Trois examens ont été réalisés à cet effet :

- Un examen en Parasitologie
- Un examen en Bactériologie
- Un examen en Sérologie

Ils ont été faits avec la collaboration du Laboratoire de Pathologie Animale de Bingerville.

Effectif du troupeau lors de l'examen (voir tableau)

Taureaux	Vaches	GENISSES			BOUVILLONS		Boeufs	velles	Veaux	Bêtes de Trait	TOTAL
		A1	A2	MT	A1	A2					
5	132	36	35	30	25	30	12	52	45	5	407

Les prélèvements ont été effectués sur un lot de bêtes du troupeau présentant des signes cliniques de maigreur, myase cutanée et des diarrhées.

Tableau de l'examen

PRELEVEMENTS		ANALYSES		RESULTATS
NATURE	QUANTITE	SERVICE		
Autopsie	1	Autopsie		Hydropéricardie, endomyocardite hémorragique, stomatite, et Rhinite nécrosante.
Selle	56	Bactériologie		négatif
		Parasitologie		43 positifs strongylose
Goutte épaisse	72	Parasitologie		48 positifs Babiesia bovis
Frottis	19	Parasitologie		13 positifs Babiesia bovis
Sang	25	Sérologie		Brucellose et Péripleumonie, négatifs.

Les résultats des analyses faites ont permis de déceler l'existence de Strongylose (76 %) et de Babeliose (66 %). Le traitement collectif réalisé a donné des résultats assez satisfaisants car le taux de mortalité qui s'élevait à 5 % est passé à 2,8 %.

II. AMELIORATION DE LA PRODUCTION

Pour améliorer la qualité de la production, une action de recherche a été mise sur pied : la sélection des géniteurs et vaches reproductrices. Elle est uniquement basée sur l'ascendance. A cet égard des fiches signalétiques sont tenues, afin de connaître les ascendants

du reproducteur et surtout les caractères intéressants (rythme de vêlage). Cet essai est à son début et les résultats n'apparaîtront qu'après 3 ans. La croissance de la production est assez bonne depuis qu'ont été décelées les causes des mortalités. L'effectif de 400 est passé à 450 têtes, il aurait atteint plus de têtes si des réformes et des ventes n'avaient pas été effectuées.

Taux de naissance, de fécondité et de prolificité

! * NATURE	!	1982	!	1983	!
! Taux de Naissance	!	58 %	!	48,75 %	!
! Taux de Fécondité	!	47,88 %	!	56,30 %	!
! Taux de Prolificité	!	315 %	!	318 %	!

III. INSEMINATION ARTIFICIELLE

Parallèlement à la première action de recherche sur l'amélioration de la production ; une seconde action a été entreprise en 1983 : l'insémination artificielle. Au total 52 vaches ont été inséminées avec trois races de taureaux géniteurs : NDAMA, NDAMANCE, ABONDANCE. Elle est menée en collaboration avec le Centre National d'Insémination Artificielle de Bingerville et avec le Docteur GALET de l'ENSA.

RESULTATS

! RACE ! TAUREAU ! GENITEUR	! Nom du ! Taureau ! Géniteur	! Nombre de ! Vaches ! Inséminées	! Nombre de ! Vaches ! Pleines	! Pourcen- ! tage par ! rapport ! au T.G.	! Pourcen- ! tage par ! rapport hb ! de vaches
! NDAMA	! DE ROCHE	! 25	! 5	! 20 %	! 9,61 %
! NDAMANCE	! PETROLE	! 21	! 4	! 19 %	! 7,69 %
! ABONDANCE	! JONGLEUR	! 6	! 2	! 33 %	! 3,84 %
! TOTAL	! -	! 52	! 11	! -	! 21,14 %

Ces premiers résultats assez faibles sont imputables :

- A la sécheresse qui a appauvri tout le pâturage sous Palme raie, ce qui a mis les animaux dans un mauvais état sanitaire lors de l'insémination.

- A la synchronisation des chaleurs, car quelques bêtes seulement présentaient des signes de chaleur le jour de l'insémination.

Les actions de recherches sur la sélection et l'insémination seront poursuivies tout en essayant de trouver des solutions pouvant nous conduire à des résultats nettement meilleurs.

EFFECTIF DU BETAAIL DE 1981 à 1983

! ANNEE !	! Taureaux !	! Vaches !	! GENISSES !			! BOUVILLONS !		! Boeufs !	! Bêtes de Trait !	! Velles !	! Veaux !	! TOTAL !
			! A1 !	! A2 !	! MT !	! A1 !	! A2 !					
! 1981 !	! 5 !	! 129 !	! 47 !	! 21 !	! 40 !	! 41 !	! 13 !	! 11 !	! 7 !	! 58 !	! 39 !	! 411 !
! 1982 !	! 5 !	! 129 !	! 54 !	! 41 !	! 30 !	! 32 !	! 30 !	! 6 !	! 5 !	! 51 !	! 59 !	! 442 !
! 1983 !	! 4 !	! 138 !	! 75 !	! 20 !	! 51 !	! 55 !	! 31 !	! - !	! 6 !	! 26 !	! 18 !	! 424 !

MOUVEMENT DE L'EFFECTIF DE 1981 à 1983

ANNEE	NOMBRE et POURCENTAGE	NAISSANCES	VENTES	REFORMES	MORTALITES
1981	Nombre	94	34	20	13
	Pourcentage	55,29 %	8,2 %	4,86 %	3,12 %
1982	Nombre	92	30	24	8
	Pourcentage	57,86 %	6,78 %	5,43 %	1,92 %
1983	Nombre	52	39	14	12
	Pourcentage	27,64 %	9,19 %	3,30 %	2,64 %

La chute de la naissance en 1983 s'explique par la forte natalité consécutive des années 1981 et 1982. Elle sera assez bonne pour l'année 1984.

L'augmentation du taux de mortalité de 1983 par rapport à celui de 1982 est imputable aux mortalités au niveau des veaux, celles-ci causées en majorité (60 %) par le refus d'allaitement chez certaines génisses à leur premier velage.

A G R O N O M I E

Opération 08-03-12

LES PLANTES VIVRIERES ET LES
SYSTEMES DE PRODUCTION

RÉSULTATS 1983

Chercheurs concernés : V. FAIVRE
T. N'GORAN
S. CRETIN
N. NENNA
M. MEALET

OPERATION 08.03.12ASSOCIATION DES CULTURES VIVRIERES ET DU PALMIER A HUILE - AMELIORA-
TION DES SYSTEMES DE PRODUCTION

Ces recherches sont conduites sur la station de La ME. Elles s'étendront par la suite à quelques points d'observation, satellites de la station pour des études en milieu paysannal, ainsi qu'à d'autres zones dans des conditions pédoclimatiques différentes.

En 1982-83, les recherches sur les cultures vivrières ont été développées. Malheureusement, l'importance de la sécheresse qui a sévi pendant cette période a été durement ressentie au niveau de nombreux essais. Certains résultats sont donc de ce fait très médiocres.

L'inventaire des cultures vivrières au plan de leur comportement sur les sols de La ME amorcé depuis 1981 s'est poursuivi. L'ensemble des essais a occupé une superficie de 30 ha, répartis sur les bas fonds et les plateaux : les cultures ont été pratiquées au cours des 2 cycles annuels.

Au total, on a mis en place, observé, récolté et analysé 23 essais de tests variétaux et de fumure, 7 parcelles de démonstration, 6 tests de comportement et 1 essai d'assistance extérieure.

Le tableau des données climatiques en annexe permet de déterminer les ressources hydriques dont chaque essai a disposé pendant son cycle.

I - RAPPEL DU PROGRAMME1.1. - Les Thèmes

. Essais ponctuels et spécifiques étudiant un seul paramètre : tests variétaux, essais de fumure et de techniques culturales.

. Essais et parcelles de démonstration : réalisés sur grandes surfaces, ils sont destinés à appréhender les difficultés réelles des cultures et à confirmer les résultats acquis sur un milieu bien maîtrisé.

. Les Tests de comportement : leur but est souvent exploratoire, orientatif ou prospectif. Ils se font sur des plantes vivrières mal connues et permettent d'orienter les recherches à réaliser en aval

. Les études de systèmes culturaux et des associations avec le palmier à huile. Absolument indispensables pour la vulgarisation en milieu villageois, elles permettront de trouver des solutions compatibles avec une exploitation rationnelle du palmier au plan agronomique, au plan de la gestion de l'exploitation.

. Les enquêtes et les suivis en milieu villageois doivent permettre de recenser les difficultés, les besoins, l'organisation des exploitations, les temps des travaux et les dépenses du ménage. Elles servent à observer les techniques et moyens traditionnels et à faire l'analyse du système de production. Elles devront s'étendre par la suite pour suivre le transfert des résultats de la recherche au développement

1.2. - Plantes vivrières expérimentées

- Céréales : maïs - riz
- Tubercules : manioc, igname, taro
- Graines : arachide, niébé
- Légumes : gombo, aubergine, piments, divers
- Fruits : banane plantain

Les essais ont été conduits soit en culture pure, soit en intercalaire avec le palmier à huile ou en complantation

II - RESULTATS

2.1. - Essais ponctuels et spécifiques

2.1.1. - Etudes sur le maïs

a - essais variétaux

5 essais comparatifs variétaux ont été réalisés avec le concours de sociétés semencières de FRANCE et de SUISSE sur bas fonds et sur plateau, tant au 1er qu'au 2ème cycle.

HYBRIDES DE LA SOCIETE NORTHRUP KING SEMENCES

Le 1er essai sur plateau et replantation Palmier a été réalisé en 2ème cycle avec semis à partir du 5 Octobre et récolte le 15 janvier, le 2ème essai sur tourbe après vivriers de début novembre à février.

Récolte en kg par hectare

! N° HYBRIDES	! ESSAI SUR PLATEAU	! ESSAI SUR TOURBE	!
! PX 74	! 420	! 2 940	!
! PX 75	! 750	! 3 030	!
! PX 79	! 550	! 2 550	!
! PX 83	! 450	! 2 440	!
! PX 9851	! 920	! 3 080	!
! PX 9609	! 530	! 2 340	!
! MC Navi	! 560	! 1 690	!
! T 47	! 260	! -	!

L'essai sur tourbe a été prématurément dessèché par l'helminthosporiose .

HYBRIDES DES SOCIETES CIBA-GEIGY ET LIMAGRIN

Un essai semé sur plateau les 26 et 27 mai n'a donné aucune récolte par suite de la sécheresse prématurée de juillet à octobre 1983.

