

12-119

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LES FRUITS ET AGRUMES (IRFA)

16 AOUT 1982

Da 0998

BIOMETRIE ET EXPERIMENTATION
A LA STATION FRUITIERE DE RINDIAO

MAURITANIE

Février 1982

P. LOSSOIS

Chef du Service de Biométrie
de l'IRFA

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LES FRUITS ET AGRUMES (IRFA)

BIOMETRIE ET EXPERIMENTATION
A LA STATION FRUITIERE DE RINDIAO
MAURITANIE

Février 1982

P. LOSSOIS
Chef du Service de Biométrie
de l'IRFA

REMERCIEMENTS

En introduction de ce rapport, nous tenons à remercier tous ceux qui, au cours de notre mission, ont facilité notre tâche :

- le Docteur CAMARA FODIE, Directeur du CNRADA, à qui nous avons présenté un premier bilan de notre mission au cours de l'entretien que nous avons eu avec lui,

- M. SOUMARE ABDOULAYE, Coordinateur de la Recherche, qui a facilité nos déplacements ,

- M. SY HAMAD, Chef de Division, Responsable de la station de Rindiao,

- le personnel de la station, observateurs et greffiers qui nous ont accompagné sur le terrain,

M. DE BON, IRAT, chargé du programme de recherche des cultures maraîchères, Représentant du GERDAT et Conseiller de la station fruitière, qui nous a aimablement hébergé et nous a été un guide précieux au cours de nos déplacements,

- M. DOBOS, IRAT, chargé du programme de recherche sur les cultures vivrières,

- M. CORET, FAO, chargé du programme rizicole.

Nous remercions aussi les responsables des petits périmètres visités entre Kaédi et Matam (Djcvol, Sive, Caritas) et les propriétaires des jardins qui nous ont ouvert leurs portes pour nous montrer leurs réalisations.

Mais il serait injuste d'oublier tous ceux qui, ayant travaillé à Kaédi, ont consigné dans leurs rapports le fruit de leurs observations : MM. KAPLAN, DE LAROUSSILHE, REY et BA MAMADOU LAMINE.

SOMMAIRE

	Pages
<u>OBJET DE LA MISSION - DEROULEMENT DU PROGRAMME</u>	
<u>DEROULEMENT DE LA MISSION</u>	1
1 - <u>PRESENTATION DE LA STATION</u>	2
1.1 - Raison d'être de la station	2
1.2 - Situation - Climat	3
1.3 - Les sols de la station	4
1.4 - La station vue d'avion	7
1.5 - Instantané sur le terrain et remontée du temps	7
<u>BANANERAIE</u>	
1 - <u>LA BANANERAIE ACTUELLE - COMPARAISON AVEC LES RESULTATS DES PRECEDENTS CYCLES CULTURAUX</u>	B.1
2 - <u>RECHERCHE D'EXPLICATION A LA BAISSSE DE PRODUCTION</u>	B.2
2.1 - Hypothèse d'une conduite culturale mal adaptée	B.2
2.2 - Hypothèse d'un matériel végétal de plantation hétérogène et de mauvaise qualité	B.5
3 - <u>PROPOSITION DE PROGRAMME BANANIER</u>	B.6
3.1 - Faire l'inventaire du matériel végétal	B.6
3.2 - Nécessité de différents essais	B.6
3.2.1 - Essai dates de plantation	B.6
3.2.2 - Essai de variétés résistantes au vent	B.8
3.2.3 - Autres essais	B.8
<u>PEPINIERE</u>	
1 - <u>ASPECT GENERAL</u>	P.1
2 - <u>LES POINTS FAIBLES</u>	P.2
3 - <u>IMPERATIFS EN GUISE DE CONCLUSION</u>	P.3

AGRUMES1 - DESCRIPTION DES PARCELLES EN AGRUMES - RESISTANCEAU PHYTOPHTHORA

	AG.1
1.1 - Parcelle de comportement II A 1	AG.1
1.2 - Parcelle de comportement I A 1 a	AG.1
1.3 - Parcelle semencier I A 1 b	AG.3
1.4 - Parcelle de collection I B 1	AG.4
1.5 - Action des traitements au Ridomil et à l'Aliette	AG.4
<u>2 - PRODUCTIVITE DES ARBRES</u>	AG.5
2.1 - Citron Galet	AG.5
2.2 - Orangers	AG.6
2.3 - Pomélos	AG.8
2.4 - Tangelos et Tangors	AG.9
2.5 - Mandariniers	AG.10
2.6 - Citronniers et limes	AG.11
<u>3 - AFFINITE PORTE-GREFFE/GREFFONS</u>	AG.12
<u>4 - PROPOSITIONS DE PROGRAMME</u>	AG.12
4.1 - Avenir du semencier I A 1 b	AG.12
4.2 - Devenir des essais de comportement	AG.13
4.2.1 - Les bases d'un nouveau programme	AG.13
4.2.2 - Réalisation d'un petit verger pilote	AG.15
4.2.3 - Comparaison de nouveaux porte-greffe	AG.16
4.2.4 - Essais variétaux mandariniers et orangers	AG.17
4.3 - Avenir de la collection	AG.17

MANGUIERS1 - PRESENTATION DES PARCELLES DE MANGUIERS

	M.1
1.1 - Généralités	M.1
1.2 - Particularité des parcelles de manguiers	M.1
1.3 - Les données de la littérature et des agronomes de l'IRFA	M.3

	Pages
2 - <u>PROPOSITIONS DE PROGRAMME MANGUIERS</u>	M.4
2.1 - Axes du programme	M.5
2.2 - Condition sine qua non de la réussite de tout programme	M.5
3 - <u>MAITRISE DE L'EAU</u>	M.6
3.1 - Evacuation des eaux en excès	M.6
3.2 - Irrigation en surface comparée à l'irrigation en profondeur	M.7
3.3 - Canaux mixtes de drainage et d'irrigation	M.7
3.4 - Contrôle des fréquences d'irrigation et floraison provoquée sur la parcelle de comportement	M.8
4 - <u>PROTECTION EFFICACE CONTRE LE VENT POUR UNE MEILLEURE FECONDATION ET UNE MEILLEURE NOUAISON</u>	M.9
5 - <u>ENRICHISSEMENT DU SOL EN MATIERE ORGANIQUE ET REGENERATION DE SA STRUCTURE</u>	M.10
6 - <u>FOURNITURE A LA PLANTE DE FUMURE MINERALE ET D'OLIGO-ELEMENTS</u>	M.11
6.1 - Fumure minérale	M.11
6.2 - Pulvérisation d'oligo-éléments	M.11
7 - <u>INCITATION A LA FLORAISON - AMELIORATION DE LA NOUAISON</u>	M.12
7.1 - Autres techniques de déclenchement de la floraison	M.12
7.2 - Amélioration de la nouaison	M.13
8 - <u>RECHERCHE DE L'UTILISATION OPTIMALE DE LA SURFACE DU SOL</u>	M.13
9 - <u>DEPLACEMENT DE LA COLLECTION ET DE L'ESSAI COMPORTEMENT SOUS FORME DE PARCELLES HOMOGENES</u>	M.14

GOYAVIERS

1 - <u>PRESENTATION DES PARCELLES</u>	G.1
1.1 - Situation et composition des parcelles de goyaviers	G.1
1.2 - Conduite culturale des parcelles de goyaviers	G.1
1.3 - Observations de floraison et récolte	G.2
2 - <u>BILAN DES ACQUISITIONS ET PROPOSITIONS DE PROGRAMME</u>	G.4
2.1 - Choix des variétés - Nouvel essai comportement	G.4
2.2 - Homogénéité du matériel végétal - Mise au point des techniques de multiplication	G.5
2.3 - Protection contre le vent : autoprotection - brise-vent - essai densité	G.7
2.4 - Maîtrise de l'irrigation	G.9
2.5 - Maîtrise de la croissance de l'arbre - Essais taille de formation et trille d'entretien	G.10

PALMIERS

1 - <u>PALMIERS-DATTIERS</u>	PAL.1
2 - <u>PALMIERS EN INTERCALAIRES DES GOYAVIERS</u>	PAL.1
3 - <u>CONCLUSION</u>	PAL.2

AUTRES FRUITIERS

1 - <u>ANACARDIERS</u>	FD.1
2 - <u>AVOCATIERS</u>	FD.1
3 - <u>GRENADILLES</u>	FD.2
4 - <u>PAPAYERS</u>	FD.2
5 - <u>JUJUBIERS</u>	FD.3
6 - <u>ANANAS</u>	FD.3
7 - <u>DIVERS</u>	FD.4

EXTENSION EN DIERI

1 - <u>NECESSITE D'ESSAI EN DIERI</u>	ED.1
2 - <u>LIEUX ET CONDITIONS D'IMPLANTATION</u>	ED.2
3 - <u>ESSAIS A IMPLANTER EN DIERI</u>	ED.2
3.1 - Essais de comportement	ED.2
3.2 - Essais de système de culture	ED.3
4 - <u>CONDITION SINE QUA NON DE REUSSITE</u>	ED.3

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES D'AVENIR

1 - <u>LE BILAN EST POSITIF</u>	C.1
2 - <u>LES FACTEURS QUI PENALISENT LA RECHERCHE</u>	C.2
2.1 - Protection insuffisante contre le vent	C.2
2.2 - Absence de maîtrise de l'eau	C.2
2.2.1 - Au niveau de l'irrigation par canaux	C.2
2.2.2 - Au niveau de l'irrigation de la pépinière par le réseau d'aspersion à basse pression et de brumisation	C.2
2.2.3 - Au niveau du drainage	C.3
2.2.4 - Au niveau des fluctuations de la nappe	C.3
2.3 - Hétérogénéité du matériel végétal planté	C.3
2.3.1 - Due à l'incertitude relative à certaines identifications	C.3
2.3.2 - Due aux conditions de travail en pépinière	C.3
2.4 - Manque d'informations	C.4
2.5 - Observateurs insuffisamment formés et équipés	C.4
2.6 - Gardiennage insuffisant sur la station	C.4
2.7 - Notre position sera claire	C.4
3 - <u>RESUME DES PROPOSITIONS DE PROGRAMME POUR RINDIAO</u>	C.5

	Pages
4 - <u>PROJET D'UN NOUVEAU CENTRE DE RECHERCHES</u>	
<u>FRUITIERES</u>	C.5
4.1 - La station de Rindiao est limitée en surface	C.5
4.2 - Le déplacement de Rindiao	C.6
4.3 - Problème de la recherche en Dieri	C.7
5 - MISSIONS D'APPUI TECHNIQUE A LA STATION DE RINDIAO	C.7

OBJET DE LA MISSION - DEROULEMENT DU PROGRAMME

Faire le point des dix années d'expérimentations fruitières à Rindiao. En dégager dans quelles voies la recherche doit s'y poursuivre et faire des propositions d'essais en ce sens.

DEROULEMENT DE LA MISSION

Une part importante de la mission s'est effectuée en compagnie de M. IMBERNON, Hydraulicien de l'IRAT.

Mercredi 10 février 1982

Départ de Montpellier 10 h 50 - Arrivée Paris 12 h 05.

Rencontre avec M. CUILLE, Directeur de l'IRFA, et M. BRUN.

Départ de Paris 17 h 45 - Arrivée Dakar 22 h 35 avec M. IMBERNON.

Judi 11

Rencontre avec M. POCHIER, Représentant du GERDAT au Sénégal et visite du point d'appui du Km 15 avec M. FROMENT, Expert belge chargé du point d'appui, M. DUC, Expert en hydraulique agricole de l'IRAT, et M. IMBERNON.

Vendredi 12

Départ Dakar 8 h 00 - Arrivée Kaédi 11 h 30.

Voyage en compagnie de M. DEBOS, Ingénieur IRAT détaché au FAC, responsable du périmètre des cultures vivrières à Kaédi.

Accueil par M. DE BON, Ingénieur IRAT, Responsable du périmètre des cultures maraîchères à Kaédi et représentant le GERDAT.

Préparation du calendrier de la mission avec M. SOUMARE. Le Directeur du CNRADA étant absent jusqu'au mercredi 19, il est prévu de faire le point de la mission avec M. SOUMARE le 18 et d'en présenter une synthèse au Dr CAMARA à son retour le 19, juste avant le départ de la mission.

Visite rapide du site de Rindiao.

Samedi 13

Matin : visite détaillée de la station fruitière.

Après-midi : visite de jardins en sols de Dieri.

Dimanche 14

Matin : poursuite de la visite détaillée de la station fruitière.

Après-midi : vue d'ensemble sur le Gorgol à partir d'un promontoire à l'est de Kaédi. Visite en compagnie de M. COURTESSOL, Responsable du périmètre rizicole de Podor, de l'ex-périmètre du Gorgol dont la digue de terre a lâché sur de grandes longueurs.

Lundi 15

Matin : poursuite de la visite détaillée de la station fruitière et visite du périmètre des cultures vivrières de Beni Abbe.

Après-midi : étude des données des essais sur agrumes.

Mardi 16

Tournée sur les petits périmètres entre Kaédi et Matam: Sive I, Sive II, DjcVol, Caritas. Jardins fruitiers d'Abdoul AZIZ DIA et de BA SIDI AMADOU.

Mercredi 17

Matin : visite de l'ancienne station de Roufi Aoudi et du périmètre maraîcher de Beni Abbe.

Jeudi 18

Matin : visite du périmètre rizicole de la FAO - Directeur : M. CORET.

Après-midi : étude des dossiers des essais.

Vendredi 19

Matin : Compte-rendu de mission avec M. SOUMARE - Conférence aux Cadres sur Biométrie-Expérimentation et Statistiques - Synthèse des travaux avec le Dr CAMARA.

Après-midi : départ Kaédi 15 h 30 - Arrivée Dakar 17 h 00.

1 - PRESENTATION DE LA STATION

1.1 - Raison d'être de la station

La station a été créée en 1970 avec, pour objectif, d'étudier le comportement de diverses espèces fruitières dans la région du fleuve et d'adapter aux conditions locales des techniques culturales simples et faciles à vulgariser.

1.2 - Situation - Climat

Kaédi est situé dans la vallée du fleuve Sénégal à 300 km environ de son embouchure, par 16°9 de latitude nord et à 11 mètres d'altitude.

Dans une publication parue en 1959, A. CHABRA, Ingénieur des travaux météorologiques, décrit 3 grandes zones climatiques qui recouvrent la Mauritanie :

- à l'ouest d'une ligne Saint Louis 21°N/15°W : le climat sub-canarien,

- à l'est de cette ligne, au nord d'une ligne Nouakchott-Tidjikja : le climat saharien,

- au sud, le climat sahélien.

Kaédi appartient à cette dernière zone caractérisée par :

- une saison froide et sèche de fin octobre-novembre à janvier-février ; la vallée du fleuve, quoique faiblement sous l'influence de l'hiver boréal, reçoit en décembre-janvier les alizés qui soufflent un vent froid venu du nord-ouest, peu violent ;

- une saison chaude et sèche de mars aux premières pluies (juillet) ; l'alizé fait place à l'harmattan chaud, sec, violent, venu du nord-est, et souvent chargé de sable ;

- une saison des pluies, dite hivernage, de juin à octobre ; il fait chaud et humide, même la nuit ; c'est la saison des orages en fin de journée ; les vents de secteur ouest principalement ne sont pas trop violents.

Ces trois saisons très caractéristiques commandent à tous les cycles végétatifs ; il est donc important de bien les connaître pour en jouer dans la conduite des techniques culturales. C'est pourquoi nous avons jugé important de donner en annexe un tableau récapitulatif des données climatiques à Kaédi et les graphes de leurs moyennes mensuelles.

Il n'est pas sans intérêt de noter les variations enregistrées au long de la vallée du fleuve : au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'embouchure, les précipitations augmentent ainsi que les températures maximales, comme il ressort du tableau joint extrait du rapport de mission de M. CASSIN en 1971.

Il explique par exemple que l'on ne saurait transposer brutalement à Kaédi les enseignements obtenus à St Louis sur les agrumes ou le manguiier.

km		1	2	3	4	5	6	7
0	St Louis	347	31,9	31,5	26,2	23,3	20,4	15,2
50								
100	Fosso	269	35,5	31,4	27,5	22,7	19,6	
150	Dagana	324						
200								
250	Podor	336	37,2	33,1	28,4	23,3	21,2	14,5
300	Boghe	349						
350								
400	Kaédi	311						
450	Matam	537	38,2	36,3	28,4	23,3	22,3	14,9
500								
550								
600	Selibaby	606						
650	Bakel	712						
700								

1 = précipitations annuelles

5 = t° moyenne de janvier

2 = t° maxima moyenne annuelle

6 = t° minimale moyenne annuelle

3 = t° maxima moyenne de janvier

7 = t° minimale moyenne janvier

4 = t° moyenne annuelle

1.3 - Les sols de la station

La station est située sur un bourrelet de berge du fleuve ; ses sols décrits sous le nom de Fondé restent toujours en dehors de la zone de crue maximum du fleuve ; par contre, suite aux mouvements de la nappe phréatique en liaison avec la crue du fleuve, on peut observer des remontées de nappe sous les zones les plus basses.

De nombreux profils pédologiques ont été faits avec prélèvement de sol pour analyse :

- en 1970 par l'ORSTOM Dakar

- en 1971 par M. GODEFROY, Pédologue à l'IRFA

- en 1972, profils par M. KAPLAN et analyses par M. GODEFROY.

Les conclusions sont sensiblement les mêmes dans tous les cas ; nous essaierons de les résumer à partir d'un échange de correspondances entre MM. KAPLAN et GODEFROY.

En juin 1972, M. KAPLAN adressait 5 échantillons de sol à Monsieur GODEFROY :

"A l'occasion de la trouaison de l'ensemble de notre périmètre de Rindiao, nous nous sommes aperçus que contrairement à ce que nous pensions au prime abord, le terrain n'était pas tellement homogène et qu'il existait des lentilles de couleur très claires et d'autres très foncées avec de nombreuses taches de rouille.

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-joint une carte situant l'emplacement de ces taches.

Nous vous expédions, par colis, 5 échantillons représentant les différentes couleurs. Pourriez-vous en faire une analyse physique et chimique ?

- n° 1 - I B 1 G 6 : sol le plus fréquent sur la station : ocre brun
- n° 2 - I F 3 B 6 : brun friable avec nombreuses taches d'hydromorphie, après une pluie prend un aspect violacé
- n° 3 - I D 3 : brun très dur - taches d'hydromorphie - même aspect violacé après une pluie
- n° 4 - I A H 7 : brun rouge
- n° 5 : I E 2 : jaune clair"

En novembre, M. GODEFROY en faisait le commentaire suivant :

"Texture - Il existe en effet comme vous l'avez observé des différences texturales entre les 5 profils se traduisant sur le terrain par des différences de coloration du sol et la présence des taches d'hydromorphie plus ou moins abondantes.

Les profils 2 et 3 sont beaucoup plus argileux que les autres ; ce sont également ceux dans lesquels vous avez observé le plus de taches d'hydromorphie. Les profils 1-4 et 5 ont une texture assez voisine, 4 est toutefois un peu plus argileux que 1 et 5, il contient un peu plus de limon fin et un peu moins de limon grossier. Je ne pense pas que ces différences texturales entre ces 3 profils puissent se traduire du point de vue de la végétation par des différences.

Caractéristiques chimiques - Les caractéristiques chimiques sont en revanche très homogènes dans les 5 profils et tout à fait comparables aux analyses faites par moi-même en décembre 1970 et par l'ORSTOM en avril 1970.

Les teneurs en calcium et en magnésium sont élevées, particulièrement celles en magnésium. Aux profils les plus argileux correspondent les teneurs les plus élevées en Ca et Mg. Quelles que soient les différences de teneur, l'interprétation agronomique est la même, à savoir que les apports de Ca et Mg ne sont pas nécessaires.

Le pH est toujours fortement acide bien que le coefficient de saturation soit élevé, observation que j'ai déjà faite en 1970 sans pouvoir en donner une explication.

Le potassium est faible ainsi que le phosphore.

En conclusion : le programme de fertilisation que je vous ai proposé dans mon rapport de mission de décembre 1970 reste tout à fait valable."