Deux essais ont été faits sur tourbe l'un en 1er cycle du 15 janvier au 15 mai, l'autre en 2ème cycle du 23 août au 24 décembre 1983.

Récolte en kg par hectare

N° HYBRIDE	1er ESSAI SUR TOURBE	2ème ESSAI SUR TOURBE
Local	absent	5 200
LG 55	949	5 812
LG 66	752	absent
LG 88	718	6 128
G 491	1 895	6 149
G 4810	1 139	absent
G 4747 W	492	5 414
CG 4141	2 009	absent
CG 4801	875	4 847
DYNA 3030	2 194	7 160
HE 1066	absent	6 779
HE 1101	absent	6 188
HMD 7974	1 069	6 044
Moyenne essai	1 102	5 972

Le 1er essai a souffert de l'harmattan qui a dessèché les plants. Les attaques d'oiseaux n'ont pas été bien contrôlées, de même que les traitements fongiques se sont encore avérés insuffisants. Le 2ème essai a été réalisé avec un bon contrôle des oiseaux et des traitements fongiques hebdomadaires.

2.1.2. - Etudes sur le riz

En 1983, un essai variétal sur le riz a été mis en place le 6 novembre 1983 et récolté le 25 février 1984.

La levée a été très mauvaise, et il aurait été très discutable de ramener les rendements à l'hectare (mauvaise qualité germinative des semences).

On aurait dû avoir une densité théorique de 250 000 pieds par hectare. Le rendement a été de 1026 kg de paddy/ha avec les résultats suivants par variété et par pieds normaux :

IRAT	144	:	27,6 g
IRAT	13	:	27,5 g
IRAT	170	:	24,1 g
IRAT	109	:	23,7 g
IRAT	104	:	22,9 g.

2.1.3. - Essais sur arachide

Essais variétaux

4 essais ont été réalisés en 1982 et 1983 : 2 sur tourbes oligotrophes et 2 sur sables tertiaires. Les variétés **utilisées** provenaient de la station IRHO de NIANGOLOKO et de semences de prospection.

Essais sur Tourbe. en kg de gousses/ha

! VARIETES	! en 1er cycle		! en 2ème cycle	
	! 28 janv.82 - 3 Av.83 !		! 1.11.83 au 2.2.84 !	
! QH 243 C	! 3 600	!	! 1 274	!
! QH 243 A	! 3 200	!	! 1 486	!
! KH 149 A	! 2 600	!	! 1 933	!
! KH 241 D	! 2 800	!	! 1 061	!
! Local N°2	! Absent	!	! 1 031	!
!	!	!	!	!

Au cours du 2ème cycle, on a enregistré de fortes attaques de rongeurs et certaines parcelles ont été inondées.

Essais sur sables tertiaire en kg de gousses/ha. Ces essais sont réalisés après abattage des palmiers ou en interligne en replantation. (4 juin - 9 septembre 1983).

VARIETE	1er cycle en culture pure	2ème cycle en intercalaire
QH 243 C	922	812
QH 243 A	738	946
KH 149 D	785	672
KH 241 A	928	589
Local N°1	-	246

2.1.4. - Essais sur gombo

Un essai variétal en 2ème cycle a été conduit sur tourbe avec semi du 10 octobre 1983. Les récoltes se sont échelonnées du 1.12 au 19 janvier 1984. Cet essai était réalisé en collaboration étroite avec l'ORSTOM. Malheureusement la levée a été très mauvaise pour la densité théorique de 31 250 pieds par hectare. En outre certaines parcelles ont été inondées ou très mal drainées en novembre - décembre. De fortes attaques de fusariose ont été observées. On a retenu le nombre de fruit par pied comme critère d'évaluation du rendement. La récolte des variétés tardives a été écourtée par suite des excès d'eau.

Variétés tardives	nbre de fruits par pied	nbre de ré- colte pour la variété	variétés hâtives	nbre de fruit par pied	nb de ré- colte pour la variété
ORSTOM 479	1,1	8	PLPI	8.7	15
ORSTOM 519	5	15	ORSTOM	12.4	16
ORSTOM 375	2,1	8	ORSTOM 283	7.3	16
ORSTOM 583	2,2	8	ORSTOM 308	4.3	12
ORSTOM 515	1.3	8	ORSTOM 307	8.5	12
			ORSTOM 341	2.3	13
			C.S.	8.7	15
			ORSTOM 347	4	14
			ORSTOM 519	2	9
			ORSTOM 321	10	14
			ORSTOM 312	40	14

2.1.5. - Essais sur manioc

Essai variétal

Un essai variétal est en cours depuis mai 1983. Il porte sur les variétés CB - BONOUA - AGBEKE.

Essai de fumure

L'essai mené en 1982 a produit en moyenne 15 tonnes de tubercules par hectare. Il n'a pas pu être mis en évidence d'effets dûs aux engrais. L'essai a été repris en 1982. Un nouvel essai a été mis en place le 23 mai 1983. Ces essais sont conduits en interculture avec le palmier au jeune âge.

2.1.6. - Essais sur l'igname

L'essai mis en place le 17 mai 1983 a été perturbé par les effets conjugués de la sécheresse, des cochenilles et de l'antracnose. Un léger effet de la fumure a été enregistré et la récolte a été faite le 18 janvier 1984.

2.2. - ESSAIS EN GRANDE SURFACE

Il s'agit de parcelles de démonstration réalisées pour améliorer les cultures traditionnelles. Elles ont été réalisées avec le riz, l'arachide et le gombo en intercalaire avec du palmier à huile planté en mai 1982 sur tourbes oligotrophes.

2.2. - RIZ

Variété IGUAPE CATETO

Deux cycles réalisés d'avril à août 1982 ont permis d'obtenir 1 200 kg/ha de paddy sur 7.8 hectares malgré une inondation quasi totale en juin pendant 3 semaines.

Le deuxième cycle mis en place fin août et récolté en décembre a permis d'obtenir 2 100 kg de paddy à l'hectare en moyenne sur 12.7 ha.

Ces essais en grande surface n'ont pas été repris en 1983 à cause des difficultés rencontrées à plus d'un titre :

- . rendements faibles de la main d'oeuvre
- . lutte contre les oiseaux
- . séchage et stockage

On les reprendra lorsque les essais entrepris à petite échelle permettront d'envisager de grandes surfaces en riz sur sols tourbeux.

2.2.2. - ARACHIDE

En contre saison, les essais en grande surface en intercalaire avec le palmier sur sols tourbeux ont été très rentables en 1983. (janvier à avril). Il s'agit d'alimenter le marché d'ABIDJAN en gousses fraîches d'arachide. Les rendements ont été les suivants :

QH 243 C	:	3.4 T/ha
KH 149 A	:	3.2 T/ha
QH 243 A	:	3.0 T/ha
KH 241 D	:	2.6 T/ha

2.2.3. - GOMBO

Plante très productive quand elle est placée dans de bonnes conditions, elle est très rémunératrice en contre saison. Elle nécessite des études variétales et de date de semis. Les variations du prix de vente sont très importantes. 2,2 ha en intercalaire ont été conduits avec la variété PLP et 2 variétés ivoiriennes d'obtenir une production moyenne de 6,6 T de fruits commercialisables à l'hectare. (Janvier à mai 1983).

2.2.4. - LA PISTACHE

2 essais de comportement ont été réalisés

Le premier d'avril à juin 1982 sur colluvion a produit 314 kg/ha. Le second sur tourbe de février à mai 1983 a donné 277 kg/ha.

La culture n'est pas très rentable et il y a lieu d'améliorer les rendements.

2.3. - LES TEST DE COMPORTEMENT

Ils ont porté sur le niebé, le gingembre et le bananier.

2.3.1. - Le NIEBE

Semis le 7.6.83. Récolte en septembre - octobre. Culture à cycle très court pouvant être associée à diverses plantes. Le taux de multiplication obtenu est de 10. Des coléoptères perforent les graines et nuisent à la conservation des semences.

2.3.2. - Le GINGEMBRE

Deux tests ont été réalisés, le premier sur plateau semé le 7 juin 1983 et récolté en mars 1984. Le second sur tourbe avec semis à la mi octobre 1983.

Le premier test conduit sur 360 m² a donné 186 kg soit 5 166 kg/ha, ceci en absence totale de fumure avec méconnaissance de la densité optimale.

2.3.3. - BANANE PLANTAIN

Sur colluvion, mis en place le 18 octobre 1982, la récolte a été faite à partir de la fin août 1983. Les régimes pèsent en moyenne 9 kg. Aucune estimation de production globale ou ramenée à l'hectare ne peut être faite du fait des vols de régimes trop nombreux.

Sur plateau, plantés le 12 mai 1982, la récolte a été débutée le 11 août 1983. La sécheresse de 1982-83 a été la cause essentielle du retard pris. Les régimes ont des poids moyen de l'ordre de 6 kg.

2.4. - SYSTEMES CULTURAUX ET ASSOCIATIONS

4 essais de systèmes **c**ulturaux et d'associations "Palmier - Vivriers" sont en cours.

Les observations portent non seulement sur le comportement des cultures vivrières en intercalaires, mais aussi sur la croissance du palmier au jeune âge.

Jusqu'à présent et dans aucun essai, on n'a pu mettre en évidence un effet nuisible tant pour le palmier de la part de la culture vivrière, que pour la culture vivrière du fait de la présence des jeunes palmiers.

Pour le palmier, les indices de vigueur obtenus IV = 120 à 14 mois sont tout à fait comparables à ceux des palmiers conduits selon la méthode classique. De même les rendements obtenus pour l'arachide, le maïs et le gombo en cultures pures ou en intercalaires sur tourbe ou sur sables tertiaires sont très voisins les uns des autres.

Il y a lieu évidemment d'être prudents et de poursuivre à long terme les mesures et les études de façon à éviter des effets néfastes qui pouvaient s'avérer catastrophiques.

On peut dès à présent préconiser certaines rotations pour les cultures vivrières associées au palmier à huile en utilisant 3 spéculations sur sables tertiaires : maïs - arachide - gombo, 4 sur les tourbes oligotrophes : maïs-riz, arachide, gombo, et 2 sur les gleys humiques ou minéraux : riz, gombo.

2.5. - TESTS D'ASSISTANCE

Un essai sur sable tertiaire, avec replantation de palmier a donné les résultats suivants :

- . Maïs CJB : 1219 kg de graines/ha
- . Arachide KH 149 A : 675 kg de graines/ha (1089 kg de gosses).
- . Gombo : 139 kg de fruits frais/ha.
- . Témoin en pueraria

Résultats obtenus avec semis en octobre 83 et récolte en décembre-janvier.

2.6. - ENQUETES ET SUIVIS

Elles ont pour but :

- . la connaissance des pratiques traditionnelles
- . le milieu paysan avec un échantillonnage pris au hasard
- . l'évaluation du transfert des recherches au développement
- . la réunion des données naturelles
- . la connaissance des paysans, de leurs besoins, l'organisation des exploitations, le temps et les rendements des travaux culturels.
- . la connaissance des marchés et les possibilités d'écoulement des produits.

. le stockage des récoltes, la conservation des produits.

Des enquêtes en ce sens ont été conduites tout au long de l'année en cours.

x

x

x

CONCLUSIONS

De nombreuses données ont été recueillies au cours des 3 dernières années en ce qui concernent les culture vivrières en association ou non avec le palmier à huile dans les conditions écologiques de la station de La ME.

D'importants résultats ont été obtenus pour le maïs, l'arachide et le gombo. Certes la très mauvaise pluviosité de l'année 1983 n'aura pas permis dans de nombreux essais d'obtenir les rendements attendus. D'ores et déjà, il est cependant possible à la station de La ME de conseiller les paysans des environs à réaliser l'une de ces 3 cultures dans des conditions bien précises et avec des semences sélectionnées.

PROGRAMME 08-04

TRANSFERT DES RESULTATS DE LA RECHERCHE
AU DEVELOPPEMENT

RÉSULTATS À FIN 1983

Coordonnateurs : C. de BERCHOUX
M. AUBRY

PROGRAMME 08.04TRANSFERT DES RESULTATS DE LA RECHERCHE AU DEVELOPPEMENT

La vocation d'un Institut de Recherche Appliquée est de mettre au point un éventail de technologie vulgarisable à tous les échelons du Développement. C'est ainsi qu'il a été jugé indispensable et ceci depuis la création de l'IRHO de réaliser certaines opérations en relation directe avec le paysan. Pendant une vingtaine d'année, le relais avait été assuré par la société de développement responsable du Plan Palmier. Les échecs ou semi-échecs du passé ont conduit les responsables de l'IRHO à prendre en charge une série d'opérations pilotes pour bien démontrer que les résultats de la Recherche peuvent être intégralement transférés au Développement.

Le programme "Transfert des résultats de la recherche au Développement" ne comporte en ce début 1984 que 3 opérations, mais il est appelé à s'étoffer dès 1985.

. Opération 08.04.01 : Création et suivi de GVC de jeunes agriculteurs sur sables tertiaires.

Son objectif est de déterminer les conditions pour un transfert intégral des résultats de la recherche en milieu villageois et en l'occurrence à des groupes de jeunes agriculteurs, formés sur la station de La ME et installés sur sable tertiaire.

L'opération doit permettre de juger des connaissances acquises par un groupe de jeunes après 2 ans de formation. Correctifs à apporter à la formation, aux statuts et règlement intérieur des GVC.

. Opération 08.04.02 : Projet de la N'GUECHIE.

Mise en valeur de 2 000 ha de marais sur des sols divers : tourbe, gley, pseudogley - Etablissement d'un Bloc Recherche de 1 000 ha pour les études de nutrition minérales et hydriques de ces sols, pour la poursuite de la sélection.

Installation de 250 jeunes agriculteurs en 10 GVC sur 1 000 ha avec encadrement à partir de la station - Création d'une huilerie de 10 T de régimes par heure et d'un atelier de technologie.

. Opération 08.04.03 : Action villageoise et cultures vivrières associées au palmier.

L'opération menée sur la plantation Robert MICHAUX a pour objectifs d'initier et de former les jeunes paysans à la culture du palmier à huile pour leur permettre de mettre en valeur les palmeraies abandonnées et créer de nouvelles plantations. En outre, elle a pour mission de mettre à la disposition des planteurs une gamme de cultures vivrières bien adaptées aux conditions de savanes sur sables tertiaires en avant culture et au jeune âge du palmier à huile.

A G R O N O M I E

OPÉRATION 08-04-01

CREATION ET SUIVI DE G.V.C. DE JEUNES
AGRICULTEURS SUR SABLES TERTIAIRES

RÉSULTATS 1983

Chercheur concerné : B. N'GUESSAN

OPERATION 08.04.01

CREATION ET SUIVI DE GVC DE JEUNES AGRICULTEURS SUR SABLES
TERTIAIRES

L'opération de création et de suivi de GVC de jeunes agriculteurs sur sables tertiaires s'inscrit dans l'ensemble du programme 08.04. Elle doit donc apporter une contribution importante à l'étude du transfert des résultats de la Recherche sur le Palmier à Huile au Développement Agricole de la Côte d'Ivoire.

Cette opération concerne actuellement deux villages de la sous-préfecture d'ANYAMA. Il s'agit de BROFODOUME et d'AHOUÉ. Sa réalisation doit s'échelonner jusqu'en 1987 avec à terme la création de 60 ha de palmiers et 10 ha de vivriers à BROFODOUME, 80 ha de palmiers et 20 ha de vivriers à AHOUÉ.

La réalisation et la réussite de l'opération permettront d'avoir une expérience très intéressante dans un cadre très différent de celui de la N'GUECHIE en zone hydromorphe.

I. LES OBJECTIFS

Les objectifs recherchés sont les suivants :

- . Formation pratique et théorique en 2 ans à la ME de groupes de jeunes qui sont destinés à créer une exploitation agricole comportant une majeure partie de palmiers à huile et des parcelles de cultures vivrières.

- . Donner la possibilité à ces jeunes de mettre en pratique sur le terrain les connaissances acquises, et leur permettre ainsi d'avoir une situation stable et rémunératrice.

- . Etude et mise au point d'un schéma d'installation des jeunes dans leur terroir avec recherche des supports de motivation.

- . Définition d'un système de bail entre propriétaires terriens

et GVC de jeunes pour la cession des terres.

- . Etude des conditions d'implantation des GVC
- . Création de 2 GVC à BROFODOUME et à AHOUE avec respectivement.
 - 60 ha de palmiers et 10 ha de cultures vivrières à BROFODO
 - 80 ha de palmiers et 20 ha de cultures vivrières à AHOUE.
- . Etude de différents systèmes d'exploitation rentables pour des GVC de jeunes agriculteurs modernes.
- . Etude d'un type d'encadrement approprié.

II. LES REALISATIONS

Cette opération dont le financement n'est pas encore acquis, connaît néanmoins un début de réalisation au niveau de certaines actions grâce à un préfinancement de la station de La ME.

FORMATION

Comme pour le projet de la N'GUECHIE, le recrutement des élèves-agriculteurs est fait par groupe originaire du même village.

Ainsi une promotion de 10 jeunes de BROFODOUME a reçu sa formation de février 1982 à janvier 1984. Initialement au nombre de 12, il a été enregistré 4 départs dont 2 renvois et 2 démissions soit un taux de déperdition de 33 %. Les deux démissionnaires ont été remplacés par 2 autres jeunes qui avaient participé activement pendant plusieurs mois à la prospection de la N'GUECHIE. Le nombre est ainsi revenu à 10.

L'âge des jeunes de ce groupe est relativement homogène : en moyenne 17 ans à leur entrée en stage). Le niveau moyen d'études se situe autour du cours moyen 2^{ème} année.

Parallèlement aux jeunes de BROFODOUME dix autres jeunes du village d'AHOUE ont posé leur candidature et ont été acceptés pour leur formation sur la station depuis janvier 1983. Six d'entre eux ont démissionné au cours des six premiers mois. Il en reste actuellement 4.

Cette seconde procédure a été suivie afin d'obtenir pour les jeunes de ce village environ 50 ha appartenant à 2 paysans (40 ha et 9 ha respectivement). Il a été fait de même pour le projet d'AHOUÉ pour lequel 100 ha ont été libérés par une famille. Le contrat de cession est en cours d'élaboration.

PROBLEMES JURIDIQUES

Pour chaque GVC à mettre en place, un statut type est élaboré en prenant en compte les originalités locales tout en respectant le schéma général des statuts imposés par les services de Coopération du Ministère de l'Agriculture.

Le GVC de BROFODOUME a été officiellement constitué le 1 février 1984 sous le patronnage de la D.M.C. d'ANYAMA.

MISE EN PLACE DU GVC DE BROFODOUME

La formation de la première promotion des jeunes de BROFODOUME étant terminée depuis janvier 1984, 25 ha de terrain ont été défrichés par ces derniers. L'abattage des bois et leur tronçonnage ont également été réalisés par les jeunes eux-mêmes à l'aide d'une tronçonneuse mise à leur disposition.

Ces 25 ha sont destinés à la création de leur première plantation de Palmier à Huile. Il est également prévu la réalisation de cultures vivrières en intercalaire. Le premier cycle de vivriers en avant culture n'a pu être entièrement réalisé, car il y a eu quelque retard dans la préparation du terrain, retard dû au manque de moyens, mais aussi à la relative précocité des pluies cette année, ce qui n'a pas facilité le brûlage des bois abattus.

Le piquetage des lignes de palmiers est terminé sur la moitié de la parcelle et a été entièrement réalisé par les jeunes. Deux pistes ont été réalisées pour faciliter le transport des plants et par la suite pour permettre une récolte dans de bonnes conditions.

La date du planting a été fixée au 18 mai 1984.

PROBLEMES FONCIERS

Le problème crucial pour les projets pilotes de développement sur sables tertiaires est celui de la disponibilité en terres cultivables. Il faut donc rechercher une formule judicieuse qui arrange les cessionnaires et les cédants.

Pour l'opération de BROFODOUME, deux procédures ont été utilisées pour l'acquisition des terrains.

La première concerne un lot de 25 ha qui appartient au patermoine de la collectivité villageoise sans droit coutumier individuel des paysans. Une convention de mise à disposition des jeunes a été signée entre la communauté villageoise représentée par le chef de village et ses notables et les mandataires du GVC. Un titre foncier définitif est en cours de préparation, mais il est précisé dans les divers documents que le lot attribué est la propriété du GVC et aucun partage individuel ne doit s'opérer entre ses membres.