Rappelons ici les conclusions de ce rapport :

"La fertilisation minérale doit apporter de l'azote, du phosphore et du potassium. Les amendements calco-magnésiens ne sont absolument pas nécessaires.

Des amendements organiques, tels que l'apport de fumier, seraient souhaitables, afin d'améliorer la teneur en matière organique de la structure, mais cela est pratiquement impossible à envisager, car on voit difficilement la possibilité de s'en procurer. D'autre part, M. KAPLAN nous signalait que l'apport de matière végétale, paillage par exemple, entraînait un développement important des termites.

Des cultures d'engrais verts seraient certainement bénéfiques, mais cette technique ne nous paraît pas vulgarisable. On imagine mal dans un pays d'élevage de demander à des agriculteurs de produire de la matière verte pour l'enfouir dans le sol et non pour la donner à manger au bétail.

Afin de diminuer la compacité du sol, il serait nécessaire de faire une ou deux fois par an un labour manuel de 20 à 30 cm au "3 dents" qui détériore beaucoup moins le système racinaire des arbres que la daba. Ce labour doit être motteux ; il faut éviter les labours pulvéruents.

La présence des taches rouillées observées dans les divers profils indique un excès d'eau à certaines périodes de l'année. Lors des hautes eaux du fleuve Sénégal, la zone comprise entre la station et le fleuve n'est pas inondée, mais la zone entre la station et les collines qui forme une légère dépression est submergée, il est donc vraisemblable que le niveau de la nappe phréatique est élevé dans la station à cette époque de l'année. Nous avons conseillé à M. KAPLAN de poser des tubes piézométriques pour suivre les variations de niveau de la nappe (une documentation sur la pose des piézomètres a été adressée à M. KAPLAN)!

1.4 - La station vue d'avion

Lorsque venant de Dakar l'avion survole Rindiao avant de se poser à Kaédi, on découvre en bordure du fleuve la masse verte d'un verger aux alignements réguliers que divisent en parcelles rectangulaires des lignes de végétation plus dense que l'on reconnaît être des brise-vent. Ces quelques hectares de végétation arbustive tranchent sur le reste de la vallée occupée à cette saison par des cultures de décrue essentiellement des sorghos.

Vue d'en haut, la station fruitière de Rindiao apparaît donc comme une réussite (Photo 1).

1.5 - Instantané sur le terrain et remontée du temps

Il restait à parcourir la station de long en large sur le terrain pour faire le bilan de ces onze années d'essais d'introduction et de conduite de matériel végétal très divers et pour essayer d'en dégager une ligne de conduite pour les années à venir.

En fait, notre passage sur le terrain nous a livré un "instantané" de la station ; mais pour bien comprendre cette image, il nous a souvent fallu remonter le cours du temps en nous livrant à un travail d'analyse des différents rapports et documents de base tant des responsables de la station que des spécialistes en mission. Ce travail a été long et pénible, d'autant que des dénominations imprécises, voire erronées, dans la désignation des parcelles et du matériel végétal nous ont obligé à de nombreux recoupements.

Pourtant, le bilan de Rindiao nous apparaît positif et nous ne regrettons pas le temps passé à l'établir.

BANANERAIE1 - LA BANANERAIE ACTUELLE - COMPARAISON AVEC LES RESULTATS DES PRECEDENTS CYCLES CULTURAUX

- La bananeraie actuelle a été plantée le 29 mai 1980 sur la parcelle I C 1 qui, plantée une première fois en 1973, avait déjà supporté 3 récoltes avant d'être arrachée en fin 1975-début 1976.

Nous ignorons quelles cultures ont été faites sur cette parcelle de 1975 à 1980.

Les résultats obtenus au cours de ces 2 plantations sont donnés dans le tableau B.1, avec ceux des parcelles I D 1 et I E 1 plantées en 1973 et 1974.

La comparaison des rendements, poids moyens et étalement des cycles entre les plantations de 1973, 1974 et celle de 1980 fait apparaître :

- une chute des poids moyens de premier cycle, qui passent de 25 kg en 1973 et 1974 à 15 kg en 1980 ;
- une chute des rendements de 55 t/ha à 15 t/ha ;
- un étalement de la floraison beaucoup plus grand en 1980 qu'en 1973 et 1974.

Ainsi, 75 % de la floraison ont lieu :

- pour la plantation d'octobre 1973 entre 9 et 11 mois, soit sur 3 mois
- pour la plantation de mars 1974 entre 6 et 7 1/2 mois, soit sur 2 1/2 mois
- pour la plantation de juillet 1979 entre 6 et 9 mois, soit sur 4 mois
- pour la plantation de mai 1980 entre 9 et 15 mois, soit sur 7 mois.

- Un premier cycle de la plantation d'octobre 1973 plus long de 4 mois que celui de la plantation 1974 ; une explication partielle pourrait tenir à des caractéristiques du matériel végétal probablement différentes d'une date à l'autre ; une autre explication tient certainement aux conditions climatiques propres à chaque cycle cultural.

La plantation d'octobre 1973, plantée en rejets assez hétérogènes, a en outre subi la saison froide 1973, 74 qui a freiné sa croissance, d'où cycle plus long, floraison plus tardive (juin à août 1974).

- La plantation de mars 1974 effectuée avec du matériel végétal homogène s'est, au contraire, entièrement développée en saison chaude, d'où cycle plus court, floraison plus homogène et plus précoce (septembre à mi-novembre 1974).

Dans l'un et l'autre cas cependant 75 % des fleurs sont sorties en 3 mois.

- La plantation de juillet 1974, fleurie pour partie en saison froide, a eu une floraison étalée sur au moins 4 mois, de janvier à avril 1975, avec pour conséquence de nombreux bananiers ou régimes cassés par les vents violents d'avril à juin.

- La plantation de mai 1980 sur I C 1 devait donc, logiquement, sortir ses premières fleurs en novembre pour atteindre 75 % de sa floraison après la saison froide, en mars-avril au plus tard ; or cette plantation a sorti ses premières fleurs en janvier et 9 mois plus tard, en septembre, sa floraison n'en était encore qu'à 67 % ; les vents violents d'avril à juin ont donc cassé des bananiers fleuris et d'autres non fleuris.

2 - RECHERCHE D'EXPLICATION A LA BAISSSE DE PRODUCTION

Les mauvais résultats de cette plantation sont donc à rechercher dans deux directions :

- ou la mauvaise qualité et l'hétérogénéité du matériel végétal planté,
- ou une conduite culturale mal adaptée.

2.1 - Hypothèse d'une conduite culturale mal adaptée

- On note, à propos de I C 1, dans le Rapport Annuel 1980, que "les engorgements de bananiers dus à un mauvais drainage constatés sur les parcelles II B 3, I A 2 et I A 3 ne se font pas sentir ; il semble que cela soit dû au sous-solage pratiqué sur la parcelle I C 1", d'où l'absence de drains contrairement aux conseils donnés par M. CHAMPION, Expert Bananier, pour les autres parcelles II B 3.

Sans doute la plantation a-t-elle été faite sur billons, mais avec le temps ceux-ci ont presque disparu ; ils ne se distinguent plus que par une séguia très superficielle sur laquelle les irrigueurs piquent, pour chaque bananier, un petit canal qui l'irrigue.

Lors de notre passage en février, les bananiers 'Poyo' étaient assez beaux, les 'Petite Naine' aussi, malgré une tendance à l'engorgement ; ils étaient par contre à des stades de développement très divers.

Au prochain hivernage, le sol gorgé d'eau risque de provoquer l'asphyxie des pieds, comme cela semble s'être déjà produit en 1900 où la production d'août-septembre et octobre fut quasi nulle et de très faible poids moyen.

Il nous paraît donc important d'insister sur la nécessité du drainage.

Dans une culture sur billons, si les rigoles qui séparent ceux-ci sont assez profondes et bien entretenues, elles peuvent servir alternativement de canaux d'irrigation et de drains.

Mais en réalité, lorsque les billons sont étroits, ceux-ci s'effondrent, comblent les raies de billonnage en même temps que les pieds se déchaussent ; l'irrigation devient une submersion ; plus aucun drainage n'est possible ; c'est l'asphyxie des plants.

Aussi conseillerons-nous des billons de 3 mètres plantés de 4 lignes de bananiers ; les billons sont séparés par des raies profondes de 30 cm jouant le rôle de drains ; l'irrigation est faite par 2 rigoles creusées en surface (voir dessin).

On peut aussi faire des billons de 4 mètres plantés de 2 lignes de bananiers et utiliser les raies de billonnage alternativement en raies d'irrigation et en drains (voir dessin), mais l'on double ainsi la longueur de drains à entretenir.

- Ni tuteurage vertical, ni haubanage avec des cordes, ni étayage par des bois ou bambous réunis en X ne sont utilisés pour aider le bananier à résister au vent.

Seul le fourchage simple est parfois utilisé, mais le plus souvent les fourches sont sans effet car mal placées ; et leur nombre est très insuffisant.

Il est donc indispensable de planter des bambous pour disposer de tuteurs ; cette recommandation est déjà ancienne.

Ajoutons aussi que dans nos propositions de rénovation des brise-vent en limite de station, nous conseillons de doubler les prosopis d'une ligne d'eucalyptus ; leur développement rapide devrait permettre d'en tirer des bois pour tuteurage vertical.

- Brise-vent insuffisants le long de la route centrale

A plusieurs reprises, les experts ont signalé l'insuffisante protection de la bananeraie par les brise-vent.

La route centrale est-ouest offre un passage au vent ; pour l'arrêter, il conviendrait de disposer d'un écran entre la route et la bananeraie.

. La véritable solution consiste à installer un brise-vent définitif comme par exemple une haie de limes mexicaines greffées sur citrus *Macrophylla* et plantées tous les mètres - greffées et non de semis pour éviter les ravages dus au *Phytophthora* ; mais la croissance de ce brise-vent est relativement lente ; il faut donc y parer par une protection provisoire laissant aux limettiers le temps de pousser ; ce brise-vent provisoire pourra être :

. artificiel : utiliser un grillage plastique comme en culture maraîchère mais haut d'au moins 3 mètres ; il sera solidement fixé sur des poteaux bien ancrés en terre et renforcés de contreforts, poteaux et contreforts étant traités contre les termites ; cette solution paraît assez fragile.

. vivant : on peut planter quelques rangs de canne qui est pérenne et repousse continuellement après une taille effectuée à tout moment.

On peut aussi utiliser le pois d'Angole. Ces deux rideaux, dont la taille modeste voisine celle des bananiers, devront leur efficacité à leur orientation est-ouest perpendiculaire ou presque aux vents dominants.

Une triple ligne de bananiers plantée suivant cette même direction peut aussi servir de brise-vent ; le bananier Yangambi est quelquefois proposé comme brise-vent ; son comportement à Kaédi ne nous incite pas à la conseiller, bien que nous pensions que, correctement conduit (culture sur billon, drainage, fumure), il aurait pu atteindre un développement intéressant.

- L'oeilletonnage devrait être conduit en fonction du matériel végétal planté et des dates de plantation ; mais en raison de l'hétérogénéité actuelle des plantations, cela est pratiquement impossible ; c'est une des raisons pour lesquelles il nous paraît difficile de conserver la plantation actuelle au-delà de décembre 1982.

2.2 - Hypothèse d'un matériel végétal de plantation hétérogène et de mauvaise qualité

Les changements successifs intervenus ces dernières années à la direction de la station fruitière donnent beaucoup de poids à cette hypothèse ; malgré les apparences, la conduite d'une bananeraie est très délicate car elle exige une profonde connaissance de la plante ; il est aussi à craindre que la demande de plants pour Rufi Aoudi et les cessions extérieures ait nuit à la sélection d'un matériel végétal sain et vigoureux pour les expérimentations de 1980.

En outre, il ne semble pas que le matériel végétal planté ait été réparti sur le terrain par classes de poids.

L'objectif immédiat pour Dindiao doit donc être l'obtention en pépinière de plants sains, vigoureux : à ce sujet, on lit dans le Rapport Annuel de 1975 :

"Le poids moyen des régimes est de 23,5 kg pour les plants issus de souches seules et de 25,7 kg pour ceux issus de souches avec rejets attenants!"

Ces résultats devraient pouvoir être à nouveau obtenus sous réserve de réunir les meilleures conditions de culture :

- sélection et désinfection du matériel végétal,
- apport de fumure de fond et fumure d'entretien,
- brise-vent en bon état,
- choix judicieux des dates de plantation,
- oeilletonnage approprié.

3 - PROPOSITION DE PROGRAMME BANANIER

3.1 - Faire l'inventaire du matériel végétal actuellement disponible par cultivar

- Le multiplier en pépinière en fonction des besoins pour les essais et carrés de production qui auront été retenus.

D'après les résultats obtenus à ce jour, les variétés 'Grande Naine' et 'Poyo' semblent les plus intéressantes.

3.2 - Nécessité de différents essais

Des résultats des essais antérieurs, il ressort :

- que les plantations de mars et octobre sont susceptibles d'assurer un bon premier cycle ;

- que le problème du second cycle est d'éviter une floraison de fin ou début d'année, donc de saison froide qui aurait pour conséquence :

. d'accentuer l'hétérogénéité des plantations en étalant la floraison,

. de faire coïncider la période de production de régimes avec celle des vents les plus forts.

Nous proposons donc :

3.2.1 - Un essai dates de plantation comportant :

- une plantation de mars en vue d'obtenir une floraison de septembre à novembre et une récolte de décembre à février, suivie d'un recépage général en février pour assurer à nouveau une floraison d'août à novembre et une récolte de novembre à février ;

- une plantation d'octobre, en vue d'obtenir une floraison de juin à août et une récolte de septembre à novembre, suivie d'un recépage général en janvier pour une floraison de juin à septembre et une production de septembre à décembre.

Ignorant la qualité exacte du matériel végétal utilisé dans les essais passés, il nous paraît souhaitable de planter à chaque date 2 types de matériel végétal :

- souches avec rejets attenants,
- souches sans rejets attenants,

chaque qualité de matériel étant rigoureusement sélectionnée.

- une plantation de mars avec replantation chaque année à même période sur le même terrain ; floraison de septembre à novembre et production de fin et début d'année.

Pour tirer le maximum d'informations de ces essais, on ne peut se contenter d'observer les floraisons et récoltes ; il faut encore faire les observations de croissance (circonférence à 30 cm, puis à 1 m, et hauteur) afin de cerner les périodes critiques.

La mise en place de l'essai sera précédée :

- d'un labour profond avec enfouissement d'une fumure de fond phosphatée (2 t/ha de phosphate), les amendements calco-magnésiens n'étant pas nécessaires ;

- de la création de drains profonds de 80 cm évacuant l'eau vers la cuvette comprise entre la station et le Dieri.

La culture sera faite sur billons larges de 8 mètres.

Pour les soins d'entretien, nous renvoyons le lecteur aux conseils déjà donnés par M. CHAMPION dans son rapport de mission de 1980.

Rappelons les doses d'engrais recommandées dans ce même rapport :

- 120 à 140 g d'azote par pied et par an
- 360 à 420 g de potasse K_2O par pied et par an
- 150 g de P_2O_5 du phosphate tricalcique par pied et par an.

Cet essai dates de plantation pourrait être réalisé sur les parcelles I A 3 et I E 1 avec un total de 4 répétitions.

- Parcelle I A 3 : 3 traitements x 2 répétitions. Chaque traitement occupe 1 planche de 8 m de large, plantée moitié en souches seules, moitié en souches à rejets attenants.

Chaque moitié est plantée de 2 lignes de bananiers ; sur la ligne, les bananiers sont distants de 1,75 m, soit environ 60 bananiers à la densité de 2 057 pieds/ha.

Nota : le chiffre de 60 est approximatif, les dimensions des parcelles semblant comprises entre 50 x 70 et 60 x 100 selon qu'elles comprennent ou non les brise-vent.

Rappelons pour cette parcelle la nécessité de rénover et renforcer le brise-vent en limite nord de la station ; le doublement de ce brise-vent avec une ligne ou 2 d'eucalyptus fournirait le bois nécessaire au tuteurage vertical.

- Parcelle I E 1 : 3 traitements x 2 répétitions. Il semblerait que cette parcelle ait été plantée depuis notre passage, en juin probablement. Elle risque donc d'être exposée aux vents d'avril-mai 1963 et de n'avoir que de faibles rendements. Nous conseillons donc de la récupérer pour l'essai.

Entre temps, elle pourrait être conduite en pépinière, en complément de celle déjà existante ; un tri sévère pourra ainsi être effectué à la mise en place de l'essai. Les quelques mois libres avant la mise en place de l'essai permettront d'implanter les brise-vent en bordure de l'allée centrale.

3.2.2 - Essai de variétés résistantes au vent

Trois variétés pourraient être comparées : Grande Naine, Americani, Poyo.

Faute de terrain disponible dans l'immédiat, cet essai sera réalisé après l'essai dates de plantation, ce qui reporte à 2 ou 3 ans sa mise en place.

Cependant il faudrait sans plus tarder multiplier en pépinière le matériel végétal nécessaire ; pour l'Americani, il faudrait faire des introductions à partir du Sénégal peut-être, mais plus sûrement à partir de Côte d'Ivoire.

3.2.3 - Autres essais : essai densité, essai choix du matériel végétal, essais modes d'oieillonage, essai rythme et doses d'irrigation

Il est nécessaire d'adapter chaque technique culturale aux conditions particulières de la Mauritanie. Faute de disposer de terrain suffisant, l'étude ne peut qu'être progressive et par thème. Du jour où l'extension sur Beni Abbe sera décidée, il sera possible de progresser beaucoup plus vite par la réalisation simultanée de plusieurs essais.

PEPINIERE1 - ASPECT GENERAL

La pépinière des plantes arbustives occupe, depuis la création de la station, un même emplacement du secteur II, bien abrité des vents derrière principalement ses haies de prosopis.

Malheureusement, les 2 500 m² qui avaient été dotés d'un équipement d'irrigation par aspersion et les 500 m² qui avaient été équipés d'un système de brumisation ont dû être abandonnés par manque d'entretien et défaillance du groupe électrogène.

Tout à l'honneur du responsable de la pépinière, signalons que de petits panneaux métalliques identifient chaque planche de semis ou de repiquage par sa nature et sa date de mise en place.

Au cours de notre visite, nous avons plus particulièrement remarqué :

- parmi les porte-greffe d'agrumes de belles planches de C. Carrizo, C. Troyer et surtout C. Macrophylla ;

- des planches de goyaviers de semis (Suprême Ruby et Acid Speer) repiqués en juin 1981, très vigoureux, mais encore d'autres planches de goyaviers beaucoup plus âgés n'ayant pas trouvé preneur et occupant inutilement le terrain ;

- 12 vigoureux plants de grenadille jaune prêts à être transplantés ; un semis de grenadille violette en janvier 1981 a échoué ;

- des planches de papayers Sunrise et Solo 8 (origine Casamance) semés le 16/6/81, moyennement développés ;

- une planche de manguiers semés le 3 juin 1981 et repiqués ; de nombreux plants ont souffert d'un dessèchement de la pointe des feuilles ; quelques-uns sont malingres et d'autres ont disparu ; il semble que plusieurs facteurs puissent être mis en cause :

- . vent chaud desséchant des jours précédents,
- . irrégularité de l'ombrage,
- . excès d'irrigation en saison fraîche suivi d'un fort refroidissement dû au vent,
- . asphyxie par excès d'arrosage des plants repiqués sur un substrat de sable et argile mélangés,

. origine tout venant des semences ; lors du repiquage au sortir de la planche de semis, une élimination assez sévère a-t-elle été faite des plants petits, chétifs, malingres ?

- des semis de Neems qui pourront être utilisés à reconstituer en partie les brise-vent.

Ce catalogue "en raccourci" de la pépinière démontre à l'évidence le souci des responsables successifs de la station de répondre à la demande de cessions de plants pour des opérations de développement et les jardins familiaux.

2 - LES POINTS FAIBLES

- Il ne semble pas qu'ait été faite une étude, même approximative, de la demande immédiate en plants ; pour preuve, l'important reliquat en pépinière de plants trop âgés, particulièrement de goyaviers. D'où temps et argent perdus et terrain inutilement occupé.