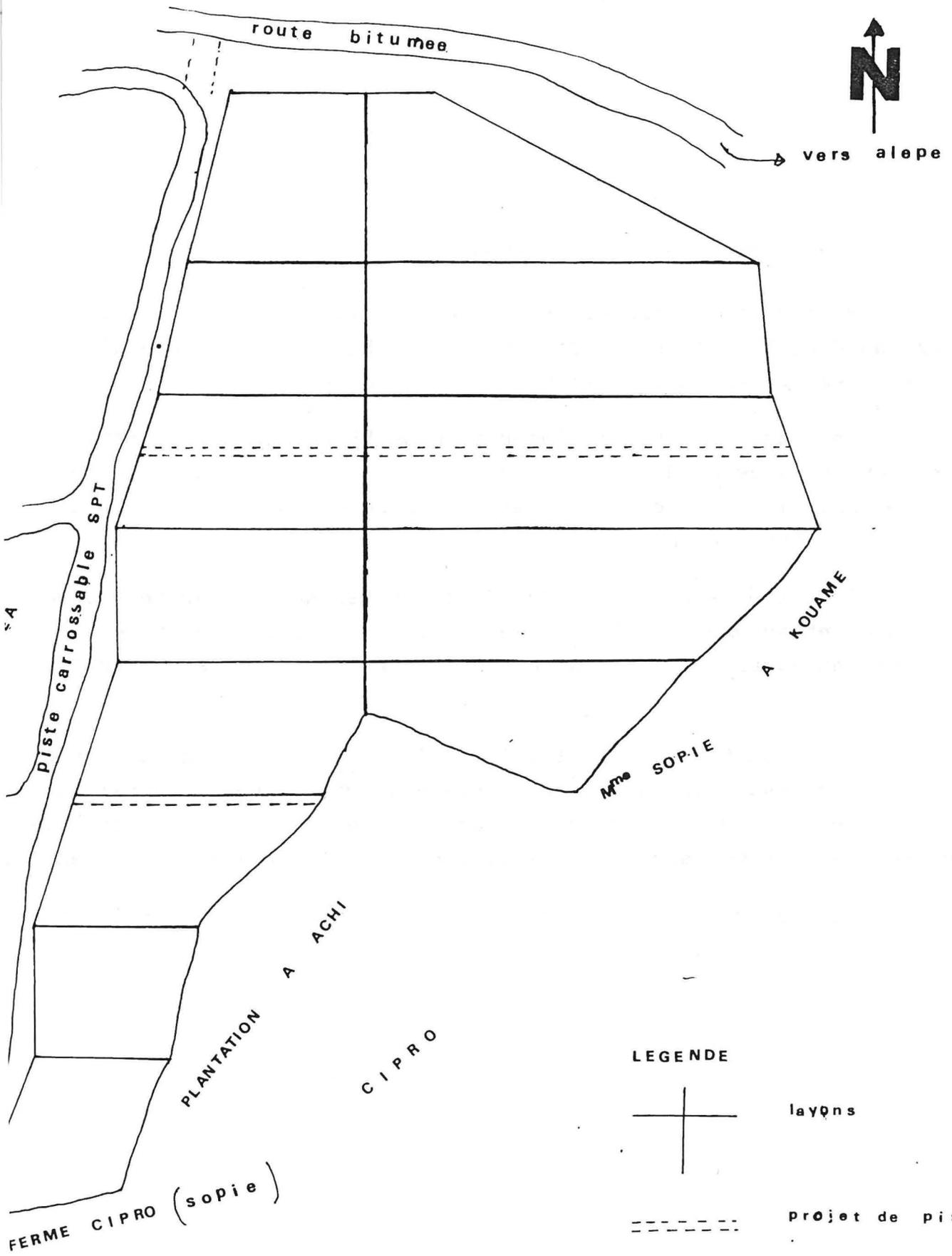
La seconde procédure concerne l'ensemble des parcelles que certains paysans acceptent de mettre à la disposition des jeunes sous forme de bail emphytéotique. Les paysans sont considérés seulement comme des "ayant droits". Pour ce deuxième cas, un contrat de cession de jouissance est élaboré et signé par les 2 parties, puis légalisé par le sous préfet en présence d'au moins un témoin du village. Le service des affaires domaniales du Ministère de l'Agriculture certifie également ce document.

Ce contrat précise les droits et obligations de chacune des parties ainsi que ceux des héritiers du cédant.

Il est notamment précisé la superficie des parcelles, leur localisation, la durée du contrat, le montant et la forme de la redevance annuelle, les conditions de résiliation ou de renouvellement du contrat.

Pour l'opération de BROFODOUME les contrats sont prévus pour une durée de 30 ans et la rémunération sera faite en kg de régimes convertis en espèces payables en deux tranches dans l'année.

PLANTATION DES JEUNES DE BROFODOUME



PROBLEMES ADMINISTRATIFS ET FINANCEMENT

Plusieurs séances de travail ont eu lieu avec le "Service Jeunes" du Ministère du Développement Rural chargé du problème d'installation des Jeunes en Côte d'Ivoire.

Un avant projet sur l'opération de BROFODOUME a été remis aux responsables de ce département en 1983. Le Ministre a donné son accord de principe pour cette opération qui rentre bien dans le cadre du schéma national défini.

Il a été demandé à l'IRHO de présenter un dossier technique de financement du projet selon un schéma défini par le Ministère du Développement Rural. Ce document est achevé et a été remis en avril 1984.

Le montant du prêt sollicité s'élève à 40 millions de francs CFA. Il appartient maintenant au Ministère du Développement Rural de le présenter à la BNDA pour obtenir un financement à des taux bonifiés comme ceci est prévu dans le cadre national de l'Installation de Jeunes

En attendant tous les travaux de préparation du terrain sont préfinancés par la station de La ME.

A G R O N O M I E

OPÉRATION 08-04-02

PROJET DE LA N' GUECHIE

RÉSULTATS 1983

Chercheur concerné : B. K. N'GUESSAN

OPERATION 08.04.02LE PROJET DE LA N'GUECHIE

Ce projet s'inscrit dans le cadre du programme général 08.04. "Transfert des résultats de la Recherche au Développement". Il comporte 3 volets :

- . 1 volet Recherche avec la création de 1 000 ha de palmier à huile.
- . 1 volet Villageois avec l'installation de 250 jeunes agriculteurs sur 1 000 ha en G.V.C.
- . 1 volet Usine avec la mise en place d'une unité de transformation de 15 T de régimes par heure.

Le démarrage du projet est prévu pour 1986 à raison d'un G.V.C. de jeunes chaque année. L'usine sera construite en année 7 et 8. Toutefois certaines actions préliminaires ont débuté, depuis 1981 et se poursuivent encore. La situation à ce jour se présente comme suit.

I. LES OBJECTIFS

La finalité de l'opération est de permettre le transfert rapide et intégral des résultats de la Recherche au Développement.

L'atteinte de cet objectif final passe nécessairement par des sous objectifs qui sont les suivants :

I.1 - VOLET RECHERCHE

- . Etude des potentialités des sols hydromorphes
- . Etude de l'évolution physico chimique de ces sols
- . Etude des techniques d'aménagement des zones hydromorphes avec mise au point de tous les ouvrages nécessaires à une bonne gestion de l'eau.
- . Etude de la nutrition minérale et hydrique en zone hydromorphe.
- . Etude des techniques culturales à adopter pour l'exploitation du palmier à huile sur les sols hydromorphes afin de réduire les coûts de production.
- . Etude de l'association des cultures vivrières avec le pal-

mier à huile en avant culture et en intercalaire au jeune âge.

. Testage des clones produits par le laboratoire de multiplication végétative.

I.2 - VOLET VILLAGEOIS

. Formation de jeunes agriculteurs

- définition des critères de sélection
- définition des programmes de formation
- définition des critères d'évaluation

. Etude et mise au point d'un schéma d'installation de jeunes

. Etude des contextes d'implantation des G.V.C. avec définition des objectifs, des systèmes d'exploitation, des statuts types et supports de motivation.

. Définition d'un type d'encadrement approprié.

niveau

nombre

fréquence

I.3 - VOLET TECHNOLOGIE

L'objectif essentiel recherché à travers l'implantation d'une unité de transformation à AHOUTOUE est d'assurer une autonomie totale du projet de la N'GUECHIE et démontrer ainsi les possibilités d'une bonne rentabilité du projet dans ces conditions. Il est prévu en outre d'ajouter à cette unité un atelier de recherches technologiques.

II. LES REALISATIONS

Pour permettre le démarrage effectif du projet en 1985 ou 1986, certaines actions préparatoires sont indispensables. Il s'agit notamment de la formation des jeunes coopérateurs, de la prospection de la N'GUECHIE, de l'étude socio-économique, des questions administratives, juridiques et foncières et enfin des études techniques et économiques du projet afin de constituer le dossier de faisabilité du projet et de permettre les premières démarches administratives.

C'est dans cette optique que les actions suivantes ont été menées depuis 1981.

II.1. LA FORMATION

Elle a été débutée en novembre 1981 avec une promotion de 25 jeunes tous originaires du village d'AHOUTOUE.

Les candidatures ont été présentées sur une liste collective après un premier tri effectué par le chef du village et ses notables; Cette première sélection au niveau du village tient essentiellement compte de l'identité du jeune, de son âge et de sa moralité. Il est en outre souhaité que les jeunes de la promotion soient représentatifs des cinq grandes familles traditionnelles du village.

Au niveau de la station, il a été en outre exigé un niveau scolaire minimum : C.E.1.

Ainsi pour la première promotion la répartition des jeunes selon leur famille, leur âge et leur niveau scolaire est la suivante :

	FAMILLES		Classes	AGES		niveau	SCOLARITE	
	Nb	%		Nb	%		Nb	%
KEU	7	28	15 ans	5	20	C E 1	4	16
BEU	2	8						
GNON	12	48	16-18 ans	15	60	C E 2	0	
GNIN	2	8				C M 1	5	20
DZO	2	8	20-23 ans	5	20	C P 2	16	64
TOTAL	25	100		25	100		25	100

Actuellement, il est difficile de tirer des conclusions très significatives à partir de ces premiers critères de sélection. Il faudra attendre l'installation effective de cette première promotion, la formation d'autres GVC et envisager de supprimer par exemple certains des critères établis pour en apprécier les différences et les incidences.

Toutefois, deux observations se dégagent très clairement :

- en deux ans, il a été enregistré 20 % de départ par rapport au groupe initial. Les partants ont été remplacés. Parmi les 5 partants il y a eu 2 cas de renvoi et 3 démissions.

- 100 % des départs ont eu lieu durant la première année de formation.

Le programme de la formation est réparti entre la formation pratique et la formation théorique.

- FORMATION PRATIQUE

Elle a lieu de 7 à 14 heures tous les jours ouvrables. Elle doit permettre à l'élève de réaliser un travail donné dans le même temps qu'un ouvrier agricole des plantations industrielles.

Elle comporte :

. la préparation des terrains avec l'utilisation de la tronçonneuse.

. les travaux de pépinière, de planting, d'entretien et de récolte des arbres à tous les stades.

. Les opérations culturales des vivriers tels que le riz, le manioc, le maïs, l'igname, l'arachide, le gombo et la banane.

. les travaux sur d'autres plantes pérennes telles que le café et le cacao.

. l'utilisation et l'entretien d'un tracteur et des machines agricoles.

Tous les jeunes sont donc initiés à ces différentes tâches et une formation spécialisée un peu plus poussée a même été donnée à certains jeunes très ouverts pour certaines tâches. Il s'agit par exemple de l'abattage et du tronçonnage mécanique, du piquetage, etc.....

L'objectif est de former un groupe avec le maximum de connaissances, les jeunes se complétant les uns les autres avec une ou plusieurs spécialités en sus du tronc commun.

- FORMATION THEORIQUE

Elle dure une heure à une heure et demie, 5 fois par semaine dans la soirée.

A la suite d'un premier test, les jeunes sont répartis en 3 groupes de niveau : Fort - Moyen - Faible.

Le programme de formation est le même pour les 3 niveaux, mais la pédologie et le temps accordé à chaque matière varient selon les groupes. Les élèves de niveau faible peuvent évoluer jusqu'à atteindre le niveau supérieur.

Le programme est le suivant :

- . alphabétisation pour les élèves les plus retardés
- . calcul
- . morale et civisme
- . notion de coopérative
- . connaissance du palmier à huile
- . connaissance des cultures vivrières et notamment de celles pratiquées dans la région des jeunes.
- . mécanique : tracteurs, motoculteur, tronçonneuses, et machines agricoles.
- . gestion d'une exploitation agricole
- . connaissances sociales (histoire du village, administration, décès, funérailles, mariage, naissance, héritage etc....).

A la suite de cette formation, il est indispensable que les jeunes puissent trouver un débouché. C'est dans cette optique que les projets de développement initiés sur la station de La ME sont élaborés pour l'insertion des jeunes.

Sans entrer dans les détails quant aux schémas d'installation proprement dit, il est important de rappeler que l'un des objectifs essentiels du projet de la N'GUECHIE est la reinsertion des jeunes dans leurs villages afin de les redynamiser. C'est pourquoi, dans le schéma proposé, un accent particulier est mis sur les points suivants :

- . le choix des jeunes de moins de 25 ans
- . le choix des jeunes originaires du même village
- . l'installation des jeunes sur leur terroir d'origine
- . l'encouragement des notions de travail collectif et de gestion collégiale des coopératives.

Il faudra attendre l'installation effective du premier GVC pour développer le schéma proposé et apprécier les difficultés mises en oeuvre et faire l'analyse des premiers résultats.

II.2 - LA PROSPECTION DE LA FORET DE LA N'GUECHIE.

La prospection de la forêt de la N'GUECHIE s'inscrit dans le cadre de l'ensemble des actions préparatoires à l'étude de faisabilité. L'objectif essentiel recherché était une connaissance technique aussi parfaite que possible du lieu d'implantation du projet.

En 1981, une prospection, du type survol, avait permis de montrer l'intérêt que présentait la mise en valeur de cette zone hydromorphe. Dès janvier 1982, une mission de la Caisse Centrale de Coopération Economique procédait à l'identification du Projet et engageait l'IRHO à poursuivre plus en avant ses études afin de constituer un dossier de faisabilité du Projet.

Dans ce cadre, la prospection proprement dite des marais de la N'GUECHIE a été faite de février 1982 à fin mai 1983 soit pendant 16 mois.

Elle a permis d'avoir les renseignements nécessaires sur les points suivants :

- . limites et aspect général de la forêt par l'ouverture de rayons.
- . inventaire et caractérisation des différents types de sols rencontrés par les sondages pédologiques.
- . évaluation des différentes pentes et détermination des courbes de niveaux par les relevés topographiques.
- . recensement des différents cours d'eau
- . inventaire et localisation des plantations existantes actuellement.

Les résultats peuvent se résumer comme suit :

a - OUVERTURE DES LAYONS ET ASPECT GENERAL

Les layons ont été établis d'Ouest en Est et du Nord au Sud. Ils étaient distants les uns des autres de 250 m.

Au total 208 km de layons ont été ouverts, ce qui a permis de prospecter 4 000 ha sur les 5 000 qu'occupe cette forêt.

L'ensemble de la zone prospectée est humide et marécageuse excepté quelques portions à l'EST et à l'Extrême NORD qui font limite avec le plateau de sables tertiaires vers les villages de AHOUTOUE et de GRAND ALEPE. On rencontre également des îlots de sables tertiaires entre les tourbes et les gleys, ceux-ci sont secs pendant la saison sèche ainsi que les bourrelets de berge.

La végétation est presque homogène avec un seul type dominant qui est "la forêt fermée sur sol marécageux". On observe des peuplements denses de palmiers raphias le long des cours d'eau et dans les points bas.

Dans la partie EST, il y a quelques taches réduites de forêt dégradée avec recrû de parasoliers.

Seuls les bourrelets de berge de la rivière ME présentent une flore arbustive pouvant prétendre à une exploitation. On y trouve l'acajou de Bassam et l'azobé. Le sous bois de cette zone est déjà planté en cacaoyers.

L'hydrographie est essentiellement marquée par la présence de 3 cours d'eau : la DJAKA, la N'GUECHIE, et la N'GUI qui se jettent dans La ME.

b - PEDOLOGIE

Les sondages ont été réalisés à la tarrière à raison d'un échantillon (de 0 à 110 cm) tous les 2,5 ha. Il s'agit donc d'une étude semi détaillée à l'échelle de 1:20 000ème, dont la précision permet de dégager clairement sept types de substrat qui, grossièrement, se succèdent d'Ouest en Est en bandes parallèles plus ou moins redécomposées à partir de la rivière ME.

Ce sont :

1 - Le bourrelet de berge, de texture grossière (SL) et structure compacte subissant les débordements saisonniers.

Cette zone est actuellement occupée par les cacaoyers. On peut appeler ces sols : "Sols minéraux hydromorphes de berge".

2 - Les "sols minéraux hydromorphes d'épandage" qui comportent toute la zone d'épandage d'alluvions fines déposés lors des débordements successifs de La ME. Elle est submersible une partie de l'année et nécessite un assainissement par fossé.

3 - Les pseudogleys, secteurs à nappe temporaire

4 - Les gleys minéraux qui ne renferment pas ou très peu de matières organiques, à nappe permanente peu profonde et de très faible oscillation.

5 - Les gleys humiques qui sont les sols humiques à nappe permanente peu profonde.

6 - Les sols organiques humiques à nappe permanente totale. Ce sont les tourbes oligotrophes.

7 - Les sols développés sur sables tertiaires, sols ferrallitiques désaturés, peu importants, affleurant çà et là en petits îlots et formant le pourtour Est et Nord-Est de la zone prospectée.

Par souci de clarté, la cartographie pédologique a regroupé les substrats présentant les mêmes problèmes d'aménagement et/ou les mêmes problèmes agronomiques en 5 classes de sols :

1. "Sols de berge" : 9 % de la superficie prospectée
2. Pseudogley :
3. Gley minéral : ces 2 types représentent 31 %
4. Sols tourbeux : 54 %
5. Sables tertiaires : 6 %

L'inventaire et la caractérisation des différents types de sols de cette zone hydromorphe de la N'GUECHIE sont une première étape d'une très grande importance. On pourra ainsi envisager à partir de cette première étude de nouvelles voies de recherches en agronomie sur ces types de sols, notamment en ce qui concerne leur fertilité, leur évolution physico-chimique, leur toxicité et l'influence de la nappe phréatique.

c - TOPOGRAPHIE

Les levés topographiques ont été réalisés sur près de 60 % des layons ouverts. Ils ont été effectués par nivellement direct à l'aide d'un niveau GKO-A.

Les stations étaient distantes d'au plus 25 m entre elles. Les erreurs tolérées par station étaient de + ou - 3 mm.

La carte topographique a été établie en prenant pour cote de référence 0 (zéro) le niveau de la lagune POTOU que l'on a relevé lors de la prospection le 5 janvier 1983.

Dans l'ensemble, les marais se présentent sous la forme d'une cuvette dissymétrique d'axe et de pente Nord-Sud dont les bordures remontent en pente douce.

L'altitude Nord de cet axe se situe à 3 m tandis qu'au Sud, la côte descend progressivement jusqu'au niveau 0 de la lagune.

Les bordures Ouest et Est de cette cuvette sont respectivement constituées par la berge de La ME qui passe progressivement de moins de 1 mètre en aval à 4.5 m dans la zone Nord, et par le plateau de sables tertiaires (vers Grand Alépé) passant de 11.5 m au Nord-Est à 5.5 m dans sa zone Est et enfin au dessous de 4 m dans sa partie Sud.

Deux secteurs en "creux" sont à signaler au pied de la berge au niveau des confluences de la N'GUECHIE et de la N'GUI avec La ME.

On a déterminé 3 groupes de pentes :

- . pentes inférieures à 2 % : elles sont de loin les plus représentées : 50 % de la superficie et se rencontrent surtout dans les creux et le replat central.

- . pentes comprises entre 2 et 4 % : elles représentent 30 % de la surface et se trouvent au pied des sables tertiaires.

- . pentes supérieures à 4 % : elles sont localisées vers les talus des sables tertiaires et ne constituent que 20 % de la superficie.

A partir des données pédologiques d'une part et surtout des relevés topographiques d'autre part, il a été retenu 2 000 ha sur les 4 000 prospectés pour la réalisation du projet.

L'exploitation de la carte topographique et des données hydrographiques a permis de proposer un plan d'aménagement de la zone retenue. Cette zone est située au dessus de la cote 1 m.

Les rivières N'GUI et N'GUECHIE seront aménagées en collecteurs principaux pour le drainage de la zone. Les autres collecteurs, à l'exception du collecteur principal I, seront tous réalisés perpendiculairement aux différentes courbes de niveau.