- La conduite de la pépinière prête à critique sur plusieurs points :

. trop de semis en pots plastique plutôt qu'en planches (coût des sacs, de la main d'oeuvre, ...) ;

. ombrage irrégulier des semis et repiquages placés sous les arbres ou à l'abri des brise-vent (hétérogénéité de croissance des plants, ...) ;

. enherbement important de certaines planches ;

. irrigation par submersion des plants les plus âgés ; le fond des cuvettes où ils sont disposés est devenu imperméable, aussi des planches arrosées le vendredi baignaient-elles encore dans l'eau le lundi ;

. rotation insuffisante entre les parcelles de la pépinière ; labours profonds, jachères naturelles ou de plantes améliorantes pour enrichir le sol et régénérer sa structure sont pratiquement inexistantes ; au lieu de confiner la pépinière au nord du chemin central, il faudrait aussi utiliser les petites parcelles situées au sud, qui sont abandonnées depuis au moins que ne fonctionne plus l'irrigation par aspersion et la brumisation ; rappelons l'intérêt de cette dernière pour le bouturage du goyavier en particulier.

- Il en découle :

- . que la qualité du matériel végétal produit et cédé doit beaucoup varier, non seulement d'une année à l'autre mais d'un plant à l'autre ;
- . qu'une sélection rigoureuse obligatoire de plants homogènes pour l'expérimentation est très difficile, voire impossible, parmi le matériel actuellement disponible.

3 - IMPERATIFS EN GUISE DE CONCLUSION

- Pour garder aux plants livrés par Rindiao leur label de qualité, et donc accroître les débouchés,

- pour permettre à la recherche d'implanter valablement les essais qui lui permettront de progresser encore dans la sélection d'un matériel végétal adapté au pays, et dans la mise au point de techniques culturales simples faciles à vulgariser,

il s'avère essentiel que le CNRADA fasse un effort pour la pépinière :

- en remettant immédiatement en service le système d'irrigation sous pression déjà en place (0,25 ha d'aspersion, 500 m² de brumisation) ; le groupe électrogène sera réparé et des pièces de rechange prévues pour lui, pour la motopompe et pour les irrigueurs ;

- en l'équipant d'ombrières à luminosité réglable (claires locales, toiles ajourées en plastique, ...) ;

- en prévoyant une rotation des soles de la pépinière permettant de travailler le sol et de le cultiver :

- . pour l'assainir
- . pour lui rendre de sa perméabilité ;

- en commandant en temps opportun :

- . produits de défense des cultures,
- . engrais,
- . sacs plastique,
- . liens pour greffage,
- . peinture pour panneaux, etc.
- . flincoat,
- . etc...

- en acquérant les ouvrages de base où les responsables de la pépinière et les responsables des vergers trouveront l'essentiel des conseils pour mener à bien leurs travaux. Il ne faut pas oublier en effet que c'est de sa formation en pépinière que dépendent, pour une large part, la qualité et la précocité du matériel végétal qui sera planté. Nous conseillons en particulier l'ouvrage de J.C. PRALORAN : "Les Agrumes" et celui de F. DE LAROUSSILHE : "Le Manguiier".

Pour la multiplication du goyavier par bouturage sous brumisation, nous conseillons l'article de J. LE BOURDELES et P. ESTANOVE (Fruits, vol. 22, n° 9, 1967) dont nous joignons un tiré à part en annexe.

Enfin, en période de difficultés financières, nous insisterons sur l'intérêt d'une petite production en pépinière de matériel végétal destiné à des cessions payantes, à condition cependant d'une étude préalable des besoins pour éviter de produire inutilement des plants qui ne trouveraient pas preneurs.

AGRUMES1 - DESCRIPTION DES PARCELLES EN AGRUMES - RESISTANCE AU
PHYTOPHTHORA

Dans l'état actuel, les différents carrés d'agrumes réunissent des arbres de tous âges, toutes variétés et tous porte-greffe.

1.1 - Parcelle de comportement II A 1

Plantée en 1970 et 1972 à 5 x 5.

- Des 24 Citrons Galet de semis plantés en 1970
 - . 14 sont encore d'origine
 - dont 3 sains
 - 3 d'état sanitaire incertain
 - 8 atteints de gommose
 - . 10 ont été remplacés par des porte-greffe Citrus Macrophylla,
 - dont 8 en 1979
 - 2 en 1981.
- Des 4 orangers Pineapple greffés sur Rough Lemon
 - . 1 est atteint de gommose.
- Des 4 orangers Valencia Olinda greffés sur Rough Lemon
 - . 2 sont atteints de gommose.
- Des 8 pomélos (7 Marsh et 1 Shambar) greffés sur Rough Lemon
 - . 5 sont encore d'origine
 - dont 1 sain (mais doute sur la nature du porte-greffe)
 - 1 d'état sanitaire incertain
 - 3 atteints de gommose
 - . 3 ont été remplacés par des porte-greffe Citrange Carrizo.

1.2 - Parcelle de comportement I A 1 a

Plantée en 1971 à 5 x 5.

- Des 16 orangers de Casamance de semis
 - . 3 sont encore d'origine
 - dont 1 d'état sanitaire incertain
 - 2 atteints de gommose
 - . 13 ont été remplacés en 1981 par des Citranges Carrizo.

- Des 8 pomélos Marsh d'origine (4 sur Rough Lemon, 1 sur Citrange Troyer, 3 sur porte-greffe indéterminé)
 - . 6 sont encore d'origine
 - dont 3 sains (1 sur Citrange Troyer et 2 sur porte-greffe indéterminé)
 - 3 atteints de gommose (3 sur Rough Lemon)
 - . 2 sont morts (1 sur Rough Lemon et 1 sur porte-greffe indéterminé) et remplacés par des C. Carrizo.

- Des 8 pomélos Shambar d'origine (6 sur Rough Lemon, 2 sur porte-greffe indéterminés)
 - . 4 sont encore d'origine
 - dont 2 sains (sur porte-greffe indéterminés)
 - 2 atteints de gommose (sur Rough Lemon)
 - . 4 sont morts (sur Rough Lemon) et remplacés en 1981 par des C. Carrizo.

- Des 8 tangelos d'origine
 - . 2 sont encore présents et sains (sur Citrange Troyer)
 - . 6 sont morts (porte-greffe indéterminés).

D'où il ressort :

- que les arbres de semis sont à déconseiller, sauf porte-greffe sélectionnés :
 - . 15 sur 16 des orangers de semis de Casamance atteints de gommose, dont 13 sont morts,
 - . 18 sur 24 sur des citronniers Galet de semis atteints de gommose dont 10 morts ;

- que le Rough Lemon est un porte-greffe sensible à la gommose :
 - . 16 des 17 pomélos atteints de gommose (dont 9 morts) étaient greffés sur Rough Lemon, les porte-greffe des pieds restés sains étant soit des Citranges Troyer, soit indéterminés
 - . 3 orangers (1 Pineapple et 2 Olinda) sur 8 greffés sur Rough Lemon sont atteints de gommose, mais faute d'autres porte-greffe aucune comparaison n'est possible.

Concernant les tangelos, 6 pieds sur 8 ont disparu, mais étant donné les contradictions d'une année sur l'autre dans la désignation des porte-greffe, on ne peut avec certitude en imputer la cause au Rough Lemon.

1.3 - Parcelle semencier I A 1 b

Plantée en 1971 et 1972 à 5 x 5.

Son historique est complexe, des plants ayant été mal identifiés au départ, d'autres étant morts et remplacés par un matériel végétal différent. La comparaison des 4 plans réunis en annexe en rend compte (plan au 21/4/72, plan à fin décembre 1975 reconstitué à partir des fiches d'observations individuelles, plan de 1980 à partir des indications données dans le rapport annuel, plan en 1981 selon indications recueillies à notre passage).

- Les 8 Citrus Macrophylla d'origine sont encore présents et sains.
- Les 7 Citrange Carrizo, dont 5 identifiés tels seulement en 1979, sont encore présents et indemnes de gommose.
- Des 8 Citrange Troyer d'origine, 2 ont été arrachés par le vent en 1980, 5 sont sains, l'état sanitaire du 6e étant à confirmer (gommose ?).
- Des 6 Rough Lemon identifiés à leurs fruits en 1975 (ex. Volkameriana), tous sont présents mais sont atteints de gommose.
- Des 5 bigaradiers d'origine tous sont présents mais atteints de gommose.
- Les 8 mandariniers Cléopâtre sont morts, atteints de gommose, et remplacés en 1981 par 8 Citranges Carrizo.
- Les 6 Poncirus trifoliata d'origine sont restés sains mais faiblement développés et n'ayant pas encore fructifié tous ont été supprimés.

Il en ressort :

- que le porte-greffe Mandarine Cléopâtre est à proscrire,
- que le Rough Lemon et le bigaradier, quoique sensibles à la gommose, ont un bon développement (aucun pied mort),
- que le Citrange Troyer est très résistant à la gommose,
- que le Citrus Macrophylla et le Citrange Carrizo paraissent résistants à 100 %.

1.4 - Parcelle de collection I B 1

Elle comporte 23 espèces ou variétés plantées de 1973 à 1975. Par variété il a été planté 2 pieds sur mandarinier Cléopâtre et 2 sur Citrange Troyer. Font exception les citronniers Eureka greffés sur bigaradier et C. Macrophylla, les citronniers Lisbonne et les limes dont quelques porte-greffe sont douteux (voir tableau AG.1).

Pour diverses raisons exposées à maintes reprises, dont une irrigation mal contrôlée, jointes au fait que chaque variété n'est représentée que par 2 pieds sur chaque porte-greffe, on ne saurait tirer des conclusions définitives du comportement de cette collection ; cependant quelques tendances se dégagent qui vont dans le sens des observations faites sur les parcelles de comportement et le semencier.

De façon très générale, le mandarinier Cléopâtre est un porte-greffe beaucoup plus sensible à la gommose que le Citrange Troyer :

Porte-greffe	Mandariniers Cléopâtre			Citrange Troyer		
	atteints de gommose		sains	atteints de gommose		sains
Nombre de pieds	vivants	morts		vivants	morts	
Tous mandariniers	5	2	7	0	4	10
Tous orangers	5	0	5	0	2	3
Tous pomélos	2	3	1	1	0	5
Tous tangelos	1	4	3	2	0	6
	13	9		3	6	
	22		16	9		29

Pomélos et tangelos sont plus sensibles à la gommose que le mandarinier et l'oranger lorsque le porte-greffe est une M. Cléopâtre. Les différences de sensibilité sont moins évidentes avec le Citrange Troyer pour porte-greffe.

1.5 - Action des traitements au Ridomil et à l'Aliette

Ces traitements à la fois préventifs et curatifs ont été appliqués suite aux recommandations de M. LAVILLE lors de son passage en 1979. Nous avons pu constater sur de nombreux arbres que les attaques étaient stoppées, ce qui, notons le au passage, complique sensiblement les appréciations relatives à la plus ou moins bonne résistance des arbres au Phytophthora.

Mais il faut regretter que de plusieurs identifications douteuses des porte-greffe sur le terrain résulte quelque incertitude quant à la plus ou moins grande résistance des différentes variétés de porte-greffe au Phytophthora.

Ces doutes seraient en grande partie évités si, au cours des années, chaque changement d'identification d'un porte-greffe était commenté, ce qui n'est généralement pas le cas. D'où l'interrogation erreur de relevé ou rectification justifiée ? Citons un cas où ce commentaire existe :

- en 1975, M. DE LAROUSSILHE, doutant de la nature de 5 porte-greffe étiquetés "Volkameriana", laisse émettre et fructifier une pousse sur chacun, ce qui lui permet de les identifier comme des "Rough Lemon".

Regrettons aussi que, certaines années, l'identification des arbres dans les cahiers d'observations est manifestement erronée. Nous pourrions en citer de nombreux exemples ; ce constat ne met pas en cause la qualité des observateurs mais celle des moyens dont ils disposent :

- absence de feuilles d'observations normalisées,
- absence de cahiers de récoltes normalisés, etc.

C'est pourquoi nous joignons en annexe un jeu des fiches protocoles, réalisations et observations utilisées à l'IRFA.

2 - PRODUCTIVITE DES ARBRES

2.1 - Citron Galet

Ses fruits sont appréciés localement malgré leur grand nombre de pépins.

Sur la parcelle de comportement, la production par arbre productif, quoique assez régulière, régresse de 1979 à 1980 et de 1980 à 1981.

	1979				1980			1981		
	N	n	P./arbre	Pm	n	P./arbre	Pm	n	P./arbre	Pm
<u>Parcelle de comportement</u>										
Citron Galet de semis	24	15	23	32	8	19	28	9	17	27
<u>Parcelle de collection</u>										
Lime mexicaine greffée	4	2	24	39	2	51	35	2	5,5	28
Lime Tahiti greffée	4	2	34	65	2	26	73	3	7,6	34

N = nombre d'arbres plantés

n = nombre d'arbres productifs

P./arbre = récolte moyenne par arbre en kg

Pm = poids moyen d'un fruit en g

Mais surtout le nombre d'arbres productifs qui représentait en 1979 les 2/3 des arbres plantés n'en représente plus que le tiers en 1980 et 1981.

Des limes mexicaines (= Citron Galet) existent aussi en collection, mais outre que celle-ci est de 4 ans plus jeune que la parcelle de comportement, les plants n'y sont pas de semis mais greffés sur des porte-greffe dont il conviendrait de vérifier l'identité ; 2 arbres sur 4 seulement sont productifs.

2.2 - Orangers

2.2.1 - Orangers de Casamance de semis

Plantés en 1971 en parcelle de comportement, ces orangers n'auront une récolte importante par arbre qu'en 1981, soit à 10 ans, et seulement sur 2 des 3 arbres d'origine restant des 16 arbres plantés. Ce matériel végétal n'a pas été repris en collection.

L'oranger de Casamance de semis ne paraît donc pas à conseiller.

2.2.2 - Orangers Valencia Olinda greffés

Bien que greffés, leur mise à fruits en parcelle de comportement est aussi tardive que celle des orangers de Casamance de semis ; en outre, en 1981, soit 10 ans après plantation, un seul des 4 arbres plantés atteint une production importante qui, d'ailleurs, paraît suspecte : 70 kg de fruits d'un poids moyen de 459 g.

En collection, les résultats ne sont pas meilleurs.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il ne paraît donc pas justifié de multiplier l'Oranger Valencia Clinda.

	1979				1980			1981		
	N	n	P./arbre	Pm	n	P./arbre	Pm	n	P./arbre	Pm
<u>Parcelle de comportement</u>										
O. Pineapple	4	4	24	205	4	17	123	4	6	190
O. Valencia Clinda	4	4	3,5	297	?	?	?	1	70	459
O. Casamance	16	8	4,8	123	2	4	47	2	35	166
<u>Parcelle de collection</u>										
O. Pineapple	4	2	10,0	320	3	1,9	75	1	21	100
O. Valencia Clinda	4	1	0,9	182	1	11	161	2	18	350

2.2.3 - Orangers Pineapple

Ils sont entrés en production sur la parcelle de comportement avec au moins 2 ans d'avance sur les orangers Valencia Clinda et de Casamance.

Mais leur production, très moyenne d'ailleurs, a chuté des 2/3 en 1981 alors que celle des 2 autres variétés devenait pour la première fois importante. Un phénomène d'alternance n'est donc pas à rejeter à priori.

En collection, le comportement de l'O. Pineapple n'est guère encourageant.

A noter aussi qu'en 1970 et 1980 les fruits de cette variété ont été considérés de mauvaise qualité car sans jus. Aucune observation "qualitative" ne semble malheureusement avoir été faite en 1981.

2.2.4 - Autres orangers

Ceux-ci ne se trouvent qu'en collection. Il est dangereux de vouloir juger des espèces et variétés sur la seule collection plus jeune de 4 à 5 ans que les parcelles de comportement, d'autant que chaque variété n'y a été représentée que par 4 pieds, dont 2 greffés sur Mandarine Cléopâtre et 2 sur Citrange Troyer (sauf les limes et les citronniers dont les porte-greffe sont à contrôler).

- O. Valencia Campbell et O. Hamlin

Deux arbres de Valencia Campbell ont produit 30 kg chacun en 1979, 2 arbres d'Hamlin ont produit chacun 5 kg en 1980. Les fruits de ces différentes récoltes n'ont pas été appréciés car "sans jus". En dehors de ces chiffres, aucune autre production n'a été enregistrée pour ces deux variétés ; les récoltes à venir vérifieront si ce comportement peu encourageant est constant ou caractérise seulement une mise à fruit tardive ; admettons donc qu'elles soient encore en observation.

- O. Valencia Frost

Cette variété est apparemment précoce.

	1979				1980			1981		
	N	n	P./arbre	Pm	n	P./arbre	Pm	n	P./arbre	Pm
O. Valencia Frost	4	2	15,4	217	3	23,7	206	3	10,5	333

Ni en 1979, ni en 1980 mention défavorable n'a été faite quant à la qualité de ces fruits ; on peut admettre qu'ils étaient pour le moins acceptables.

Sous réserve d'une confirmation de la productivité de ces arbres et de la bonne qualité de leurs fruits, il semble que l'oranger Valencia Frost pourrait être conseillé.

2.3 - Pomélos

Dans la parcelle comportement, les pomélos Marsh et Shambar ont commencé à produire en 1975, c'est-à-dire entre 4 et 5 ans, et en 1979 dans la parcelle collection, c'est-à-dire au même âge.

	1975				1978			1979			1980			1981		
	N	n	P./a	Pm	n	P./a	Pm	n	P./a	Pm	n	P./a	Pm	n	P./a	Pm
<u>Parcelle de comportement</u>																
Marsh	15	5	14			76	400	6	86	324	5	84	252	5	26	205
Shambar	9	7	11			101	420	6	93	391	3	105	240	3	12	291
<u>Parcelle de collection</u>																
Marsh						?	?	1	1	217	2	54	330	2	15	330
Shambar						27	525	4	25	98	3	48	250	3	24	312

P./a = P./arbre

En 1979, la qualité des fruits est considérée comme très bonne, avec quelques fruits trop gros (1,6 kg) et une peau parfois un peu rugueuse. En 1980, il est précisé que les pomélos sont de plus en plus recherchés.

Le pomélo est un fruitier à développer.

2.4 - Tangelos et Tangors

	1975				1978			1979			1980			1981		
	N	n	P/a	Pm	n	P'a	Pm	n	P'a	Pm	n	P'a	Pm	n	P/a	Pm
<u>Parcelle de comportement</u>																
Tangelo Orlando	3	1	2,1			36	213	5	10	187	1	43	105	3	1,2	219
<u>Parcelle de collection</u>																
Tangelo Orlando	4							1	3,6	222	1	23	29		1,2	
" Nowa	4							2	6,4	219	1	13	190	1	< 1	125
" Minneola	4					12	237	4	11	134	3	14	170	1	4,9	250
Tangor Ortanique	4					3,4	320	4	15	250	4	55	165	4	13	195

Le Tangelo Orlando en parcelle de comportement a une production moyenne ; l'apparence d'alternance de 1978 à 1981 peut être trompeuse car si l'arbre qui a produit 43 kg en 1980 n'a produit que 1,2 kg en 1981, les 2 autres arbres n'ayant produit que peu ou pas en 1981 n'avaient déjà rien produit en 1980. Il ne faut pas oublier que ces tangelos sont auto-incompatibles et qu'on leur associe généralement une variété bonne pollinifère comme le mandarinier Dancy, ce qui n'est pas le cas ici. A l'alternance, si alternance il y a, s'ajoute sûrement l'effet de baisse de production due au mauvais état sanitaire des arbres : en 1979, 5 arbres au moins étaient encore vivants ; en 1981 il n'en reste que 3 (peut-être même 2).

En collection, le comportement du Tangelo n'est pas meilleur : sur 4 arbres plantés, dont 3 encore vivants et sains, un seul est productif par année.

Dans le rapport de 1979, on note que tous les fruits ont une peau rugueuse ; aucune remarque n'a été faite sur les tangelos en 1980 ; rappelons qu'en 1981 aucune observation de qualité n'a été faite sur aucun agrume. Dans l'état actuel de nos connaissances, il ne semble donc pas prioritaire de développer le tangelo Orlando.

En collection on trouve encore :

- le Tangelo Minneola dont il ne subsiste que les 2 pieds sur Citrange Troyer et dont les performances sont faibles ;
- le Tangelo Nowa aux performances encore plus faibles quoique 3 pieds sains ;
- Le Tangor Ortanique est le seul dont les 4 arbres soient productifs ; sa production est retombée à 13 kg par arbre en 1981 après une pointe de 55 kg en 1980 ; la plantation étant encore jeune, il est permis d'avoir quelques espoirs.

De tous les tangelos et tangors, s'il faut en retenir, l'Ortanique sera choisi si la récolte 1982 confirme l'actuelle tendance.

2.5 - Mandariniers

On ne les trouve qu'en collection, donc en plantation relativement jeune, 6 ans maximum.

- M. Dancy et M. Commune : leurs productions restent négligeables bien que 4 pieds soient vivants.
- M. Frémont et M. Clémentine ont aussi conservé leurs 4 pieds vivants ; mais alors que la production de M. Frémont croît de 1978 à 1981, celle des clémentiniers chute en 1981 ; aucune remarque qualitative en 1979, mais en 1980 les fruits de M. Frémont sont notés amers avec ceux de M. Fortune.
- Les M. Lee, Fortune et Robinson n'ont plus que respectivement 3, 2 et 1 pieds vivants. Seule M. Fortune a une production correcte par arbre productif, mais il n'y en a qu'un seul.

Les seuls espoirs permis concernent donc le clémentinier et le M. Frémont sous réserve d'une remontée en 1982 de la productivité du premier et d'une amélioration de la qualité des fruits du second.

	1978				1979			1980			1981		
	N	n	P/a	Pm	n	P/a	Pm	n	P/a	Pm	n	P/a	Pm
M. Dancy	4		0	-	1	2,2	64	4	9	-	-	-	-
M. Commune	4	-	-	-	1	1,5	110	-	-	-	-	-	-
M. Frémont	4		10,5	97	4	17	60	2	29	54	2	39	45
M. Clémentine	4		20	48	4	33	60	4	31	50	4	3,7	37
M. Lee	4	-	-	-	2	2,1	92	2	16	27	1	1,0	50
M. Fortune	4	-	2,3	113	2	15	65	1	38	44	1	6,3	42
M. Robinson	4	-	1,4	150	4	29	38	-	-	-	1	1	30

2.6 - Citronniers et limes

	1978				1979			1980			1981		
	N	n	P/a	Pm	n	P/a	Pm	n	P/a	Pm	n	P/a	Pm
Citronniers													
C. Lisbonne	4	-	-	-	2	1,4	117	3	3,4	86	2	6,9	113
C. Eureka	4	-	<1	92	1	<1	146	-	-	-	2	3,6	83
Limes													
L. Mexicaine	4	-	23	34	2	24	39	2	51	35	2	5,5	28
L. Tahiti	4	-	24	57	2	34	65	2	26	73	3	7,6	34

- Citronniers : aucune des 2 variétés Lisbonne et Eureka n'apparaît encore bonne productrice, mais cela pourrait s'expliquer par la mise à fruit tardive de cette espèce.

- Limes : les 2 limes ont une production moyenne, sauf en 1981 où elle est au plus bas ; rappelons qu'une vérification de l'identité des porte-greffe s'avère indispensable.

3 - AFFINITE PORTE-GREFFE, GREFFONS

L'affinité avec le Citrange Troyer, porte-greffe résistant à la gommose, tolérant à la Tristeza, est particulièrement intéressante. Or cette affinité est bonne avec les pomélos, le Tangor Crtanique, les tangelos (Nowa excepté); assez bonne avec les orangers, O. Valencia Campbell excepté pour lequel elle est mauvaise; mauvaise pour les mandariniers, Dancy et Commune excepté pour lesquels elle est bonne mais dont la production est quasi nulle.

Le bigaradier, résistant au Phytophthora, donne avec le citronnier une combinaison résistante à la Tristeza; son comportement avec C. Lisbonne et C. Eureka est bon, mais il faut attendre les mises à fruit pour se prononcer.

Le Citrus Macrophylla résistant à la gommose donne avec le citronnier une combinaison résistante à la Tristeza s'il n'y a pas eu contamination avant greffage et si, ultérieurement, on veille à la suppression systématique de tout gourmand prenant naissance sur le porte-greffe. L'affinité avec les citronniers Lisbonne et Eureka est apparemment bonne, mais là encore il faut attendre la mise à fruit pour se prononcer.

Pour juger de l'affinité du Citrus Macrophylla avec les limes, il faut d'abord s'assurer de la nature de chaque porte-greffe.

4 - PROPOSITIONS DE PROGRAMME

4.1 - Avenir du semencier - I A 1 b

Ce carré sera conservé, rénové en partie et complété.

- 4 Citrumello Swingle 4415 } remplaceront les 8 M. Cléopâtre d'origine,
- 4 Citrumello 1452 }
- 6 Volkameriana remplaceront les 6 Rough Lemon,
- 6 bigaradiers remplaceront les 6 Poncirus Trifoliata.

Dès que ces 6 bigaradiers seront développés, on supprimera les plus anciens atteints de gommose en procédant à une extraction très soignée des racines. Un an après, ils seront remplacés par de nouveaux porte-greffe à définir alors, ou serviront à augmenter le nombre des Citrumellos.

4.2 - Devenir des essais de comportement

4.2.1 - Les bases d'un nouveau programme

- Nécessité de renouveler les parcelles I A 1 et II A 1

Des 40 arbres plantés sur la parcelle I A 1 a, de semis ou greffés sur Rough Lemon presque exclusivement, 25 sont morts, 7 sont malades, 1 est douteux, 7 restent sains.

Des 40 arbres plantés sur la parcelle II A 1, tous de semis ou greffés sur Rough Lemon, 13 sont morts, 14 sont malades, 4 sont douteux, 9 restent sains.

On ne peut donc garder en l'état ces 2 parcelles :

- beaucoup de terrain perdu,
- impossibilité de tirer des informations valables quant au rendement, au poids moyen des fruits, à leur qualité,
- mauvais effet sur les visiteurs.

Elles doivent donc être renouvelées en tenant compte des résultats des essais conduits à Kaédi mais aussi de ceux d'autres points expérimentaux, comme Gabougoura au Niger.

- Concernant les porte-greffe

Les résultats obtenus à Kaédi conduisent :

- à éliminer :

. le Rough Lemon, la Lime Rangpur et le Mandarinier Cléopâtre, trop sensibles à la gommose ;

. le Citrange Troyer comme porte-greffe des mandariniers, mandarine Dancy exceptée ; comme porte-greffe de l'O. Valencia Campbell alors que son affinité est bonne pour tous les autres orangers.

- et à conseiller :

. le Citrange Troyer (sauf cas cités ci-dessus),

. le C. Macrophylla pour le citronnier et le limettier,

. le bigaradier pour les citronniers, la combinaison bigaradier x citronnier étant tolérante à la Tristeza.

Les résultats d'expérimentations conduites au Niger montrent l'intérêt du *C. Volkameriana* pour le pomélo Marsh, l'oranger Pineapple et le citronnier Eureka ; il n'a malheureusement pas été expérimenté sur d'autres espèces ou variétés.

Enfin, on connaît :

- l'incompatibilité du greffage du citronnier sur le citrange,
- la sensibilité du bigaradier et du *C. Macrophylla* à la Tristeza en cas d'extension de cette maladie à virus. Cependant la combinaison bigaradier x citronnier est tolérante et celle *C. Macrophylla* x citronnier l'est aussi en prenant quelques précautions simples.

- Concernant les variétés

Les résultats obtenus à Kaédi montrent :

- l'intérêt des pomélos, en particulier du Shambar à chair rose et celui du Tangor Ortanique;

- la faible productivité des tangelos, imputable peut-être à l'insuffisance de variétés pollinisatrices alentour;

- la mauvaise adaptation des orangers aux conditions sahéliennes; l'O. Pineapple et l'O. Valencia Frost ont les productions les meilleures quoique faibles ;

- la mauvaise adaptation également des mandariniers à ces conditions ; le Clémentinier et le mandarinier Frémont sont apparemment les plus productifs ; cependant ces appréciations faites à partir de seuls pieds en collection sont à prendre avec beaucoup de réserves ;

- la bonne productivité des *C. Galet* de semis contrecarrée par leur sensibilité au *Phytophthora* qui entraîne leur rapide disparition ;

- la mise à fruit tardive des citronniers.

Ces résultats sont recoupés par ceux obtenus au Niger sur les pomélos, orangers et citronniers.

De ces remarques ressort la double nécessité :

- de réaliser un petit verger pilote et de démonstration ;
- de comparer de nouveaux porte-greffe à ceux déjà sélectionnés récemment à Kaédi ;
- de poursuivre la comparaison des variétés de mandariniers entre elles, ainsi que celle des orangers.

4.2.2- Réalisation d'un petit verger pilote

On retiendra des combinaisons variété x porte-greffe :

- très productives :
 - . pomélo sur Citrange Troyer,
 - . tangor Ortanique sur C. Troyer,
- moyennement productives mais répondant à un besoin local :
 - . orange Pineapple (ou Valencia) sur C. Troyer,
- d'intérêt local dont le comportement en collection laisse seulement bien augurer de leur production à venir :
 - . lime mexicaine (ou Tahiti) sur C. Macrophylla,
- deux autres combinaisons seront ajoutées :
 - . Clémentinier x C. Troyer
 - . Tangelo x C. Troyer

dont les performances assez faibles ont peut-être leur explication dans un développement insuffisant et tardif des variétés pollinisatrices M. Commune et M. Dancy.

Ayant d'abord pensé implanter ce nouvel essai comportement sur les mêmes parcelles II A 1 et I A 1 a que l'actuel essai, nous y avons finalement renoncé pour 3 raisons :

- éviter une rupture dans la production d'agrumes de la station entre l'arrachage de l'ancien essai comportement et l'entrée en production du nouvel essai ;
- éviter toute contamination des nouvelles plantations à partir de racines laissées en terre malgré les soins apportés à l'arrachage ;
- permettre, au moins en partie, de relever le taux du sol en matière organique et d'améliorer sa structure.

Aussi proposons nous d'implanter ce nouvel essai comportement sur la parcelle I C 1 à l'emplacement des actuels essais bananiers devant se terminer fin 1982. La densité choisie sera de 7 x 8, soit 6 lignes de 12 arbres = 72 arbres.

Le temps de préparation des plants en pépinière sera mis à profit pour réaliser sur I C 1 une jachère de canne à sucre qui permettra de relever son taux en matière organique et d'en améliorer la structure.

Les lignes d'arbres seront réalisées sur de légères buttes comme préconisé par M. CASSIN tout particulièrement lors de sa mission de 1979 (voir annexe).

Sur la ligne, entre les arbres, on plantera des papayers ; ceux-ci, fragiles à trop d'humidité, bénéficieront ainsi de la butte préparée pour les agrumes ; la croissance des agrumes étant relativement rapide, il est probable qu'une seconde plantation de papayers ne pourra être effectuée.

Entre les lignes d'agrumes, on effectuera des cultures intercalaires dans le double objectif :

- d'entretenir les parcelles,
- d'assurer un revenu au planteur et de patienter jusqu'à la mise à fruit des arbres.

La largeur de l'interligne en culture sera d'environ 6 mètres la première année ; il ira en diminuant au fur et à mesure de la croissance des arbres.

Les actuelles parcelles II A 1 et I A 1 a seront gardées en production jusqu'à prise du relais par I C 1 ; cependant, vu le grand nombre de pieds manquant des parcelles I A 1 et II A 1, celles-ci seront progressivement utilisées aux cultures maraîchères.

Nous savons qu'il existe une tendance à vouloir remplacer au fur et à mesure dans les parcelles I A 1 et II A 1 les pieds morts ou malades ; les dégâts sont trop importants pour ne pas rejeter cette solution. Elle conduirait à créer un verger hétérogène au maximum dont on ne pourrait tirer aucun enseignement valable.

4.2.3- Comparaison de nouveaux porte-greffe à ceux déjà sélectionnés à Kaédi

Il s'avère nécessaire d'essayer de nouveaux porte-greffe :

- pour rechercher une meilleure affinité greffon x porte-greffe ;
- pour, chaque fois que possible, améliorer quantitativement et qualitativement la production actuelle.

Nous proposons :

- 3 espèces : Pomélo Shambar
Oranger Pineapple
Clémentinier

greffées sur 5 porte-greffe :

Bigaradier	}	références anciennes
C. Troyer		
C. Carrizo	}	à tester
Citrumello 1415		
C. Volkameriana		

- 1 espèce : Lime Tahiti

greffée sur 3 porte-greffe :

Bigaradier
C. Macrophylla
C. Volkameriana

Ces essais porte-greffe pourraient être réalisés sur la parcelle II B 3 qui a porté, par le passé, une pépinière de bananiers (1976) et tout récemment une culture de Gombo sur environ la moitié de sa surface.

Durant le temps de préparation des plants en pépinière, il faudrait :

- remettre en état les brise-vent et les renforcer,
- compléter le réseau d'irrigation et le rénover,
- pratiquer des cultures de céréales en pluvial et du maraîchage.

Comme pour l'essai de comportement, on plantera des papayers sur la ligne entre les arbres, mettant à profit la légère butte aménagée pour les agrumes ; les interlignes seront de la même façon réservés à des cultures intercalaires.

4.2.4 - Essais variétaux mandariniers et orangers

- Le comportement relatif des différentes variétés de mandariniers et d'orangers s'avère assez fluctuant et ne correspond pas toujours aux observations faites en d'autres situations.

En absence de terrain disponible, sauf cas d'extension possible sur Beni Abbé, il ne paraît pas possible d'entreprendre des essais variétaux. Il faut donc tirer le maximum d'informations de l'actuelle collection, qui est un premier test d'adaptation des variétés.

4.3 - Avenir de la collection

Les dernières observations que nous possédions concernent des plants âgés de 6 ans au plus, donc encore relativement jeunes; en outre

la densité des mandariniers hautement pollinisateurs, comme les M. Communs ou M. Dancy, n'était pas suffisante, ou tout au moins leur floraison " était-elle trop tardive.

Il est évident que les informations recueillies sur la collection manquent de précision :

- arbres peu nombreux : 4 par variété
dont 2 sur M. Cléopâtre
et 2 sur C. Troyer.

Cependant cette collection doit être exploitée au maximum puisqu'elle ne peut dans l'immédiat être transplantée ailleurs.

Il en sera différemment lorsque, le nouvel essai comportement (parcèle I C 1) entrant en production, les parcelles I 1 A et II A 1 seront libérées. Elles pourront alors recevoir la nouvelle collection ; 2 porte-greffe seront encore retenus, le C. Troyer (ou Carrizo) et un second à choisir parmi les nouveaux porte-greffe à l'essai. Le M. Cléopâtre sera définitivement éliminé.

MANGUIERS

1 - PRESENTATION DES PARCELLES DE MANGUIERS

1.1 - Généralités

Les manguiers occupent 6 parcelles dont 4 en verger de collection et 2 en verger de comportement.

- Verger de collection

Mis en place entre 1971 et 1973 sur les parcelles IB 2 - IB 3 - IC 2 et IC 3, il comporte 13 variétés, chacune représentée par 10 arbres plantés à 10 x 10 ; les greffons ont été introduits du Sénégal et du Mali. La collection tient lieu de parc à bois.

Plantés à l'origine entre les banquettes d'une pépinière de bananiers Poyo, les arbres ont été concurrencés au départ par les bananiers et ils ont pu souffrir d'une irrigation trop abondante. Depuis l'arrachage des bananiers, l'irrigation se fait à la cuvette ; celles-ci sont alimentées par gravité toutes les 2 lignes d'arbres par une rigole en épi. Les dimensions des cuvettes varient avec l'âge des arbres ; elles sont actuellement de 7 mètres au carré.

- Verger de comportement

Mis en place en 1976 sur les parcelles ID 2 et ID 3, il comporte 3 variétés représentées par un nombre d'arbres compris entre 9 et 25 et dont le total est 100. Les arbres sont plantés à 7 x 10, soit 142 arbres/ha ; les cuvettes d'irrigation font 6 mètres au carré.

1.2 - Particularité des parcelles de manguiers

1.2.1 - Aucun manguiers, même parmi les plus âgés de la collection, n'a encore atteint son plein développement ; la circulation entre lignes ou rangées d'arbres est très libre. Entre arbres d'une même variété existent des différences assez importantes.

1.2.2 - La floraison des manguiers, faible dans son ensemble, est plus ou moins importante, voire nulle selon les variétés. A noter que sur les inflorescences examinées lors de notre passage nous n'avons pratiquement pas observé d'insectes pollinisateurs ; or la fleur du manguiers est entomophile (mouches, thrips, etc.).

Aucune variété n'étant encore très productive, le phénomène d'alternance, en admettant qu'il ait joué, ne saurait à lui seul expliquer les différences de production observées entre années (tableau M1).

1.2.3 - L'irrigation de la collection est passée par 2 phases :

- une phase d'irrigation fréquente pour satisfaire aux besoins en eau des bananiers,

- une phase d'irrigation à la cuvette après arrachage des bananiers, au rythme théorique de :

- . 1 fois par semaine en saison sèche
- . 2 fois par semaine en saison chaude
- . suspension de l'irrigation en hivernage (août et septembre).

Le verger de comportement n'a été irrigué qu'à la cuvette.

Les quantités d'eau apportées n'ont jamais été mesurées avec précision dans l'une ou l'autre phase.

1.2.4 - Les manguiers plantés en limite sud des parcelles IB 2 et IC 2, entre le canal principal d'amenée d'eau, orienté est-ouest, et le brise-vent de prosopis de même direction, sont mieux développés et fleurissent plus abondamment que leurs symétriques des mêmes variétés par rapport au canal. Ce canal, qui présente de nombreuses fuites, sert non seulement à irriguer les parcelles de manguiers, mais aussi celles de goyaviers en limite de station et éventuellement les rizières de la FAO ; il en résulte autour du canal une zone où la nappe d'eau est peu profonde : au lendemain d'une de ces irrigations, l'eau a été trouvée à moins de 60 cm en creusant des fosses de part et d'autre du canal, à l'aplomb du feuillage des arbres ; 48 h après, le niveau n'avait que légèrement baissé ; par contre, les mêmes fosses à l'aplomb de la frondaison d'arbres éloignés du canal, en extrémité opposée de la parcelle, ne laissaient apparaître aucune trace d'humidité ; mais suite à une irrigation des manguiers qui les avait emplies d'eau, le niveau de celles-ci n'était encore que peu descendu après 48 h.

Ces observations conduisent à formuler quelques hypothèses :

- Sur l'ensemble du verger, l'eau pénètre mal ; les irrigations successives ayant progressivement appauvri le sol en matière organique et dégradé sa structure .

- Au nord des parcelles, c'est-à-dire en extrémité terminale des épis d'irrigation, les apports d'eau sont insuffisants : l'eau arrive moins vite en fin qu'en tête de rigole, d'où une irrigation moins généreuse.

- Au sud des parcelles, les apports d'eau sont, a contrario, excessifs, d'autant plus que les déperditions au niveau des rigoles sont aussi plus importantes, et que les remontées de la nappe peuvent y être sensibles.

Insuffisance d'eau au nord, excès au sud, insuffisance de matière organique et perte généralisée de structure expliqueraient le manque de vigueur des manguiers sur l'ensemble des parcelles.

- Une autre hypothèse peut être avancée pour les parties nord qui sont aussi les plus basses : en période de crue du fleuve, la nappe phréatique remonte et provoque l'asphyxie des racines les plus profondes ; le contrôle des canaux de drainage en période de crue devrait permettre de s'en assurer.

- Quant au meilleur comportement de la ligne d'arbres située entre le canal et le brise-vent de prosopis, deux explications peuvent être avancées :

. l'une est de M. IMBERNON : le prosopis est une légumineuse qui fournit aux manguiers avoisinant un apport supplémentaire d'azote, d'où leur meilleur comportement ;

. l'autre est que le prosopis, exigeant en eau, évapore une partie des eaux excédentaires et atténue d'autant l'asphyxie des manguiers.