Les palmiers ne seront donc pas nécessairement plantés dans le sens Nord-Sud, mais seront plutôt perpendiculaires aux collecteurs secondaires.

II. 3 - ETUDE SOCIO-ECONOMIQUE

Cette étude à l'image de la prospection technique de la forêt avait pour objectif la connaissance humaine du contexte de réalisation du projet.

Elle a été réalisée au cours du 2ème semestre de l'année 1982 par les cadres et commis de la station de La ME avec la collaboration des cadres originaires du village d'AHOUTOUE et le concours de la population.

L'ensemble des données recueillies est consigné dans l'annexe 2 du dossier de faisabilité.

En résumé, cette étude a permis d'avoir des renseignements très utiles pour la réalisation du projet. Il s'agit notamment des potentialités humaines du village, de la vie et l'organisation sociale du village avec ses principales coutumes et surtout une analyse de la situation agricole de la région.

L'enquête agricole a eu pour objectifs :

- . le dénombrement des exploitations agricoles
- . la détermination des caractéristiques générales et des structures démographiques de l'exploitation.
- . la part respective des cultures pérennes et annuelles
- . l'utilisation du temps de l'agriculteur au cours de l'année calendaire.
- . l'étude des productions et l'établissement des comptes d'exploitation.

Il est particulièrement intéressant de noter que sur une population agricole moyenne résidente de 4.9 personnes par exploitation, on ne trouve que 2.5 actifs agricoles permanents et ceci pour 9.2 bénéficiaires des revenus.

Par ailleurs, il ressort également que 65 % des chefs d'exploitation ont plus de 55 ans.

Le revenu de l'exploitation s'élève à 493 651F par actif agricole et par an, ce qui est équivalent au SMIG d'ABIDJAN.

L'enquête s'est intéressée aussi aux autres secteurs d'activités.

En définitive, l'étude socio économique apporte non seulement une bonne connaissance des valeurs humaines et sociales d'AHOUTOUE, mais elle situe le niveau économiques de ce village qui reflète la situation de la plupart des villages de la région. Ses conclusions mettent en évidence l'opportunité et l'intérêt que peut présenter un projet comme celui de la N'GUECHIE pour le Développement.

II. 4 - ETUDE DE FAISABILITE

Le dossier complet de faisabilité du projet a été terminé en août 1983. Il est actuellement disponible.

L'étude a été réalisée avec la participation de plusieurs cadres de la station de La ME selon le plan demandé par la Caisse Centrale de Coopération Economique.

Le dossier proprement dit comporte 3 tomes.

1. Tome 1. - Généralités

Il se décompose en 6 chapitres.

- . définition du projet - finalité
- . données physiques
- . données humaines
- . éléments d'infrastructures
- . structures du projet -
 - cadre juridique
 - organismes intéressés.
- . aspects commerciaux

2. Tome 2. - Etudes techniques du projet

Il précise les principales spéculations envisagées, les différentes normes techniques retenues et les niveaux de production escomptés. Il fait également l'inventaire des différents moyens matériels et humains nécessaires à la bonne réalisation du projet. Il est aussi préconisé dans ce document une répartition dans le temps et dans l'espace des différents facteurs de production.

Le tome 2 présente, enfin, mais de façon très sommaire une étude technique de l'unité de transformation (huilerie) de 15 T de régimes/heure qui sera nécessaire à partir de l'année 9 du projet.

En définitive, l'objectif de ce document est de prouver que le projet est réalisable techniquement, qu'il apporte une contribution réelle au développement de la région et plus généralement de la COTE D'IVOIRE. Il détermine en outre les conditions nécessaires à sa réalisation.

Ce tome comporte également 6 chapitres :

- . choix techniques
- . échelonnement des réalisations
- . investissements spécifiques
- . personnel et formation
- . objectifs de production
- . dossier technique de l'usine

3. Tome 3. - Etudes économiques et financières

Le tome 3 présente les aspects économiques et financiers du projet. A partir des données de base fournies par l'étude technique, on a calculé les différents coûts nécessaires à l'établissement et l'entretien des cultures, à la construction de l'usine, à l'encadrement des 3 volets du projet et au fonctionnement général.

Les productions escomptées permettent également d'établir un schéma de recettes prévisionnelles.

En récapitulant l'ensemble des dépenses et des recettes, année par année, on a pu calculer le taux de rentabilité du projet et déterminer les besoins de financement ainsi qu'un plan de rembourse-

ment.

Il ressort clairement de cette étude économique et financière que malgré un autofinancement total, c'est à dire sans la moindre contribution de l'état, mis à part l'aval qu'il devra donner à l'emprunt contracté auprès du bailleur de fonds, le projet demeure parfaitement rentable au niveau de ses 3 volets avec un taux de rentabilité interne de 13 %. C'est d'ailleurs, l'un des avantages essentiels de la création de l'usine que celui de confier au projet son entière autonomie. On voit que ce taux de rentabilité interne est particulièrement remarquable pour un projet de développement agricole.

Une étude financière détaillée a été faite au niveau d'un GVC pour apprécier la capacité de ce dernier à assumer ses charges. Il en ressort également que l'opération est rentable avec un taux de rentabilité de 35 %.

Ce dernier tome permet donc de se prononcer sur la possibilité d'aménager les sols hydromorphes en vue de la culture du palmier à huile et ceci d'une façon très rentable.

L'hectare planté sur sol hydromorphe revient financièrement à 779 569 francs pour le bloc Recherche, ce qui est très comparable au coût de plantation sur les sols classiques. Les taux de rentabilité ci-dessus mentionnés sont suffisamment éloquents.

Les annexes développent certains points particuliers. Elles comportent :

Annexe 1 : données physiques

Annexe 2 : étude socio-économique détaillée

Annexe 3 : statuts et règlement intérieur des GVC.

1 jeu de 4 cartes de la N'GUECHIE

. carte de layonnage

. carte pédologique

. carte topographique

. plan d'aménagement.

II. 5 - QUESTIONS DIVERSES

. Problèmes administratifs.

La Caisse Centrale de Coopération Economique avait été approchée pour le financement du projet. Elle a donc effectué, courant janvier 1982, une mission d'identification et a donné son accord pour la poursuite des études. Le dossier de faisabilité lui a été remis en août 1983. Elle attend la requête officielle du gouvernement pour procéder à l'évaluation du projet et décider éventuellement de participer totalement ou partiellement à son financement.

A cet effet, la Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique a différé la présentation du projet en Conseil des Ministres en raison de la situation financière actuellement très difficile de la Côte d'Ivoire. On se propose d'insérer le projet dans le cadre du programme national d'installation de jeunes agriculteurs en Côte d'Ivoire .

Parallèlement, et avec l'accord du Ministre de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique, des pourparlers sont engagés avec la société PALMINDUSTRIE.

En attendant de trouver un financement et pour éviter la désaffectation des jeunes de la première promotion qui ont terminé leur formation, la station de La ME leur a trouvé des contrats d'entretien et de récolte sur des plantations de palmier à huile des villages voisins.

. Problèmes fonciers

Sur les 2 000 ha retenus pour le projet, environ 1 700 sont déclarés classés et 300 appartiennent au patrimoine public du village d'AHOUTOUE.

La procédure pour le déclassement des 1 700 ha et l'attribution des 300 ha au Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique a été engagée. Les prospections préliminaires à cette décision sont déjà faites. En effet, dès juillet 1981, le CTFT avait réalisé un survol aérien et une prospection rapide de la forêt. Il a pu ainsi répertorier les principales essences. Par la suite une seconde visite a été effectuée par des agents du Ministère des Eaux et Forêts dans la même optique.

On n'attend donc que la décision officielle pour l'attribution des 2 000 ha au MENRS.

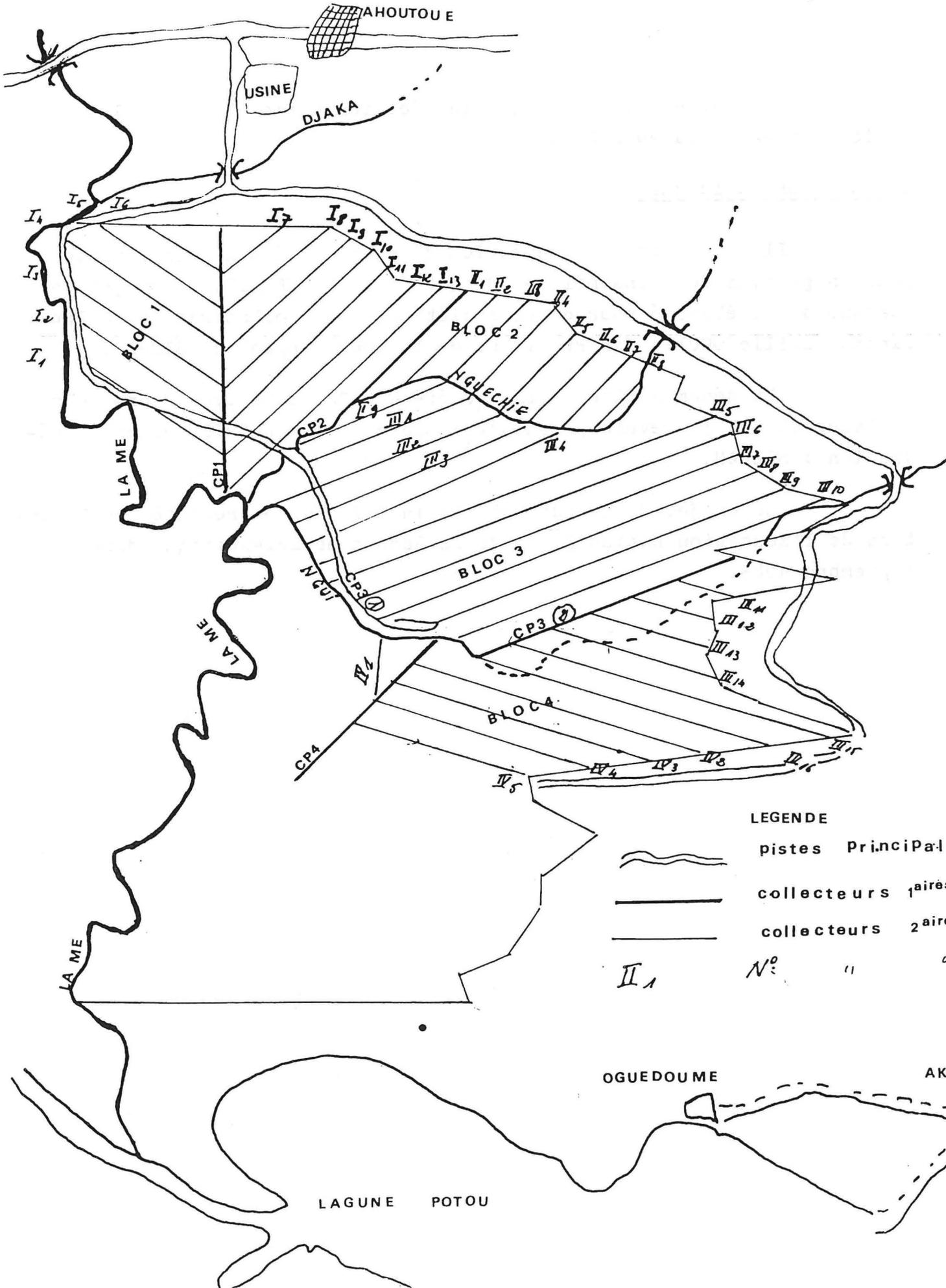
. Problèmes juridiques

Il est envisagé la création d'une société d'Economie mixte pour la gestion de l'ensemble du projet de la N'GUECHIE. Un projet de statuts a été élaboré pour cette société avec la collaboration du Président Camille OGUIE, 1er Président de la Cour d'Appel d'ABIDJAN.