Il reste évidemment à démontrer la validité de l'une ou l'autre hypothèse, voire de leur combinaison.

Un début de réseau piézométrique avait été mis en place dans le passé ; nous ne possédons aucun relevé des mesures alors effectuées. Ce réseau n'ayant pas été entretenu (dont absence de coiffe sur les tubes), il serait à reprendre entièrement et à compléter.

1.2.5 - Le brise-vent sud est bien développé. Le brise-vent nord, par contre, est irrégulier, en mauvais état ; il a certainement souffert de la sécheresse ; son rôle est certainement très limité.

Les brise-vent nord et sud sont distants de 100 m ; les brise-vent est et ouest le sont de 130 m ; il n'existe aucun brise-vent intermédiaire.

1.3 - Les données de la littérature et des agronomes de l'IRFA

Elles peuvent se résumer comme suit :

- Les mangots donnent des plants hétérogènes, même après greffage, d'où la nécessité d'utiliser des variétés polyembryonnées comme porte-greffe.

- Les manguiers poussent en sols très variés mais préfèrent les sols profonds (1,50 à 2 m) qui évitent la formation de nappe d'eau en surface et permettent la pénétration du pivot, qui peut descendre jusqu'à 6 ou 7 m.

- Le manguiier a besoin d'une période de repos végétatif de 2 à 3 mois pour fleurir, repos qui conditionne les irrigations et fumures.

- . En climat semi-aride, ce sera une période sèche froide suivie d'une remontée de température.

- . En climat équatorial, ce sera un excès de pluviosité accompagné d'un rafraîchissement de température.

Une légère pluie après le repos végétatif provoque la floraison (= pluie des mangues).

- . En climat soudano-sahélien, la saison sèche peut être longue et nécessite une irrigation juste suffisante pour maintenir l'humidité du sol.

L'utilisation de l'éthylène favorise le déclenchement de la floraison.

Le vent peut être néfaste à la floraison :

- . action desséchante,
- . action néfaste à l'activité des insectes pollinisateurs.

- Les chutes de fruits sont imputables pour partie à l'avortement des ovules, pour partie aux attaques fongiques et pour partie à une mauvaise alimentation en eau.

- Il existe une "fausse alternance" imputable à des façons culturales mal faites (enherbement, fumure insuffisante, etc.) et une alternance vraie, plus ou moins accentuée selon la variété, et assez peu manifeste avant la 10e année.

- La température optima de végétation du manguiier se situe entre 23° et 27° (WOODROW) ; son activité biologique cesse au dessus de 40°5 - 43°5.

Sans irrigation, il faut au minimum 700 mm de pluie au manguiier ; avec irrigation 200-250 mm suffisent si les températures sont favorables.

2 - PROPOSITIONS DE PROGRAMME MANGUIERS

La somme actuelle des connaissances des agronomes et chercheurs français et étrangers sur le manguiier s'ajoutant aux résultats des observations faites à Rindiao permettent dès à présent de dégager les axes d'un programme en vue de maîtriser les facteurs de croissance et de développement du manguiier dans les conditions de Kaédi.

2.1 - Axes de programme - Ce sont :

- la maîtrise de l'eau : irrigation et drainage ;
- la protection efficace contre les vents secs, remise en état et renforcement des brise-vent existants, création de brise-vent secondaires ;
- la reconstitution de la réserve du sol en matière organique et la régénération de sa structure ;
- la fourniture à la plante d'une fumure minérale et d'oligo-éléments lui apportant les éléments minéraux qu'elle ne trouve pas en quantités suffisantes dans le sol ;
- les incitations à la floraison et l'amélioration de la nouaison par des traitements spécifiques, indépendamment de la maîtrise de l'eau et de la protection contre les vents ;
- recherche de l'utilisation optimale des surfaces disponibles :
 - . essais densité combinés à des cultures intercalaires ;
- prévoir le déplacement de la collection et des essais de comportement sous forme de parcelles homogènes ;
- prévoir des parcelles de comportement en Dieri pour conseiller utilement tous ceux qui y créent des jardins ; ce point sera traité avec les autres fruitiers concernés dans le chapitre Extension en Dieri.

2.2 - Condition sine qua non de la réussite de tout programme

Collection, essais de comportement, essais divers ne présentent d'intérêt que s'ils sont conduits avec méthode et observés suivant un processus simple mais rigoureux.

Par essai :

- établir une fiche protocole qui décrit l'objectif et les moyens mis en oeuvre pour y parvenir,
- tenir une fiche réalisation où sont consignées toutes les façons culturales effectuées et par arbre relatés les accidents, décrites les maladies et attaques de ravageurs,
- enregistrer méthodiquement sur des fiches d'observations, spécialement étudiées pour, les différentes observations prévues au protocole,

sont les conditions impératives dont dépend la possibilité d'exploiter correctement les résultats d'une expérimentation.

Force nous a été de constater que ces conditions n'avaient pas été plus respectées pour la collection et les essais de comportement manguiers que pour les autres fruitiers, et sans doute pour les mêmes raisons : succession de responsables à la Direction de la Station, manque de moyens. Aussi demandons-nous, pour les manguiers comme pour les autres fruitiers, que soit dressé un plan exact des parcelles existant avec identification des arbres et mention spéciale de ceux qui paraissent douteux, et utilisé pour les prochaines observations tant végétatives que de floraison et récolte des modèles de fiches inspirés de ceux qu'utilise l'IRFA et que l'on trouvera en annexe.

A fortiori, ces mêmes documents devront être remplis pour toute implantation nouvelle quelle qu'en soit la nature, collection, essai de comportement, autres essais.

Pour plus de détails, nous renvoyons le lecteur au chapitre du présent document.

3 - MAITRISE DE L'EAU

3.1 - Evacuation des eaux en excès

- Parcelle de collection :

- 4 drains de pente sud-nord, large de 40 cm, seront ouverts entre le brise-vent est et la ligne d'arbres n°1, les lignes 2 et 3, 4 et 5 et 6 et 7.

La comparaison entre le comportement des arbres des lignes 1 à 7 et 8 à 13 permettra de juger de l'effet du drainage, sous réserve que cet effet soit très marqué, la comparaison portant sur des arbres de variétés différentes.

Les manguiers étant soumis à une irrigation excessive depuis leur plantation, il est à craindre que leur système racinaire soit surtout développé en surface. Pour éviter un drainage trop brutal, les drains seront assez superficiels dans un premier temps, puis approfondis progressivement. Leur profondeur initiale dépendra de la répartition des racines des arbres ; celle-ci sera observée sur les parois de 3 fosses orientées ouest-est, ouvertes du milieu de l'interligne 5-6 aux pieds de 3 arbres d'une même variété, choisis l'un au sud de la collection à proximité du canal principal, l'autre au nord et le 3e à mi-distance des précédents.

3.2 - Irrigation en surface comparée à l'irrigation en profondeur

Le système actuel d'irrigation est suspecté de favoriser l'entraînement en profondeur des éléments les plus fins du sol où ils formeraient un horizon assez peu perméable à l'eau. Cette hypothèse est à vérifier en comparant les caractéristiques de nouveaux prélèvements de sol à celles des prélèvements effectués en 1970, soit 12 ans plus tôt, par J. GODEFROY, pédologue à l'IRFA.

Cependant, sans plus attendre, on comparera au système actuel d'irrigation en surface par cuvettes un système d'irrigation en profondeur par fossé. Au niveau de chaque arbre, on ouvrira un fossé de direction est-ouest, de longueur égale au diamètre de la frondaison de l'arbre correspondant, large de 50 cm et profond de 50 cm, que l'on emplira d'eau sur une hauteur variable avec la saison, avec un maximum de 40 cm deux fois par semaine en saison sèche. Le principe est d'entretenir autour du fossé, par diffusion et capillarité, un bulbe de terre humide favorable au développement racinaire ; un examen rapide des parois latérales des fossés devrait permettre à tout instant de contrôler "de visu" l'état hydrique du sol et de décider de la nécessité ou non d'une irrigation. Critique peut être faite au système d'irrigation par fossé de détruire une partie du système racinaire des arbres ; or celui des manguiers développés normalement est de type pivotant et descend profondément dans le sol ; un fossé tel que préconisé ne saurait donc avoir de graves conséquences sur leur ancrage et leur alimentation hydrique ; par contre si, comme il est à craindre, le développement du pivot en profondeur a été limité par l'asphyxie d'un sol gorgé d'eau, les fossés peuvent effectivement affaiblir momentanément cet ancrage ; c'est pourquoi ils seront creusés à l'opposé des vents dominants par rapport à l'arbre, c'est-à-dire au sud. Mais très rapidement la meilleure maîtrise de l'irrigation qui en résultera devrait permettre aux arbres de développer des racines plus profondes, d'où finalement un bilan positif de cette technique d'irrigation.

Pour comparer l'efficacité des deux systèmes d'irrigation, en bassin et par fossé, on adoptera le dessin du plan joint qui permet cette comparaison à la fois en terrain drainé et en terrain non drainé.

3.3 - Canaux mixtes de drainage et d'irrigation

Dans la mesure où les deux techniques de drainage et d'irrigation s'avèreront bénéfiques, elles seront étendues à la collection entière ; on cherchera à utiliser aux deux fins les mêmes canaux ; pour cela, en période d'irrigation, on placera par canal des "bouchons" successifs à hauteur des limites séparatives entre zones d'irrigation propres à chaque arbre, en commençant par les plus éloignés (voir dessin).

Dans cette seconde phase d'expérimentation, on comparera aussi différentes densités de canaux mixtes (voir dessin) :

- tous les deux rangs en interligne,
- tous les rangs en interligne,
- tous les rangs en limite de frondaison.

3.4 - Contrôle des fréquences d'irrigation et floraison provoquée sur la parcelle de comportement

La floraison du manguiier est provoquée :

- en climat équatorial par un excès de pluviosité accompagné d'un rafraichissement de l'atmosphère,
- et en climat semi-aride par une saison sèche froide suivie d'une remontée de température.

A Rindiao, on cherchera naturellement à assurer aux manguiiers un repos végétatif de 2 à 3 mois pendant la saison sèche froide d'octobre à janvier, suivie d'une remontée des températures en février-mars. Pendant cette période, il ne sera appliqué aucun engrais ni fait aucune irrigation, sauf cas d'une sécheresse particulièrement marquée où la survie des arbres imposerait un minimum d'irrigation.

Mais on sait aussi qu'à Rindiao certaines variétés ('Amélie', 'Passy hâtive', 'Palmer') émettent quelques feuilles dès septembre-octobre, c'est-à-dire à la fin des pluies. Peut-être y aurait-il intérêt à assurer une irrigation excédentaire jusqu'à la chute des températures aux environs de début novembre.

Ces deux modes de conduite seront expérimentés sur la parcelle comportement, mettant à profit que certaines variétés se retrouvent sur deux lignes ; pour éviter que les deux modes d'irrigations interfèrent, il sera ouvert un canal de drainage entre chaque ligne. Pour faire le dessin de cet essai, une mise à jour du plan de l'"essai comportement" s'impose.

4 - PROTECTION EFFICACE CONTRE LE VENT POUR UNE MEILLEURE FECON- DATION ET UNE MEILLEURE NOUAISON

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer coulures et chutes.

- Absence de contrôle des irrigations : sur de nombreux arbres fruitiers, une alimentation hydrique excédentaire est souvent cause de coulure. Si tel est le cas à Rindiao, la maîtrise de l'irrigation devrait permettre d'y remédier.

- Protection insuffisante contre le vent : le manguier a une fécondation entomophile ; or à notre passage à Rindiao nous n'avons trouvé que peu d'insectes sur les inflorescences observées ; la raison pourrait en être le vent d'harmattan desséchant : les brise-vent nord de la station, insuffisamment fournis et denses, n'en protègent pas les arbres avec assez d'efficacité, comme on peut le constater tant sur le terrain que sur la photo jointe.

Il faut donc :

- reconstituer le brise-vent nord :
 - . en l'irriguant car apparemment les prosopis y souffrent d'un manque d'eau,
 - . en remplaçant les pieds manquants sur la ligne,
 - . en renforçant son efficacité en le triplant :
 - . par une ligne d'eucalyptus plantés à forte densité sur la ligne ; cet arbre pousse très vite et fournit du bois de feu ;
 - . par une ligne d'anacardiens ou de manguiers, plantés aussi à forte densité, mais dont la croissance est plus lente ;
- planter en brise-vent les limites séparatives des parcelles IB 2, IC 2, ID 2, IB 3, IC 3, ID 3, limites jusqu'ici fictives puisque non matérialisées sur le terrain. Le prosopis, sous réserve d'être irrigué, étant de ceux dont la croissance est la plus rapide, nous le conseillerons.
- quadriller ces parcelles en unités plus petites, car même plantées de brise-vent sur leur bordure, elles seront encore trop exposées au vent. Pour ce quadrillage, qui sera est-ouest uniquement, nous conseillerons des haies fruitières, soit de limes mexicaines greffées bien que sachant que les exigences en eau de la lime sont supérieures à celles du manguier, soit des anacardiens par semis direct en poquets de trois graines tous les trois mètres sur la ligne ; à un an, on conserve les plants les mieux développés : à Rindiao, les anacardiens ont un excellent développement à condition d'être irrigués au départ.

- installer des ruches : les thrips, mouches et différents insectes transportent le pollen, des abeilles aussi ; c'est pourquoi il est conseillé d'installer des ruches dans le verger pour aider à la pollinisation.

5 - ENRICHISSEMENT DU SOL EN MATIERE ORGANIQUE ET REGENERATION DE SA STRUCTURE

- Fumure organique

Dès 1970, GODEFROY signale "les teneurs en carbone et en azote total sont extrêmement faibles... Cette faible teneur en matière organique est une des causes de la mauvaise structure du sol".

Puis il note :

- l'apport de fumier serait souhaitable, mais celui-ci est pratiquement impossible à se procurer ;
- le paillage entraînerait un développement important des termites ;
- l'engrais vert serait certainement bénéfique, mais cette technique ne paraît pas vulgarisable, l'agriculteur préférant donner la matière verte à manger au bétail plutôt que de l'enfouir ;

et il conclut :

"Afin de diminuer la compacité du sol, il serait nécessaire de faire une ou deux fois par an un labour manuel de 20 à 30 cm au "3 dents" qui détériore beaucoup moins le système racinaire des arbres que le labour. Ce labour doit être motteux ; il faut éviter les labours pulvérolents".

Ces remarques restent d'actualité ; cependant il semble possible d'améliorer la richesse du sol en matière organique, et par là sa structure, en plantant en interligne des manguiers plantés à 10 x 10 deux ou trois rangées de canne à sucre ; le système racinaire de la canne descend profondément dans le sol qu'il ameublisse et enrichisse en matière organique ; la canne peut être coupée à tout âge puisque la production de sucre n'est pas l'objectif, et le fourrage ainsi fauché pourra être utilisé pour entretenir quelques têtes de bétail qui le transformeront en fumier.

Cette production de canne, limitée aux interlignes dans le verger de manguiers, sera avantageusement complétée par celle des jachères cultivées derrière bananeraies ou la canne jouerait pleinement son rôle de plante améliorante de la structure du sol.

6 - FOURNITURE A LA PLANTE DE FUMURE MINERALE ET D'OLIGO-ELEMENTS

6.1 - Fumure minérale

Dans son rapport de mission effectuée en décembre 1970, J. GODEFROY préconisait pour tous les arbres fruitiers le tableau de fumure suivant, adapté à l'âge des arbres.

Age des arbres	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans et plus
N en g	100	200	300	400	200	
P ₂ O ₅ en g	25	50	75	100	200	250
K ₂ O en g	30	60	90	120	240	300

N provenant de l'urée et K₂O du sulfate de potasse.

M. GAILLARD, dans son rapport de 1979, préconisait d'épandre au moins 500 g d'azote par pied par an.

Les épandages réalisés en 1976, 1979, 1980 et 1981 sont donnés dans le tableau joint M2.

Il en ressort que les conseils ci-dessus ont été suivis bien qu'un peu limités en azote.

Il ne paraît pas nécessaire d'entreprendre dans l'immédiat des essais fumure; il faut d'abord maîtriser les autres techniques culturales, et alors seulement étudier les problèmes de nutrition minérale.

6.2 - Pulvérisation d'oligo-éléments

Les sols de Rindiao sont riches en calcium et magnésium selon GODEFROY.

<u>Profondeur</u>	<u>0-20</u>	<u>25-100</u>	<u>100-200</u>	<u>360-300</u>
Ca en meq %	5,4 à 8	4,9	4 à 8	4,1 à 4,4
Mg	3,7 à 5,7	3,9	3 à 4,1	3,2 à 3,7

Il peut donc en résulter certaines carences en zinc ou en fer, d'où des essais :

- de pulvérisation sur le feuillage de sulfate de zinc à un pourcent neutralisé à la chaux, ou d'oxyde de zinc en suspension à 1 % (cf MARTIN-PREVEL);
- d'arrosage abondant du sol avec du chélate de fer.

Ces essais seront réalisés sur des groupes de 3 arbres, les arbres du même groupe étant choisis aussi identiques que possible ; dans chaque groupe, un arbre servira de témoin ; un second recevra une pulvérisation de sulfate de zinc et le 3e sera arrosé au sol avec le chélate.

7 - INCITATION A LA FLORAISON - AMELIORATION DE LA NOUAISON

7.1 - Autres techniques de déclenchement de la floraison

7.1.1 - L'enfumage

C'est une technique ancienne connue pour provoquer la floraison si elle est appliquée à la période où les jeunes bourgeons sont prêts à évoluer. A Rindiao, les manguiers sont susceptibles d'être à ce stade à deux époques différentes :

- en fin de saison sèche, en février,
- en fin de saison des pluies.

A ces deux périodes, on provoquera l'enfumage avec de la paille mouillée ; on renouvellera l'enfumage chaque semaine pendant un mois pour avoir le maximum de chance de bien cerner la période où le manguiers est susceptible de répondre.

Tous les manguiers étant situés dans un même secteur, la seule possibilité actuelle d'expérimenter sur ce thème consisterait à gagner hermétiquement quelques branches sur 2 ou 3 arbres de plusieurs variétés, les gaines étant enlevées au lendemain de l'enfumage et reposées juste avant l'enfumage suivant.

Eventuellement, on notera la direction du vent lors de l'enfumage, afin d'observer si les parties au vent, donc recevant le maximum de fumée, fleurissent plus abondamment que celles sous le vent, recevant moins de fumée.

7.1.2 - L'incision annulaire

Bien qu'utilisée généralement pour mettre à fruit les arbres trop vigoureux, cette technique sera cependant essayée sur quelques arbres ; sur 2 ou 3 arbres choisis à cet effet, on incisera une charpentière par arbre, chaque arbre étant à la fois le témoin et le traité.

7.1.3 - Installation de ruches

Les thrips, mouches et différents insectes, dont les abeilles, transportent le pollen ; c'est pourquoi on installera des ruches dans le verger.

7.2 - Amélioration de la nouaison

7.2.1 - Pulvérisation d'urée

Des essais sur manguiers ont montré qu'une pulvérisation d'urée à 4 % par deux fois en 15 jours, sur les hampes florales, était efficace contre la chute des fruits.

Cette technique sera donc essayée sur 4 arbres en fleurs choisis de même vigueur. Sur chaque arbre toutes les hampes florales d'une même charpentièrre seront traitées et pas les autres ; on choisira sur chacun des arbres une charpentièrre d'orientation différente.

Traiter une charpentièrre par arbre plutôt que 2 arbres entiers sur 4 paraît préférable, car cela permet d'éliminer l'effet d'hétérogénéité entre arbres.

On pourrait aussi traiter par arbre une inflorescence sur 2, mais cela présenterait trop de difficultés tant pour effectuer les traitements que pour faire les observations (risque de confusion entre hampes traitées et non traitées).

Nota : avant de pulvériser, il faudra s'assurer que la dilution de l'urée est parfaite, sinon des paillettes risquent de se former sur les hampes et les feuilles et de provoquer des accidents de végétation.