La dénomination de la société est "Société Ivoirienne pour la Recherche et le Développement Agricole de la N'GUECHIE" et par abréviation : SIRDAN.

Le projet de statut est terminé. Il a été présenté au Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique depuis septembre 1983.

PLAN D'AMENAGEMENT



- LEGENDE
-  pistes Principales
 -  collecteurs 1^{aire}
 -  collecteurs 2^{aire}
 -  N^o " "

A G R O N O M I E

OPÉRATION 08-04-03

ACTION VILLAGEOISE ET CULTURES VIVRIERES
ASSOCIEES AU PALMIER

RÉSULTATS 1983

Chercheurs concernés : H. REY
B. GAH

OPERATION 08.04.03

ACTION VILLAGEOISE ET CULTURES VIVRIERES ASSOCIEES AU
PALMIER

BUT DE L'ACTION ENVERS LES VILLAGEOIS

L'action entreprise par la Plantation Expérimentale Robert MICHAUX, à la fin de l'année 1981, s'est poursuivie au cours des années 1982 et 1983. Elle a pour objectif de permettre aux jeunes villageois de la région (Adjoukrou) :

- D'être formés par l'IRHO aux différents travaux de planteur en palmier à huile.

- De revenir dans leurs villages avec l'aptitude à reprendre les plantations abandonnées des vieux planteurs, et les remettre en état pour en assurer la récolte.

- Eventuellement lorsque des terrains sont disponibles, de créer leurs propres plantations et assurer ainsi une continuité dans la culture villageoise du palmier à huile.

Par cette action, on peut espérer fixer les jeunes dans leur village en leur offrant la possibilité d'y trouver un travail suffisamment rémunérateur pour eux-mêmes et ainsi revaloriser la culture familiale du palmier à huile.

PROGRAMME ET ORGANISATION

Les villages choisis ont été répartis en quatre secteurs limités dans un rayon de 20 km autour de la plantation.

Notre action en faveur des villageois se répartit en cinq volets :

1 - Visites de planteurs villageois sur la plantation IRHO DABOU.

2 - Stages de formation sur la Station des jeunes envoyés par leurs parents et intéressés par la culture du palmier à huile.

3 - Visites aux planteurs par un cadre de l'IRHO dans leur plantations.

4 - Suivi de l'activité des jeunes après leur formation.

5 - Relations avec PALMINDUSTRIE pour transmettre la prise en charge de ces jeunes planteurs.

VISITES DE PLANTEURS VILLAGEOIS SUR LA STATION IRHO DABOU

- Ces visites ont pour but de montrer les techniques utilisées sur palmier par l'IRHO qui soient vulgarisables pour le petit planteur en zone de savane.

- Les techniques culturales sont commentées par le chef de Service responsable du programme d'action villageoise, assisté d'un surveillant IRHO pouvant servir d'interprète ; ces visites apportent une illustration concrète aux propres thèmes de vulgarisation de PALMINDUSTRIE.

- Le rythme des visites est en moyenne de deux par mois.

STAGES DE FORMATION

Des stages sont organisés sur la plantation pour les jeunes des villages alentour envoyés par leurs parents et intéressés par la culture du palmier à huile.

Les stages se déroulent en trois époques suivant les travaux concernés.

- a - Récolte - élagage.
- b - Planting.
- c - Pépinière - fumure - entretien.

Ces stages ont pour but de former des jeunes, actuellement au village et désœuvrés, au métier de planteur de palmier à huile, ceci afin de les maintenir au village avec un travail rémunérateur. Pour cela un certain nombre de contrats sont passés (contrat d'association ou contrat à la pièce), cautionnés par l'agent de Palmindustrie, avec de vieux planteurs propriétaires de vieilles palmeraies ou de palmeraies abandonnées.

A l'issue du stage une attestation est remise aux stagiaires ayant suivi activement et régulièrement les trois sessions. 16 attestations ont été délivrées en présence de Mr. BALLA KEITA Ministre de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique le 23 /12/ 1982.

VISITE DES PLANTEURS PAR UN CADRE DE L'IRHO

- Ces visites permettent de se renseigner sur l'état des plantations villageoises. Ces renseignements sont consignés sur fiches.

- Elles permettent de déceler les plantations abandonnées et donnent l'occasion de discuter avec les vieux planteurs sur les possibilités d'insertion des jeunes stagiaires.

- Devant chaque parcelle d'un planteur un commentaire est fait sur les points positifs relevés, et sur les points à améliorer, pour obtenir une meilleure rentabilité. Les différents conseils techniques sont rappelés.

SUIVI DE L'ACTIVITE DES JEUNES

- Après les 3 périodes de stages, des visites sont effectuées dans les villages, et sur les plantations où travaillent les jeunes.

- Ces visites permettent de contrôler la bonne qualité du travail effectué et d'étudier les difficultés (contrat - rémunération - relations dans le village) afin d'en référer au responsable Palmindustrie le cas échéant.

RELATIONS AVEC PALMINDUSTRIE

A la fin de l'année 1983, nous avons reçu plusieurs doléances des jeunes stagiaires qui ne réussissent pas à s'insérer dans le cercle des planteurs villageois agréés par PALMINDUSTRIE. Nous avons aussitôt pris contact avec cet organisme pour lui demander d'assurer la continuité de l'action que nous avons entreprise en se penchant sur les points suivants :

- relations jeunes et anciens planteurs
- reprise des palmeraies abandonnées avec le soutien financier nécessaire.
- base de rémunération des jeunes planteurs.

- aide matérielle de PALMINDUSTRIE (outillage - matériel végétal, etc).

La Direction des Produits Agricoles de PALMINDUSTRIE nous a assurés de faire son possible pour remédier à ces différents problèmes. C'est pourquoi, nous pensons redynamiser notre action en 1984.

Il serait en effet dommage d'interrompre ces efforts qui pour l'instant ont concerné 15 villages et 93 élèves planteurs.

CULTURES VIVRIERES

Des essais ont été mis en place en avant cultures et au jeune âge. Ils donneront des résultats exploitables à fin 1985. Les essais sont conduits en association avec les paysans:

P U B L I C A T I O N S

PROGRAMME 08.01
 =====

1981

OPERATION 08.01.01

J.C. JACQUEMARD Etude génétique de la reproduction d'un croise-
 J. MEUNIER ment chez le palmier à huile Elaeis Guineensis.
 F. BONNOT
 Oléagineux, Juillet 1981, p. 343 - 352.

J.C. JACQUEMARD Genetic study of tho reproduction of an Elaeis
 J. MEUNIER Guineensis palm cross.
 F. BONNOT
 International Conference on the oil palm in agri-
 culture in the eighties 17 - 20 june, 1981.

OPERATION 08.01.02

J.C. JACQUEMARD L'Induction des inflorescences mâles chez les
 P. AHIZI palmiers pisifera.
 Oléagineux, Février 1981, p. 51 - 58.

J.P. GASCON
 J.C. JACQUEMARD La production de semences de palmier à huile.
 M. HOUSSOU
 D. BOUTIN
 H. CHAILLARD
 F. KANGA FONDJO Oléagineux, Octobre 1981, p. 475 - 486.

J.P. GASCON
 J.C. JACQUEMARD Production of selected Elaeis guineensis oil
 M. HOUSSOU palm seeds.
 D. BOUTIN International Conference on the oil palm in agri-
 H. CHAILLARD culture in the eighties 17 - 20 june, 1981.
 F. KANGA FONDO

OPERATION 08.01.05

- J.M. ESCHBACH Les Oligo éléments dans la nutrition du Cocotier
R. MANCIOT Oléagineux, Juin 1981, p. 201 - 304.

OPERATION 08.01.08

- B. KOUAME Test précoce de la productivité chez le Palmier à
J.M. NOIRET Huile (Elaeis Guineensis Jacq.) par mesure des a-
tivité mitochondriales.
Oléagineux, Novembre 1981, p. 533 - 542.

- B. KOUAME A precocious test for the productivity in the oil
J. M. NOIRET palm (Elaeis Guineensis Jacq.) by measurement of
mitochondrial activities.
International conference on the oil palm in agricul-
ture in the eighties, 17 - 20 June, 1981.

OPERATION 08.01.10

- J. AHEE - G.CAS
P. ARTHUIS
Y. DUVAL
G. GUENIN
J. HANOWER La multiplication végétative "in vitro" du palmier
P. HANOWER à huile par embryogénèse somatique.
D. LIEVOUX
C. LIORET
B. MALAURIE
C. PANNETIER Oléagineux, Mars 1981, p. 113 - 118
D. RAILLOT
C. VARECHON
L. ZUCKERMAN
- C. PANNETIER Néoformation de jeunes plantes d'Elaeis Guineensis
P. ARTHUIS à partir de cals primaires obtenu sur fragments
D. LIEVOUX liaires cultivés "in vitro".
Oléagineux, Mars 1981, p. 119 - 127.

IRHO - ORSTOM
Research thema

Vegetative propagation of the oil palm by somatic embryogenesis.
International Conference on the oil palm in agriculture in the eighties, 17 - 20 June, 1981.