8 - RECHERCHE DE L'UTILISATION OPTIMALE DE LA SURFACE DU SOL

8.1 - Essais densité combinés à des cultures intercalaires

L'expérience a démontré que la densité 10 x 10 est beaucoup trop faible. Notre conseil à un agriculteur désireux de créer un verger serait donc de planter à 7 x 7, ce qui doublerait sa production pendant les 8 à 10 premières années, par rapport à un verger planté à 10 x 10.

Deux techniques pourraient ensuite être utilisées (voir schémas) :

- soit tailler de plus en plus sévèrement un arbre sur 2, pour laisser se développer les autres ; à la limite, les arbres taillés disparaissent entièrement et la densité finale est une plantation à 10 x 10, soit 100 arbres/ha ;

- soit tailler également tous les arbres pour les maintenir à la densité 7 x 7, soit 200 arbres/ha ; le manguier est un arbre qui réagit bien et vite à la taille et peut supporter cette technique.

Pour comparer ces 2 techniques en essai, il faudrait disposer d'environ un hectare, ce qui est exclu sur l'actuelle station de Rindiao mais serait possible sur le site déjà prospecté pour l'extension de la station dans le périmètre de Béni Abbé. Mais encore faudra-t-il au préalable aménager ce site : brise-vent, irrigation, etc.

Chaque parcelle sera subdivisée en plusieurs sous-traitements :

- conduite en culture pure,
- conduite avec culture pluviale intercalaire : riz, maïs,
- conduite avec 2 ou 3 rangs de canne en intercalaire à triple fin : brise-vent secondaire, amélioration du sol, fourniture de paillage et éventuellement commercialisation de quelques cannes ; on veillera cependant à limiter la croissance de la canne pour éviter qu'elle n'étouffe les jeunes plantations.

D'autres combinaisons pourraient être étudiées en fonction de la place disponible.

9 - DEPLACEMENT DE LA COLLECTION ET DE L'ESSAI COMPORTEMENT SOUS FORME DE PARCELLES HOMOGENES

Les arbres de la collection et de l'essai comportement sont très hétérogènes au sein d'une même variété, pour des raisons de sol, d'irrigation, de brise-vent, etc. mais aussi probablement pour des raisons d'hétérogénéité initiale du matériel végétal.

Pour éviter à l'avenir cette hétérogénéité, il importe que toute nouvelle introduction soit greffée sur des plants issus de semis de la variété polyembryonnée "Améliorée du Cameroun", plants qui seront choisis de même vigueur au greffage et à la mise en place. D'où nécessité d'un programme pépinière à long terme.

Il ne peut être actuellement question de supprimer ce qui existe pour recommencer à zéro. Mais il serait par contre prudent de réaliser, sur les parcelles I A 2 et I A 3, une plantation homogène d'Améliorée du Cameroun, qui pourrait être greffée en place, à la demande.

La technique classique, qui consiste à effectuer le greffage en pépinière et à ne mettre en place que des plants greffés et formés, offre deux avantages :

- tous les soins délicats depuis le greffage jusqu'à l'affranchissement du greffon sont donnés en pépinière, c'est-à-dire sur une surface restreinte pour un nombre de plants relativement important, d'où possibilité d'une bonne surveillance ;
- si on a pris soin de préparer en pépinière un nombre suffisamment grand de plants, un tri sévère permet de planter des parcelles homogènes.

Cette technique, par contre, se prête mal à la mise en place d'essais variétaux ou de collection ; le matériel végétal étant souvent d'origines très différentes, la préparation en pépinière de plants greffés est très échelonnée dans le temps, pouvant même s'étendre sur un an et plus. Il en résulte une mise en place, elle-même échelonnée, avec toutes les conséquences que l'on sait sur l'homogénéité de la parcelle.

Une autre technique consiste à semer un grand nombre de porte-greffe en pépinière et à sélectionner parmi eux un matériel végétal homogène à mettre en place définitive avant greffage.

L'intérêt principal est de pouvoir greffer en place, à tout moment, en sauvegardant le maximum de l'homogénéité initiale des porte-greffe, maximum et non totalité car il est évident que porte-greffe et greffons réagissent l'un sur l'autre et que le développement d'un franc après greffage n'est pas exactement celui d'un franc non greffé. L'inconvénient majeur de cette technique est d'avoir à contrôler les soins post-greffage sur une surface beaucoup plus grande qu'en pépinière. Concevable au niveau d'une station de recherches où le contrôle journalier est possible, cette technique est difficilement transposable en milieu paysan.

Un avantage non négligeable du greffage en place est de permettre très tôt la transplantation du porte-greffe. Si le pot plastique où s'est développé le porte-greffe a été choisi suffisamment profond, la transplantation s'effectue sans aucun sectionnement du pivot du porte-greffe, ce qui permet de penser que son enracinement sera voisin de celui d'un manguiier non greffé reconnu généralement comme résistant mieux à la sécheresse.

Le greffage en place exige quelques précautions ; en particulier, sur des charpentières déjà formées, la greffe sera toujours faite en face supérieure pour lui assurer une meilleure assise mécanique.

Il sera important également de préciser les meilleures dates de greffage en place ; une planche sera réservée en pépinière où quelques lignes de porte-greffe repiqués à 100 x 100 fourniront chaque mois ou quinzaine, pendant 2 ans, quelques pieds à greffer dont on suivra l'évolution.

GOYAVIERS

1 - PRESENTATION DES PARCELLES

1.1 - Situation et composition des parcelles de goyaviers

Les goyaviers occupent les parcelles IE 2 et IE 3 situées à l'extrémité ouest de la station, en limite du secteur rizicole de la FAC.

- Parcelle IE 2

Plantée en 1972 à une distance de 5 x 5; cet essai étudie le comportement de 4 variétés : 'Suprême Ruby', 'Suprême', 'Red hybrid' et 'Acid Speer', réparties en 3 blocs de 4 lignes nord-sud de 3 arbres, soit 24 arbres par variété. Il faut y ajouter 12 arbres, 7 'Large White', 2 'Patricia', 3 'Acid Speer', qui complètent chaque ligne à 9 arbres (voir plan).

- Parcelle IE 3

Plantée en 1973, à une distance de 5 x 10; cette collection comprend 9 variétés; sauf la 'Stone' répétée sur 2 rangs (A et I), chaque variété occupe un rang est-ouest qui recoupe 12 lignes nord-sud; à l'origine, un palmier alternait sur la ligne avec chaque goyavier. Mais des 60 plantés il n'en restait que 16 en 1976 et plus un seul en 1981. Leur disparition rapide fait qu'ils n'ont eu aucun effet sur la croissance et le développement des goyaviers, ou plus exactement qu'ils ont joué par leur absence : la distance résultante de 10 mètres entre chaque goyavier étant beaucoup trop grande, le sol n'a pas été préservé des fortes insulations, ni les goyaviers des fortes insulations et du vent.

A noter que 4 variétés sont communes aux parcelles IE 2 et IE 3 : 'Acid Speer', 'Red hybrid', 'Suprême Ruby', 'Large White'.

1.2 - Conduite culturale des parcelles de goyaviers

D'après les informations en notre possession, les 2 parcelles ont reçu des façons culturales très voisines :

- irrigation :

- . 1975 : en dehors de l'hivernage : une fois par semaine
- . 1976-77-78 : fréquence non retrouvée
- . 1979 : 67 irrigations dans l'année
- . 1980 : 57 irrigations dans l'année

- fumures :

- . 1975 : IE 2 : 6 épandages de 300 g de 10-10-20 + 50 g d'urée
IE 3 : 6 épandages de 250 g de 10-10-20 + 40 g d'urée
- . 1976 : IE 2 : 6 épandages de 300 g de 10-10-20 + 120 g d'urée
IE 3 : 6 épandages de 300 g de 10-10-20 + 60 g d'urée

A son départ, M. de LAROUSSILHE avait laissé un programme :

- arbres de 3 ans : 6 épandages de 300 g de 10-10-20 + 60 g d'urée
- arbres de 4 ans : 6 épandages de 300 g de 10-10-20 + 120 g d'urée

Mais il semble qu'au cours des années 1977, 1978 et 1979 les arbres n'aient reçu que 3 épandages au lieu de 6.

En 1979, sur conseils de M. GAILLARD, la fumure est renforcée :

- 6 épandages de 300 g de 10-10-20 + 440 g d'urée

soit au total :

- 400 g de N, 180 g de P_2O_5 et 360 g de K_2O .

En 1980, par suite d'un épuisement des stocks de 10-10-20, la fumure a été modifiée :

- 600 g de 10-10-20 + 360 g d'urée
+ 360 g de phosphate tricalcique
+ 480 g de sulfate de potasse

soit au total : 470 g de N au lieu de 300 g préconisés

100 g de P_2O_5	"	180 g	"
230 g de K_2O	"	360 g	"

- taille des arbres :

. 1979 : une taille basse a été effectuée en juin 1979, une autre en août et octobre pour supprimer les branches cassées

. 1980 : une taille basse a été effectuée en juin 1980.

1.3 - Observations de floraison et récolte

La floraison est pratiquement continue avec un maximum d'hivernage (juin à octobre) et un niveau moyen de février à mai.

Dans le tableau G.1, nous avons réuni pour les années 1975 à 1980 le maximum d'informations sur les caractéristiques pondérales de la récolte.

Il en ressort que :

- la récolte par arbre est nettement plus grande dans l'essai comportant à forte densité que dans la collection à faible densité ; le poids moyen d'un fruit y est par contre plus faible.

Année 1980		Acid Speer	Red hybrid	Supreme Ruby	Large White
Comportement E 2 - P.M. d = 400	P/A	68	77	70	64
		32	12	12	16
Collection E 3 d = 200	P.M.	121	113	90	114
	P/A	7	9	7	10

Dans plusieurs rapports, les vols sont indiqués pour expliquer les écarts de poids de récolte par arbre ; cette explication n'est que très partiellement valable car elle ne saurait expliquer les variations de poids moyen de fruits.

- la parcelle IE 3, plantée à 200 arbres/ha, est entrée plus tardivement en production que la parcelle IE 2 plantée à 400 arbres/ha ; sa plus faible densité entraînant une moins bonne autoprotection des arbres contre le vent et l'insolation peut en être responsable pour partie. Son éloignement de la canalisation principale, plus grand que pour E 2, avec pour conséquence probable une plus faible irrigation, peut fournir une autre explication.

Ce phénomène suffit-il à créer l'illusion d'un gradient décroissant sud-nord ou le renforce-t-il ? Ce gradient apparaît nettement avec la variété 'Suprême'.

- Variété 'Suprême' : production annuelle en kilos par arbre

		<u>1973-1 an</u>	<u>1974-2 ans</u>	<u>1975-3 ans</u>
Sud ↓ Nord	Arbre B 7	13	59	84
	D 7	7	59	62
	E 7	3	63	90
	F 11	8	36	76
	G 11	10	47	66
	H 11	1	13	70
	Moyenne	4	37	42

Faut-il voir dans ce gradient un effet de la remontée de la nappe en période de crue, comme pour le manguiier ? L'examen de drains devrait permettre de s'en assurer.

Cette distribution ne paraît pas due au hasard.

Mais il semble aussi exister un gradient décroissant ouest-est. En 1975, de LAROUSSILHE attribuant le coefficient 100 à la production moyenne par arbre de chaque variété constate que la note résultante pour la moyenne de chaque ligne nord-sud varie progressivement de ligne à ligne (ligne 1 à l'ouest, ligne 12 à l'est).

	Ouest											Est
Ligne	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	56	50	43	94	81	124	139	144	170	146	123	50

et il écrit :

"La faible production des lignes 1 et 12 peut éventuellement être attribuée à un effet de bordure ; par contre, on ne s'explique pas la croissance de production de la ligne 1 à 9 qui pourrait correspondre à un gradient de terrain ouest-est."

Mais ce serait aussi une erreur d'oublier que les goyaviers de Kaédi ont été multipliés par voie de semis et peuvent donc différer notablement entre eux et d'avec le pied-mère.

2 - BILAN DES ACQUISITIONS ET PROPOSITIONS DE PROGRAMME

2.1 - Choix des variétés - Nouvel essai comportement

L'essai comportement permet d'affirmer que, dans l'ensemble :

- les plants de la variété 'Acid Speer' sont tous de bons producteurs, de même ceux de 'Suprême' ;
- viennent ensuite 'Large White' et 'Suprême Ruby' ;
- pour 'Patricia', bien que la production soit supérieure aux deux variétés précédentes, il est difficile de se prononcer, 2 arbres seulement ayant été plantés.

La collection donne comme variétés les meilleures : 'Elisabeth', 'Suprême Ruby White', 'Red Suprême Ruby' et 'Stone' aux productions par pied en 1980 comparables à celles des variétés moyennes productrices de l'essai comportement. Par contre, dans cette collection, 'Acid Speer', 'Large White' et 'Supreme Ruby' ont des performances très en retrait sur ce qu'elles étaient dans l'essai comportement.

Si donc il est possible de retenir les variétés dont tous les arbres ou presque ont une bonne production, il serait par contre injustifié d'éliminer des variétés sur le seul critère de leur mauvais comportement en collection : 'Acid Speer', 'Large White' et 'Suprême' en apportent la démonstration.

Il s'avère donc indispensable de refaire des essais de comportement, en prenant toutes précautions pour que leur interprétation soit nette de tout soupçon ; ce qui suppose :

- un matériel végétal homogène,
- une protection efficace contre le vent,
- la maîtrise de l'irrigation,
- la maîtrise de la croissance de l'arbre,
- un dispositif statistique qui permette de distinguer les effets variétaux des effets de gradient du sol, de l'irrigation et des brise-vent.

En outre, il faut donner aux arbres un port qui leur permette une production maximum.

2.2 - Homogénéité du matériel végétal - Mise au point des techniques de multiplication

2.2.1 - Les arbres de la station sont issus de semis

Dès 1976, M. de LAROUSSILHE remarquait "que la multiplication sexuée n'offrait pas la garantie de plants possédant des caractères identiques puisque "sur la station entre deux arbres voisins, c'est-à-dire où le gradient de fertilité du sol n'intervient pratiquement pas, les différences sont sensibles".

Contrairement à certains agrumes et manguiers, il ne semble pas exister de variétés de goyaviers polyembryonnées ; cependant l'auto-pollinisation étant possible par ensachage des fleurs, il est possible de reproduire le pied-mère par graine ; ce procédé n'est donc pas à négliger mais, comme tous les semis, il donne des plants à port plus érigé, nécessitant de fréquents élagages, et à mise à fruits plus tardive que ceux obtenus par voie végétative ; c'est d'ailleurs ce qui explique le couvert observé sur la parcelle E 2 plantée à 5 x 5 mètres.

Un arbre étant repéré pour sa productivité ou la qualité de ses fruits, il importe donc de pouvoir le multiplier par voie végétative ; c'est un problème difficile demandant beaucoup de technique et une bonne connaissance de la plante.

2.2.2 - Bouturage

Le bouturage du goyavier nécessite une installation de brumisation au dessus de bacs spécialement aménagés, une toile moustiquaire pour dispenser un ombrage suffisant et disperser les pluies trop violentes.

La condition préliminaire à toute multiplication par bouturage à Kaédi est donc la remise en état du réseau d'irrigation sous pression, qui permet une brumisation sur 500 m² environ. Réparer le groupe électrogène qui alimente la pompe de mise en charge s'avère donc une opération indispensable ; elle peut être réalisée rapidement pour un coût encore modeste ; plus on tardera, plus le matériel sera détérioré, plus la facture sera élevée.

Les boutures de rameaux feuillus sont obtenues sur des pieds spécialement conduits ; le succès du bouturage dépend de la qualité du brouillard projeté et des soins apportés au cours des différentes phases (préparation des boutures, désinfection, mise en bac, etc.). Les données techniques sont connues mais doivent être adaptées à chaque situation. Fournir une main d'oeuvre de qualité est essentiel.

Le bouturage des racines est aussi pratiqué, mais il fatigue le pied-mère.

Dans tous les cas, l'usage de substances de croissance, IBA et NAA, ne peut qu'améliorer la reprise.

2.2.3 - Marcottage

- Marcottage aérien : pratiqué avec succès dans plusieurs pays, il ne paraît pas adapté à Kaédi où la siccité de l'atmosphère est excessive.

- Marcottage classique : il nécessite la présence peu habituelle de branches basses.

En Afrique du Sud, sur un espace de 5 x 5, la production annuelle serait de 300 marcottes par an.

Le marcottage implique d'être pratiqué, soit sur des plants adultes dont on connaît la productivité et la qualité des fruits, soit sur des plants plus jeunes mais issus de pieds-mère sélectionnés par voie végétative ou par autopollinisation.

A Kaédi, la méthode pourrait être essayée en pépinière sur des pieds conduits et rabattus à cet effet.

Les reliquats de plants de pépinière non encore livrés pourraient être utilisés à la production de marcottes ; mais les pieds-mères étant issus de semis, donc de caractéristiques incertaines, ces marcottes pourraient seulement servir de porte-greffe, encore ne faudrait-il pas mélanger les marcottes issues de pieds différents.

2.2.4 - Greffage

Le greffage permet la multiplication rapide des variétés introduites, sous réserve de disposer de porte-greffe.

Sa réussite est délicate sur goyavier tant par écusson que par bois de greffe. Il doit être fait à un point précis de l'évolution du plant et pratiqué par de bons greffeurs. Former le personnel, étudier les périodes les plus favorables pour la greffe constituent une phase préparatoire assez longue, indispensable pour la réussite de l'opération. Aussi, tout en préparant cette phase, il est sage de multiplier directement au maximum par bouturage et marcottage les variétés à tester.

2.3 - Protection contre le vent : autoprotection - brise-vent - essai densité

2.3.1 - Autoprotection contre le vent

Cette autoprotection dans la parcelle E 2, plantée à 5 x 5, s'est avérée très supérieure à celle de la parcelle E 3, plantée à 5 x 10, encore qu'un gradient de fertilité nord-sud ne soit pas à exclure, non plus qu'une meilleure irrigation de E 2.

Cependant, les arbres de E 2 souffrent de n'être pas suffisamment taillés, d'autant qu'issus de semis ils sont en port naturellement plus érigé.

Bien qu'aucun essai densité n'ait encore été réalisé, le bon sens au vu des résultats veut que l'on conseille :

- une plantation à 5,7 x 5,7 pour des arbres issus de semis, soit $d = 300$
- une plantation à 5 x 5 pour des arbres issus de marcottes ou bouturages, soit $d = 400$.

Un essai densité, souhaitable en soi, implique que la station sorte de ses limites actuelles pour s'étendre sur le périmètre déjà prospecté de Déni Abbé.

Deux densités initiales seraient essayées :

- $d = 5 \times 5 = 400$ pieds/ha
- et $d = 5,7 \times 5,7 = 300$ pieds/ha.

Chaque parcelle serait subdivisée en 2 sous-parcelles, l'une gardée à la densité d'origine, l'autre ramenée, après quelques années, à une densité moitié moindre. Etant donné, d'une part les densités initiales plus élevées que celles retenues pour le manguier, et d'autre part la croissance rapide des goyaviers, la subdivision en parcelles avec et sans culture intercalaire se limiterait à "avec ou sans culture pluviale (riz ou maïs) pendant 1 an (ou 2 ans)".

Pour le réaliser, il faudrait disposer d'environ 1 ha. Sa mise en place devra être précédée de l'aménagement des brise-vent et de la préparation du matériel végétal en pépinière.

2.3.2 - Nécessité de brise-vent principaux et secondaires

L'autoprotection contre le vent par une densité adéquate ne suffit pas à expliquer les différences de comportement entre E 2 et E 3.

Densité 5 x 5 ou 5 x 10, l'autoprotection était la même la première année, d'autant que des palmiers avaient été plantés en intercalaire de la densité 5 x 10. Or dès 1975, sur la parcelle IE 3 plantée en octobre 1973, on note de moins bons résultats qu'en IE 2.

	<u>IE 2</u>	<u>IE 3</u>
Date de plantation	Septembre 1972	Octobre 1973
Récolte au 1/1/73	3 kg à 4 mois	
Récolte au 1/1/74	24 kg à 16 mois	
Récolte au 1/1/75	(25 kg) 1,5 kg à 13 mois
Total	27 kg à 16 mois	1,5 kg à 16 mois

Par contre, nous relevons cette remarque concernant IE 3 : à la suite d'une attaque très forte d'Icerya sp. sur les pois d'Angole, qui servaient de brise-vent intermédiaires, ceux-ci ont été arrachés fin 1974. La parcelle est donc très ouverte, les arbres et le sol reçoivent une forte insolation et les goyaviers sont peu protégés du vent.

Selon un plan, non date il est vrai, on note que :

- un brise-vent en pois d'Angole délimitait les parcelles D 2 et D 3 d'avec les parcelles E 2 et E 3 ;
- les goyaviers de E 2 alternaient avec des pois d'Angole ;
- qu'à l'ouest il n'y avait aucune protection contre les vents.

Ceci semble prouver que dans le jeune âge, quelle que soit la densité, un brise-vent de protection est nécessaire. A 3 ou 4 ans, l'autoprotection par forte densité est peut-être suffisante ; cependant si peu développés qu'étaient les goyaviers de E 3, leur effet brise-vent pour protéger E 2 s'ajoutait à l'auto-protection de cette parcelle.

Il est donc indispensable de protéger une jeune plantation de goyaviers par un double jeu de brise-vent :

- brise-vent définitif en limites de parcelle (prosopis, eucalyptus et manguiers ou limes),
- brise-vent secondaire et temporaire les deux premières années, en pois d'Angole que l'on traitera contre Icerya (= cochenille)

2.4 - Maîtrise de l'irrigation

2.4.1 - Aucune plantation ne peut être homogène si l'eau n'est pas également répartie entre les arbres, d'où :

- étanchéité des canaux principaux de distribution, en particulier du canal est-ouest ;

- piquage des séguias sur le canal principal à l'aide de siphons et non par saignées qui détériorent les parois du canal et occasionnent des fuites (faire des essais préliminaires pour s'assurer que le débit du canal et le dénivellement sont suffisants pour un bon fonctionnement des siphons) ;

- pose d'un film d'aluminium pour imperméabiliser les séguias (voir documentation en annexe) ;

- ou mieux mise en place d'un réseau d'irrigation sous tube ; avec ce système il suffit, en plantations arbustives, de disposer tous les 2 interlignes d'une vanne à mi-longueur de l'interligne pour pouvoir irriguer tous les arbres à la cuvette avec un tuyau flexible (voir schéma G 1) éventuellement muni d'un débit-mètre.

Les besoins en eau d'irrigation doivent pouvoir être contrôlés ; le début de réseau de piézomètres qui avait été implanté sur la station doit être remis en état et complété ; un axe sud-nord au milieu des parcelles E 2 - E 3 serait utile.

Le goyavier a un système racinaire qui descend profondément dans le sol et peut donc résister à la sécheresse, mais qui régénère aussi très vite son système racinaire de surface et, en conséquence, tire le maximum d'effet de l'irrigation en bassin et des engrais.

2.4.2 - Le calendrier des récoltes à Rindiao montre que :

- octobre et novembre sont chaque année des mois de grosse production,
- février et mars sont des mois de production moyenne à forte,
- juin et juillet peuvent avoir une forte production, comme en 1975, ou nulle, comme en 1979 et 1980.

A la production d'octobre-novembre correspond une floraison d'hivernage (août-septembre), à celle de février-mars correspond une floraison de saison froide (décembre-janvier).

Hivernage et saison froide sont des saisons bien marquées.

- Récolte mensuelle en % de la récolte totale

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1975	5	3	5	5	3	12	23	7	6	9	18	4
1980	3	17	14	3	0	0	0	1	11	29	22	1
1979			P	P						P	P	

Par contre, la production irrégulière de juin-juillet correspond à une floraison d'avril-mai, mois chauds à ETP élevée et de vents forts.

D'une année à l'autre, les facteurs climatiques ont varié, mais il est non moins certain que rythmes et doses d'irrigation ont également varié ; dans un document de M. REY nous relevons :

"Fin avril nous avons repris le système d'irrigation et doublé le rythme. . . . il n'y a pas eu arrêt des irrigations mais insuffisance des quantités épandues. Par la suite, cette quantité a été multipliée par 3".

Monter un essai doses et rythmes d'irrigation est donc indispensable ; mais il ne saurait l'être indépendamment d'un essai "taille d'entretien et de floraison".

2.5 - Maîtrise de la croissance de l'arbre - Essais taille de formation et taille d'entretien

Dès 1976, M. REY écrit : "comme les arbres sont plantés à trop haute densité, ils se gênent dans leurs croissances et on assiste à un dégarnissement de la partie inférieure de la couronne des arbres centraux. . ." (Doc. R.A. 1977 n° 129) et ayant procédé à une taille d'éclaircissage,

il constate : "les fleurs ne sont apparues que sur des rameaux feuillus ou des pousses portées par des rameaux feuillus" (Doc. R.A. 1977, n° 120).

Nous conseillons vivement au lecteur désireux de bien comprendre la croissance et le développement du goyavier de se reporter aux deux documents que nous venons de citer.

D'après des observations faites sur 3 mois, il semblerait que, pour provoquer artificiellement une floraison, il faut agir en 2 temps, d'abord provoquer l'apparition de pousses courtes puis les faire fleurir - ce qui exige :

- soit 2 arrêts d'irrigation,
- soit une combinaison taille x arrêt d'irrigation.

Trois mois d'observations, c'est fort peu nous en convenons, mais ce qui est certain c'est qu'à notre passage les arbres étaient dégarnis par le bas mais que leurs frondaisons se réunissaient dans le haut pour former une voûte.

Un essai taille devrait imposer au minimum 6 traitements :

- 1 - Conduite libre en irrigation continue
- 2 - Conduite libre avec 2 arrêts d'irrigation
- 3 - Taille d'éclaircissage en irrigation continue
- 4 - Taille d'éclaircissage avec 2 arrêts d'irrigation
- 5 - Taille en haie fruitière avec irrigation continue
- 6 - Taille en haie fruitière avec 2 arrêts d'irrigation

Cet essai, dont les modalités exactes sont à préciser, ne peut être implanté à Rindiao ; il nécessite de disposer de 1,5 ha environ (6 trait. x 4 répétit. x 25 arbres par parcelle).

Par contre, une première approche pourrait déjà être faite à Rindiao sur la parcelle IE 2 :

- les lignes 5-6-7-8 seraient éclaircies et conduites en irrigation continue,
- les lignes 1-2-3-4 et 9-10-11-12 seraient éclaircies et leur irrigation stoppée par 2 fois juste avant la taille, puis sitôt l'émission des premières nouvelles pousses.

Quant à la parcelle IE 3, nous conseillons de l'arracher et de la replanter en verger de comportement qui bénéficiera des meilleures techniques de conduite culturale .

PALMIERS1 - PALMIERS-DATTIERS

Des dattiers de semis occupent, à l'entrée de la station, la parcelle située au Nord de la route centrale, après la case du gardien.

En 1973, 56 poquets de noyaux provenant d'Egypte avaient été semés directement ; en 1975, il restait 17 palmiers, par suite des difficultés d'arrosage de cette parcelle non nivelée.

Un bassin relais d'irrigation de 1,5 m³ a alors été construit, alimenté par un petit groupe moto-pompe, ce qui a permis de nouvelles introductions.

En 1975, 2 lots de noyaux envoyés d'Iran par M. MUNIER, Spécialiste du palmier-dattier à l'IRFA, ont donné respectivement 10 et 9 palmiers plantés en remplacement de ceux d'Egypte.

La parcelle devait être complétée à 60 palmiers en 1976 en utilisant les plants d'Iran restés en pépinière.

Malheureusement les difficultés ont ressurgi depuis et, à notre passage, cette parcelle était à nouveau abandonnée par manque d'irrigation.

Quand on sait les difficultés d'introduction de matériel végétal sélectionné, quand on sait qu'il faut attendre au minimum 6 ans la première production valable d'un palmier, on ne peut que regretter le manque de prévoyance quant aux commandes de pièces de rechange pour le matériel d'irrigation et le manque de financement pour les acquérir.

2 - PALMIERS EN INTERCALAIRES DES GOYAVIERS

C'est un échec total ; déjà en 1975 il ne restait que 16 des 60 palmiers mis en place. L'échec tient peut-être en partie à la qualité du matériel végétal utilisé ; à 9 ans d'écart il nous est impossible d'en juger. Mais il tient certainement pour une large part aux mêmes facteurs que ceux qui ont pénalisé la croissance des goyaviers, à savoir :

- l'insuffisance des grands brise-vent,
- la destruction par chenille des brise-vent individuels,
- une irrigation mal contrôlée.

3 - CONCLUSION

Si on veut, et on le doit, sauver les dattiers de semis introduits d'Egypte et d'Iran, il faut :

- renforcer la bordure de brise-vent extérieure là où elle est affaiblie ;

- apporter une fumure :

. soit organique : déjection d'animaux,
 . soit minérale ; les arbres n'étant pas encore très développés, on appliquera seulement la moitié de la dose préconisée pour un arbre adulte, soit :

N	300 g
P ₂ O ₅	50 g
K ₂ O	350 g

L'application se fera en 3 temps :

1/3 à la sortie de l'hivernage
 1/3 en janvier
 1/3 en avril-mai

- et lutter éventuellement contre les cochenilles.

A la reprise en main de cette parcelle, il sera indispensable de repérer très exactement sur un plan l'emplacement et la variété de chaque palmier ayant survécu ; on s'aidera pour cela du plan joint qui date de 1975.

Ultérieurement, il faudra compléter cette parcelle par l'introduction du Niger (Boukoko) de noyaux des variétés les plus intéressantes.

Certes il peut apparaître une disproportion entre les frais à engager et le petit nombre de palmiers qui en profiteront ; pour y parer, on réalisera en intercalaire des cultures maraîchères, céréalières ou fourragères.

AUTRES FRUITIERS1 - ANACARDIERS

Sous réserve d'une irrigation suffisante, l'anacardier se développe bien à Kaédi.

Mais il ne serait pas réaliste de vouloir le conduire en verger ; sa place est en 2e ou 3e ligne d'un brise-vent extérieur ; prosopis et eucalyptus, à croissance rapide, donnent très vite une bonne efficacité au brise-vent ; l'anacardier croît plus lentement, renforce leur effet et à l'intérêt "bois de chauffage, tuteur vertical du bananier", de l'eucalyptus ; il ajoute l'intérêt alimentaire de ses pommes et de ses amandes.

Les plants destinés au brise-vent seront sélectionnés en pépinière parmi ceux de semis obtenus de belles noix.

Pour plus de détails concernant l'anacardier, nous conseillons l'article de LEFEVRE paru dans la revue FRUITS en 19 qui fait le point des recherches conduites à Majunga par l'IEFA et réunit une intéressante bibliographie.

2 - AVOCATIERS

Etant donné le budget limite actuel de la station, nous ne conseillons pas de poursuivre à Kaédi les recherches sur l'avocatier qui s'y trouve en zone marginale de production et dont le fruit, peu connu de la population locale, n'est pas particulièrement recherché.

Il importe par contre que la station de Kaédi se tienne au courant des travaux effectués tant au Sénégal qu'au Niger pour, le cas échéant, profiter des sélections et techniques culturelles les mieux adaptées aux conditions de Kaédi.

3 - GRENADILLES

La grenadille jaune (var. Flavicarpa) est adaptée aux climats chauds et de basse altitude ; elle a déjà été expérimentée à Kaédi où sa fécondation est assurée par un hyménoptère.

Liane très vigoureuse, elle a tendance à monter toujours plus haut si on la laisse se développer librement ; ses rameaux ne se régénèrent pas après fructification, la production s'éloigne toujours plus de la base du plant. D'où sa conduite sous forme palissée et taillée avec, pour inconvénient, un investissement relativement important. Pour rentabiliser cette opération, M. SIZARET conseille de l'utiliser alors comme brise-vent poreux dans le quadrillage de cultures maraîchères ou fruitières ; c'est en ce sens que doivent s'orienter les recherches sur la station de Rindiao. Mais une étude préliminaire s'impose pour acquérir la maîtrise de la conduite de la plante dans les conditions de Kaédi ; elle sera faite en conduite sur un fil avec la variété Flavicarpa ; la variété violette, quoique mieux adaptée aux climats d'altitude, sera aussi essayée car appréciée pour la qualité de ses fruits.

La conduite en "forme libre sur brise-vent" serait aussi à essayer.

Lorsque sera acquise la maîtrise de la conduite de la plante, elle sera alors expérimentée en tant que brise-vent secondaire en cultures maraîchères.

Si la grenadille peut s'accomoder de tout sol bien drainé, sa sensibilité à la pourriture des racines lui fait cependant préférer les sols légers. Aussi serait-il intéressant de l'expérimenter en sol de Dieri.

4 - PAPAYERS

Le papayer craint un excès d'ombrage qui le fait monter et donner de petits fruits, mais il craint tout autant le soleil qui peut causer de graves brûlures sur le tronc.

Le papayer a besoin d'eau, mais est très sensible à tout excès qui provoque l'asphyxie et favorise les attaques fongiques.

Sa culture à Kaédi est donc très délicate ; nous conseillons de l'expérimenter sur les parcelles à replanter en agrumes, en intercalaire des jeunes plants ; comme eux, il sera planté sur la légère butte obtenue en façonnant le sol en toit comme le demande M. CASSIN.

Les variétés hawaïennes, 'Solo', 'Sunrise', ayant donné de petits fruits, on les comparera à des variétés plus rustiques en provenance du Sénégal, du Mali.

Comme la grenadille, le papayer préfère les sols légers où les risques d'asphyxie ne sont pas à craindre.

- Culture du papayer en attente d'une culture différée de grenadilles

Pour atténuer le coût d'investissement d'une plantation de grenadilles, M. SIZARET propose l'installation de tuteurs vivants à croissance rapide qui seront rabattus à 2 m lorsqu'à cette hauteur le tronc atteindra 8 cm de diamètre. Ces tuteurs seront des espèces ligneuses à croissance rapide (Neem, Cassia, etc.). Tout le temps que durera la croissance et la formation des tuteurs, le terrain sera occupé par une plantation de papayers.

Il serait intéressant de tenter cette expérimentation en Diery, car à Rindiao, outre que la place mangue, le terrain n'est pas assez léger pour se prêter à une plantation haute densité du papayer qui exigerait un drain tous les 2 mètres.

5 - JUJUBIERS

Le jujubier sauvage *Zizyphus mauritiana* Lam se rencontre couramment aux environs de Kaédi et tout au long du fleuve Sénégal.

Devant les difficultés rencontrées à Kaédi, mais aussi au Mali, pour faire pousser des variétés sélectionnées, M. DE LAROUSSILHE propose d'expérimenter le greffage sur jujubier sauvage. Il faudrait d'abord mettre au point la technique en greffant sauvage sur sauvage, et celle-ci mise au point faire des essais à partir de greffons en provenance du Maroc.

Cette étude à notre connaissance n'a pas été réalisée ; la première phase n'entraîne pratiquement aucun investissement sinon du temps de greffeur. Nous ne pouvons que la conseiller au programme de la station.

6 - ANANAS

La culture de l'ananas à Kaédi est climatiquement trop marginale pour justifier toute expérimentation dans les conditions de budget limité dont dispose Rindiao.

7 - DIVERS

Aucun fruitier dont l'intérêt alimentaire ou économique n'est pas évident dans les conditions de Kaédi ne doit faire l'objet de recherches tant que le budget de la station restera très limité.

Cependant, le matériel végétal constituant en soi une richesse, on veillera à sauvegarder en collection deux exemplaires des introductions qui n'existeraient pas dans les pays voisins (Niger, Mali, Sénégal, ...).

EXTENSION EN DIERI1 - NECESSITE D'ESSAI EN DIERI

La station de recherches de Rindiao a pour objectif prioritaire la sélection d'espèces et variétés fruitières répondant aux besoins alimentaires de la population et l'adaptation des techniques culturales correspondant aux conditions locales.

Etablie sur sol de "fondé" caractéristique des bourrelets de berge et à proximité du fleuve, la station est à l'image des terrains rencontrés sur les périmètres maraîchers ou à proximité si ceux-ci sont établis sur faux-hollaldé.

Elle n'est évidemment pas à l'image des périmètres rizicoles implantés sur hollaldé absolument impropres aux cultures fruitières.

Elle n'est pas non plus à l'image des jardins familiaux urbains installés loin du fleuve, sur Dieri et irrigués à partir de puits situés sur des nappes généralement peu profondes.

Sans doute les conditions de culture en Fondé sont-elles plus difficiles qu'en Dieri :

- risque d'excès d'eau par mauvais drainage, d'où asphyxie, maladies fongiques,

et sans doute le matériel végétal sélectionné en Fondé a-t-il des chances d'être aussi utilisable en Dieri, même s'il n'y est pas le meilleur... alors que l'inverse est loin d'être vrai.

Quant à la transposition brutale des techniques culturales de Fondé en Dieri, elle est beaucoup plus aléatoire, les réponses de la plante n'y étant pas les mêmes.

Il est donc indispensable que la station de Rindiao soit complétée de périmètres expérimentaux en Dieri afin d'y étudier la transposition intelligente des résultats acquis en Fondé et le comportement des espèces sensibles aux excès d'eau des Fondé.

Ex. : le porte-greffe Rough Lemon est sensible au Phytophthora en Fondé ; en sol bien filtrant comme le Dieri, ce n'est probablement pas le cas ; il faut le vérifier.

2 - LIEUX ET CONDITIONS D'IMPLANTATION

Ces périmètres expérimentaux pourraient être réalisés :

- soit dans des jardins privés après accord avec les propriétaires, mais l'expérience vérifie que 9 fois sur 10 il est impossible de contrôler les travaux, de s'assurer de leur exécution et plus rare encore de pouvoir contrôler la récolte. Au mieux pourra-t-on y faire des observations de croissance et phénologie sous réserve de connaître la fréquence et l'importance des apports d'engrais et des irrigations.

- soit sur un terrain appartenant à un organisme officiel. Le centre FAO de Kaédi installé sur Dieri en limite de la ville doit être aménagé ; peut-être le CNLADA pourrait-il être associé à cet aménagement s'il proposait d'y réaliser ses essais.

Terrain privé, terrain officiel, il est évident que celui-ci devra être clôturé contre les animaux, protégé derrière des brise-vent plantés ou à planter et ne devra en aucun cas dépasser en surface les possibilités d'irrigation calculées à partir des puits existants ou à créer.

3 - ESSAIS A IMPLANTER EN DIERI

Ce sont par priorité :

3.1 - Des essais de comportement

- Comportement du papayer et de la grenadille. Plantations à dates successives pour déterminer les plus favorables.

- Comportement de porte-greffe d'agrumes connus pour leur vigueur, mais sensibles à la gommose, tel le Rough Lemon.

- Comportement du manguier, sensible apparemment aux excès d'eau en Fondé.

etc..

Pour ces essais, toutes les façons culturales, dont les dates d'irrigation et d'apport des fumures, seront notées ; parallèlement seront observés et consignés sur bordereaux spéciaux la croissance et les phases des cycles végétatifs et floraux. Ces observations permettront de préciser les périodes d'arrêt de l'irrigation les plus susceptibles de déclencher la floraison et celles d'irrigation minimum pour assurer la meilleure nouaison.

3.2 - Des essais de système de culture

Il n'est pas pensable, en jardins familiaux moins qu'ailleurs, de conduire des vergers en culture pure. Tous les jardins que nous avons visités témoignent d'une utilisation intensive du sol... et surtout de l'eau qui coûte cher et ne peut être gaspillée. Il serait donc intéressant d'étudier un système de rotation de cultures maraîchères en intercalaire des arbres et, ou, comme nous l'avons vu faire, en bordure des cuvettes d'irrigation de chaque arbre.

Un des objectifs de ce type d'essais sera de rechercher les espèces ou variétés de légumes dont le cycle cultural s'accommode le mieux des exigences des arbres quant à l'irrigation et aux fumures ; les protocoles en seront établis en étroite collaboration entre les spécialistes du maraîchage et ceux des fruitiers.