J.M. NOIRET

Application de la Culture "in vitro" à l'amélioration et à la production de matériel clonal chez le palmier à huile (F.A.E.).
Oléagineux, Mars 1981, p. 123 - 126.

1982

OPERATION 08.01.09

J.M. ESCHBACH

Composantes biochimiques de la production du palmier à huile (FA).
Oléagineux, Avril 1982, p. 159 - 168.

C. PANNETIER
J. BUFFARD-MOREL

Premiers résultats concernant la production d'embryons somatiques à partir de tissus foliaires de cocotier, Coco nusifera L. (FAE).
Oléagineux, juillet 1982, p. 349 - 354.

1983

OPERATION 08.01.03

J. GRAILLE
E. BIANG N'ZIE
M. PINA
C. FRATER
B. KOUAME

Etude des lipides foliaires d'un palmier à huile, Elaeis melanococca x Elaeis guineensis.
Oléagineux, Mars 1983, p. 193 - 199.

PROGRAMME 08.021981OPERATION 08.02.01

I.R.H.O.

La maturité des régimes d'hybrides Elaeis melanococca x Elaeis guineensis.

Oléagineux - Conseil N° 213 - Mars 1981, p. 127 -

1982OPERATION 08.02.02

J. SCHWENDIMAN

Premiers examens des accidents de fertilité chez l'

P. PALLARES

hybride interspécifique de palmier à huile Elaeis me

P. AMBLARD

lanococca x Elaeis guineensis (FA).

Oléagineux, juillet 1982, p. 331 - 341.

1983OPERATION 08.02.02

J. SCHWENDIMAN

Analyse de la fertilité durant l'évolution des régi

P. PALLARES

mes chez l'hybride interspécifique de palmier à hu

P. AMBLARD

Elaeis melanococca x Elaeis guineensis (FA).

Oléagineux, juillet 1983, p. 411 - 420

PROGRAMME 08.031981OPERATION 08.03.02/09.02.09

P. QUENCEZ

Relation entre la nutrition potassique et la pluvio

G. de TAFFIN

mètrie en cultures de palmiers à huile et de cocoti

Oléagineux, Janvier 1981, p. 1 - 7.

- M. OLLAGNIER
R. OCHS
- Management of mineral nutrition on industrial oil palm plantations.
Fertilizer savings.
International conference on the oil palm in agriculture in the eighties 17 - 20 June 1981.

OPERATION 08.03.03

- D. MARIAU
R. D. de CHENON
J.F. JULIA
- Les ravageurs de palmier à huile et du cocotier en Afrique Occidentale.
Oléagineux, Avril 1981, p. 169 - 228.
- D. MARIAU
- Protection contre les ravageurs du palmier à huile et du cocotier.
Congrès sur la lutte contre les insectes en milieu tropical - Marseilles
13 - 16 mars 1979, p. 317 - 326.

OPERATION 08.03.04

- R.D. de CHENON
- New data on the entomophil pollinisation of oil palm in West Africa.
International conference on the oil palm in agriculture in the eighties 17 - 20 June 1981.
- R.D. de CHENON
- Mise en évidence du rôle de *Recilia mica* Kramer (Homoptera, Cicentellidae, Deltocephalinae) dans la maladie du Blast des pépinières du palmier à huile eb Côte d'Ivoire.
Congrès sur la lutte contre les insectes en milieu tropical, 13 - 16 mars 19 - ?
Marseilles, p. 357 - 371.

OPERATION 08.03.05

- R.LECOUSTRE
P. de REFFYE
- Théorie de la mesure et de la simulation de l'attaque du palmier à huile par son ravageur à l'aide d'un processus aléatoire de contagion.
Informatique et biosphère - Actes du Xè Colloque, INA - PG, Paris 26-28 Avril 1980, p. 335 - 369.

- D. MARIAN
 P. PHILIPPE
 J.P. MORIN
- Méthode de lutte contre Coelaenomenodera minut
 (Coleoptera, Hispidae).
 Congrès sur la lutte contre les insectes en mi
 lieu tropical, Marseilles 13 - 16 Mars 1979,
 p. 341 - 355.

DIVERS

- B. KOUAME
 C.P. BONNY
- Extraction de l'huile à petite échelle.
 Séminaire du 12 - 16 Octobre 1981, Bénin City,
 Nigeria, 8 pages.

1982OPERATION 08.03.01

- P. QUENCEZ
 F. DUFOUR
- La lutte chimique contre les mauvaises herbes
 palmeraie. I - Généralités sur les produits et
 leur action (C. N° 221) (FAE).
 Oléagineux, **Février** 1982, p. 49 - 54.
- P. QUENCEZ
 F. DUFOUR
- La lutte chimique contre les mauvaises herbes
 palmeraie. II. Les matières actives herbicides
 usuelles en élais culture et les techniques d
 traitements (C.N° 222) (FAE).
 Oléagineux, Mars 1982, p. 107 - 113.
- P. QUENCEZ
 F. DUFOUR
- La lutte chimique contre les mauvaises herbres
 en palmeraie. III. La préparation des "solutio
 l'organisation des chantiers et la pratique du
 traitement (C. N° 223) (FAE).
 Oléagineux, Avril 1982, p. 169 - 175.
- R. OCHS
 P. QUENCEZ
- Méthode d'estimation de la production par comp
 tage des inflorescences et régimes de palmier
 huile (C. N° 225) (FAE).
 Oléagineux, Juillet 1982, p. 343 - 347.

P. QUENCEZ Les pépinières de palmiers à huile en sacs de plastique sans ombrière (C.N° 226) (FAE).
Oléagineux, Août - Sept. 1982, p. 397 - 407. -

P. QUENCEZ Etude de la durée de maturation des régimes de palmier à huile selon les saisons (C.N° 228) (FAE).
Oléagineux, Nov. 1982, p. 513 - 515.

OPERATION 08.03.03

D. MARIU Les ravageurs phyllophages du palmier à huile et du cocotier. Importance des parasites entomopathogènes dans la régulation des populations (FA).
Oléagineux, Janvier 1982, p. 3 - 7.

J.F. JULIA Deux espèces de Sogatella (Homoptère, Delphacidae) vectrices de la maladie de la pourriture sèche du coeur des jeunes cocotiers en Côte d'Ivoire (FA).
D. MARIU
Oléagineux, Nov. 1982, p. 517 - 520.

OPERATION 08.03.07

C. DUPRE L'abattage des palmiers à huile âgés en vue de la
POCLAIN (Sté) replantation des plantations industrielles. La
Technique du déchiquetage sur pied (C.N° 224) (FAE).
Oléagineux, Juin 1982, p. 283 - 289.

OPERATION 08.03.10

J.L. RENARD Incidence possible des infestations de Recilia
G. QUILLEC mica, agent vecteur du Blast du palmier à huile,
M. OLLAGNIER sur le métabolisme des acides aminés dans la plante (FA).
Oléagineux, Février 1982, p. 43 - 48.

1983OPERATION 08.03.01

I.R.H.O. Poste météorologique de plantation (Palmiers à huile ou cocotiers). II. - Les instruments sous abri (C.N° 230) (FAE).

Oléagineux, Janvier 1983, p. 11 - 16.

R.DELMAS Etude des apports atmosphériques de chlore aux sols en Basse Côte d'Ivoire (FA).

A. DJOUKA

Oléagineux, Juillet 1983, p. 429 - 437.

J. VELDHUIS Mise au point des perches en nouvel alliage d'aluminium pour la récolte des palmiers à huile de haute taille (C.N° 236) (FAE).

P. QUENCEZ

Oléagineux, Août - Sept. 1983, p. 475 - 479.

OPERATION 08.03.02

G. MARTIN Le défrichement et l'aménagement des terres en cultures industrielles de palmiers à huile (FA).

Oléagineux, Avril 1983, p. 219 - 225.

OPERATION 08.03.03

P.VENARD-COMBES Augosoma Centaurus Fabricus (Coleoptera, Scarabéid) important ravageur du cocotier en Afrique. Descriptions, biologie, méthode de lutte (FA).

D. MARIAU

Oléagineux, Déc. 1983, p. 651 - 657.

OPERATION 08.03.04

R. PHILIPPE Les techniques de traitements dans les plantations de palmiers à huile en Côte d'Ivoire : Méthodes et appareillage (FA).

C. de BERCHOUX

D. MARIAU

Oléagineux, Juin 1983, p. 349 - 363.

R. PHILIPPE Traitements chimiques par hélicoptère des plantations industrielles de palmiers à huile. I. Modalités de traitement (C. N° 238) (FAE). Oléagineux, Nov. 1983, p. 585 - 593.

R. PHILIPPE Traitements chimiques par hélicoptères des plantations industrielles de palmiers à huile. II. Réalisation des traitements (C. N° 239) (FAE). Oléagineux, Déc. 1983, p. 647 - 650.

OPERATION 08.03.05

D. MARIAU Avantages et inconvénients des méthodes de lutte
R. PHILIPPE chimiques contre Coelaenomenodera minuta (Coleoptera, Chrysomelidae), hispine mineur du palmier à huile (C.N° 234) (FAE).
Oléagineux, Juin 1983, p. 365 - 370.

OPERATION 08.03.09

J.L. REMARD Fusariose, et replantation. Eléments à prendre
G. QUILLEC en considération pour les replantations de palmiers à huile en zone fusariée en Afrique de l'Ouest (C. N° 235) (FAE).
Oléagineux, Juillet 1983, p. 421 - 427.

OPERATION 08.03.10

J.L. RENARD Lutte contre la cercosporiose du palmier à huile
G. QUILLEC en pépinière. Efficacités comparées de quelques fongicides. Résultats de quatre séries d'essais et conclusions (FA).
Oléagineux, Déc. 1983, p. 637 - 645.

PROGRAMME 08.04

OPERATION 08.04.02

DOSSIER DE FAISABILITE DE LA N'GUECHIE

Ce document à été réalisé par :

- C. de BERCHOUX
- B. K. N'GUESSAN

avec la participation par ordre alphabétique de :

- D. ABOKE, Professeur
- P. AHIZI
- J. BABEL
- S. CRETIN
- P. HAMEL
- J.C. JACQUEMARD
- B. KOUAME
- A. KOUTOU
- R. LECOUSTRE
- M. MEALET
- N. NENNA
- T. N'GORAN
- C. OGUIE, Président de la Cour d'Appel d'ABIDJAN
- R. PHILIPPE
- P. QUENCEZ.