4 - CONDITION SINE QUA NON DE REUSSITE

Le bilan de ces essais en Dieri ne sera positif que s'ils sont programmés à l'avance et que si un responsable compétent a été prévu, à qui l'on accordera les moyens et le temps pour travailler correctement.

Mieux vaut un programme réduit mais bien suivi qu'un projet ambitieux impossible à contrôler rigoureusement.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES D'AVENIR

Dans ce rapport, après un aperçu d'ensemble, nous avons cherché pour chaque activité principale de la station de Rindiao :

- à dégager le bilan des résultats acquis,
- à avancer, à partir des observations très diverses collectées depuis la création de la station en 1970, des hypothèses susceptibles d'apporter un début d'explication aux difficultés de croissance et de développement propres à chaque plante dans les conditions locales :
 - gommose des agrumes,
 - faible et irrégulière floraison des manguiers,
 - poussée à bois des goyaviers,
 - cycles capricieux des bananiers,
 - etc..
- à proposer des essais pour tester ces hypothèses et parvenir le cas échéant à un meilleur contrôle des facteurs de la production mis en évidence : eau, vent, techniques culturales, variétés, etc.

1 - LE BILAN EST POSITIF

Après 10 ans d'existence, le bilan de Rindiao est positif :

- positif, car créer en zone sahélienne une station de recherches agronomiques avec des moyens réduits n'est pas évident : il y a fallu la foi et la volonté des pionniers ;
- positif, car entreprendre est une chose, poursuivre en est une autre. Rindiao a connu des vicissitudes : les hommes se sont succédés à la Direction de la station et toujours sans davantage de moyens, peut-être moins ; or 10 ans après on continue encore à semer, greffer, planter et récolter, à observer, mesurer et peser.

Rappelons d'ailleurs quelques-uns des résultats acquis parmi les plus importants :

- sélection de variétés d'agrumes appréciées localement et sélection de porte-greffe tolérants au Phytophthora,
- sélection de variétés de goyaviers très appréciées,

- production bananière intéressante lorsque bien conduite,
- introduction de différentes variétés de manguiers, mais leur production reste irrégulière.

2 - LES FACTEURS QUI PENALISENT LA RECHERCHE

L'examen critique de chaque production a été l'occasion de faire le point des facteurs qui semblaient la pénaliser.

La liste de ces facteurs varie peu.

2.1 - Protection insuffisante contre le vent

- Brise-vent extérieurs nord insuffisamment développés au niveau de certaines parcelles.
- Brise-vent secondaires parfois inexistants.
- Brise-vent provisoires de protection individuelle des jeunes plantations inexistantes ou mal entretenues (chenilles *Icerya* sur pois d'Angole).

2.2 - Absence de maîtrise de l'eau

2.2.1 - Au niveau de l'irrigation par canaux

- Pertes le long des canaux principaux d'amenée d'eau, d'où zones inondées en permanence.
- Gradient décroissant des quantités d'eau débitées avec la longueur des séguias.
- Besoins en eau estimés et satisfaits au jugé, sans référence régulière à l'ETP, sans mesure autre que le plein théorique des cuvettes d'irrigation au pied des arbres, d'où irrigation excédentaire traduite en permanence par une résurgence en Falo au niveau des couches argileuses profondes.

2.2.2 - Au niveau de l'irrigation de la pépinière par le réseau d'aspersion à basse pression et de brumisation

Panne de longue durée du groupe électrogène entraînant l'abandon des parcelles correspondantes de la pépinière, d'où diminution du potentiel de multiplication des plants en quantité et qualité.

2.2.3 - Au niveau du drainage

Drains trop peu nombreux et pas assez profonds.

2.2.4 - Au niveau des fluctuations de la nappe

- Nappe des crues du fleuve

- piézomètres pas assez nombreux, ni entretenus, ni relevés.

- Nappe de la rizière de la FAC

- un drain profond en limite séparative permettrait de l'isoler.

Le manque de maîtrise de l'eau est pour une large part responsable de l'appauvrissement progressif des sols en matière organique et de leur perte de structure. Il s'y ajoute l'absence de paillage : le paillage réduisant l'évapotranspiration permettrait de réduire les irrigations ; toutefois il supposerait une lutte permanente contre les termites.

2.3 - Hétérogénéité du matériel végétal planté

2.3.1 - Due à l'incertitude relative à certaines identifications

- Erreur d'étiquetage des semences reçues.
- Erreur d'étiquetage sur place.

2.3.2 - Due aux conditions de travail en pépinière

- Manque de place, d'où absence de rotation.
- Manque d'équipement : ombrières, réseau d'irrigation et de brumisation (d'où impossibilité de multiplier le goyavier par bouturage).
- Manque de planning, d'où quasi impossibilité de sélection rigoureuse du matériel végétal au cours des différentes phases de multiplication :
 - semis : choisir des variétés nucellaires (= polyembryonnées) chaque fois qu'il en existe ;
 - repiquage : éliminer les plants malingres, à racines en "crosses" ;

- greffage : greffer à hauteur régulière et suffisamment haut (40 cm) pour atténuer les risques de gommose ;

- transplantation : pour un même essai choisir des plants très homogènes en hauteur, diamètre ; il faut en général disposer de 300 plants pour n'en retenir que 100.

2.4 - Manque d'informations

Quelle que soit la profession, il faut s'informer non seulement pour progresser, mais aussi pour ne pas reculer. Ceci est particulièrement vrai pour les pépiniéristes et les responsables de vergers. Aussi nous paraît-il indispensable de doter la station des principaux ouvrages de base (voir annexe) et de prévoir pour les responsables et pépiniéristes quelques stages à l'extérieur (Côte d'Ivoire, Haute-Volta).

2.5 - Observateurs insuffisamment formés et équipés pour effectuer correctement les observations et remplir clairement les bordereaux d'observations tant végétatives que de floraison ou de récolte.

En annexe, nous joignons un jeu des principaux bordereaux "normalisés" utilisés à l'IRFA.

2.6 - Gardiennage insuffisant sur la station

Trop de fruits dérobés jettent le discrédit sur les résultats des essais de comportement et de la collection.

2.7 - Notre position sera claire

Si les responsables de la recherche Mauritanienne veulent que la station de Indiao se maintienne au niveau d'une station de recherche qui est encore le sien, il est urgent qu'ils prennent les dispositions pour que soient maîtrisés les facteurs énumérés ci-dessus (facteur 2.2.4 excepté qui par nature peut seulement être contrôlé).

3 - RESUME DES PROPOSITIONS DE PROGRAMME POUR RINDIAO

Ce point étant considéré comme acquis, la station pourra développer son programme dans les directions que nous avons indiquées dans les chapitres relatifs à chaque fruitier et que nous résumons brièvement :

- Manguiers : maîtrise des problèmes de floraison, essais densité, nouaison et fécondation.
- Goyaviers : maîtrise de la croissance de la plante, essais densité.
- Agrumes : reconversion sur les porte-greffe ayant démontré leur résistance au Phytophthora, recherche de nouveaux porte-greffe, poursuite de la recherche de variétés d'orangers et mandariniers les mieux adaptées à Kaédi.
- Bananiers : maîtrise de la production d'un régime chaque année.
- Palmiers : sauvetage de la collection d'Egypte et d'Iran.
- Autres fruitiers : programme réduit vu le manque de surface et de moyens ; ils interviennent surtout en cultures associées.
- Pépinière : essais dates de greffage et modes de multiplication, production de plants pour cessions basées sur une étude des besoins.

Insistons sur le fait que tous les programmes fruitiers ont en commun :

- l'amélioration de la structure du sol et son enrichissement en matière organique ;
- la réalisation de systèmes de culture combinant verger et cultures vivrières pour une utilisation maximum du terrain, de l'eau et du travail humain.

4 - PROJET D'UN NOUVEAU CENTRE DE RECHERCHES FRUITIERES

4.1 - La station de Rindiao est limitée en surface sans possibilité d'extension puisqu'enfermée entre le fleuve, la rizière FAO et le Oualo.

Il faut donc choisir entre :

- ou maintenir Rindiao sur son site actuel et échelonner dans le temps le programme de recherche,

- ou donner à Rindiao une annexe sur un site nouveau ou mieux faire de Rindiao l'annexe du site nouveau.

Cette solution est tentante certes, mais il faut être réaliste. A toute extension sur un site nouveau correspondront de lourds investissements : clôture, brise-vent, planage (même si grossier), irrigation, drainage, bureaux, magasin de services, matériel, et des frais de fonctionnement importants : personnel (cadre, observateur, ouvrier), consommables (engrais, produits phytosanitaires, petits outillages, carburant, etc.), frais généraux. Une étude financière préalable doit être faite.

Si les crédits d'investissement sont obtenus avec garantie de crédit de fonctionnement renouvelable chaque année, nous dirons très bien.

En cas contraire nous dirons non ; le résultat serait de rendre encore plus aléatoire le fonctionnement de Rindiao qui a au moins le mérite d'exister.

4.2 - Le déplacement de Rindiao

Il pourrait être prévu dans le cadre d'un projet harmonieux intégrant à la fois la recherche fruitière, vivrière, maraîchère et l'élevage.

Selon des informations recueillies, le site de Beni Abbe pourrait être retenu ; cependant une prospection préalable par un pédologue connaissant bien les fruitiers serait indispensable pour éviter que l'on s'aperçoive "après coup" qu'une nappe de crue du fleuve très superficielle empêche d'y planter agrumes et manguiers.

Si les conditions se confirmaient favorables, le projet justifierait l'installation d'un groupe fixe de pompage qui délivrerait les chercheurs du souci quotidien des petites motopompes. Mais attention : prévoir largement la puissance nécessaire sinon les essais en feront les frais.

Nous croyons savoir qu'une centrale électrique sera construite prochainement à Beni Abbe. Si le projet de grand centre de recherche devait prendre corps, il faudrait sans tarder en informer l'électricité Mauritanienne pour qu'elle prenne en compte dans ses calculs les besoins de ce centre.

4.3 - Problème de la recherche en Dieri

- Ou la recherche ne s'intéresse pas au développement des jardins fruitiers en Dieri, ou seulement n'en a pas les moyens financiers, et dans ce cas l'impact de Rindiao sur ces jardins se limitera à la fourniture de plants de qualité et à quelques conseils à l'occasion de visites ;

- ou la recherche estime important le développement des jardins familiaux en Dieri et elle doit décider d'investir dans une petite annexe en Dieri et s'engager à en assurer le financement chaque année.

Dans le cas d'un grand centre de recherche à Beni Abbe, on pourrait certes prévoir d'amener l'eau jusqu'au Dieri ; admettons résolus les problèmes financiers et techniques, ce ne sera pas pour demain.

Dans l'immédiat, il paraît plus réaliste de chercher à situer l'annexe en Dieri sur un terrain administratif déjà clôturé si possible, dans l'enceinte FAO par exemple si elle doit être aménagée, ou dans toute autre.

Ce problème Dieri est très important ; traité plus haut, nous nous devons de le rappeler dans cette fin de rapport qui traite de perspectives d'avenir.

5 - MISSIONS D'APPUI TECHNIQUE A LA STATION DE RINDIAO

Après l'analyse qui vient d'être faite du bilan de la station de Rindiao et de ses perspectives d'avenir, il nous paraît souhaitable que les prochaines missions d'appui technique soient faites par un pépiniériste et par un pédologue spécialiste des problèmes fruitiers.

Kaedi - Moyennes mensuelles et annuelles de 1971 à 1980

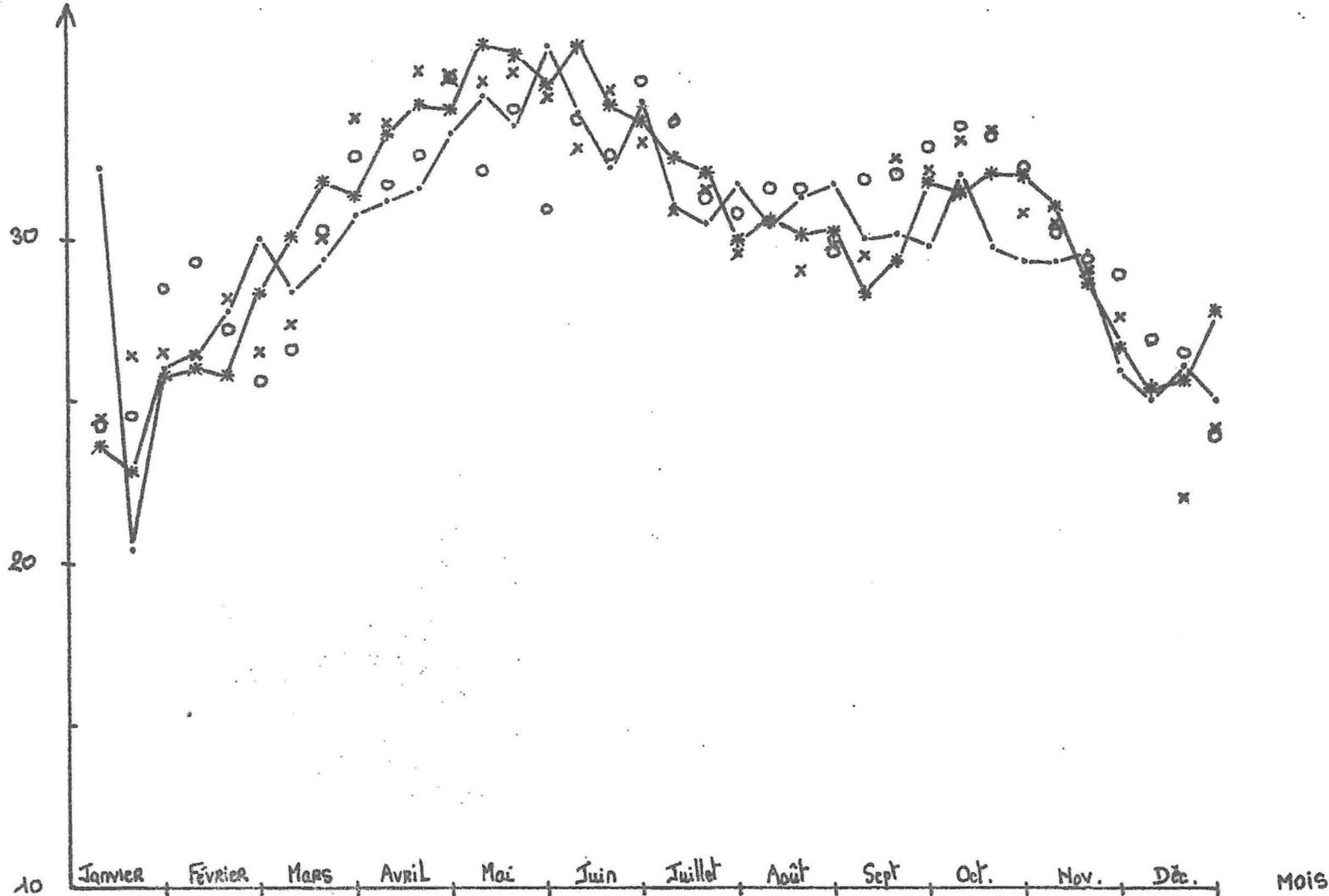
Moyennes →	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Annuelle
Temp. Maxi	32,2	34,8	36,9	40,2	41,3	40,4	36,6	35,2	36,0	38,5	35,7	32,0	36,7
" mini	17,4	19,0	21,8	25,0	26,7	26,3	25,5	25,3	25,2	24,3	20,8	18,0	22,9
moy. $\frac{T+E}{2}$	24,8	26,9	29,4	32,6	34,0	33,4	31,1	30,3	30,6	31,4	28,3	25,0	29,8
Pluie (mm)	-	-	-	-	-	19,8	75,2	108,6	50,9	57,8	-	-	312
Hygrométrie	24	23	20	20	26	38	52	62	59	40	26	27	35
Vitesse vent (km/s)	1,67	1,80	2,05	2,16	2,30	2,43	2,57	2,05	1,48	1,10	1,25	1,35	1,85
Evap. Bac A (mm/J)	9,4	11,5	13,6	16,2	16,7	14,3	12,0	8,7	7,8	9,2	9,5	8,6	11,5
Durée Insolation (h/J)	8,4	9,6	9,0	9,7	8,5	8,6	8,5	6,5	8,5	8,6	8,3	8,0	8,5

climat

Tableau n° 1

KAEDI

TEMPERATURE moyenne

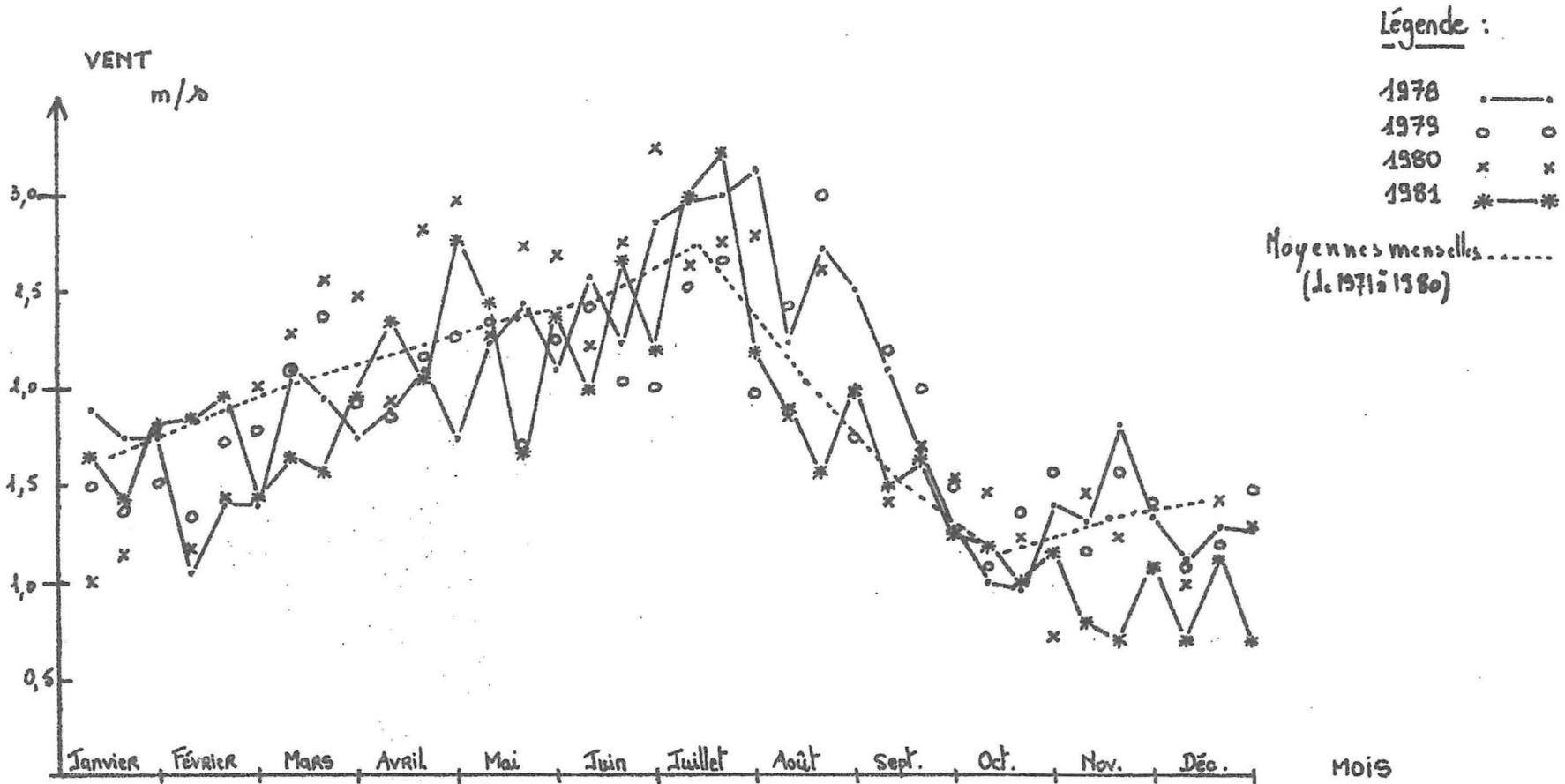


Légende :

- 1978 .—.
- 1979 ○ ○
- 1980 x x
- 1981 *—*

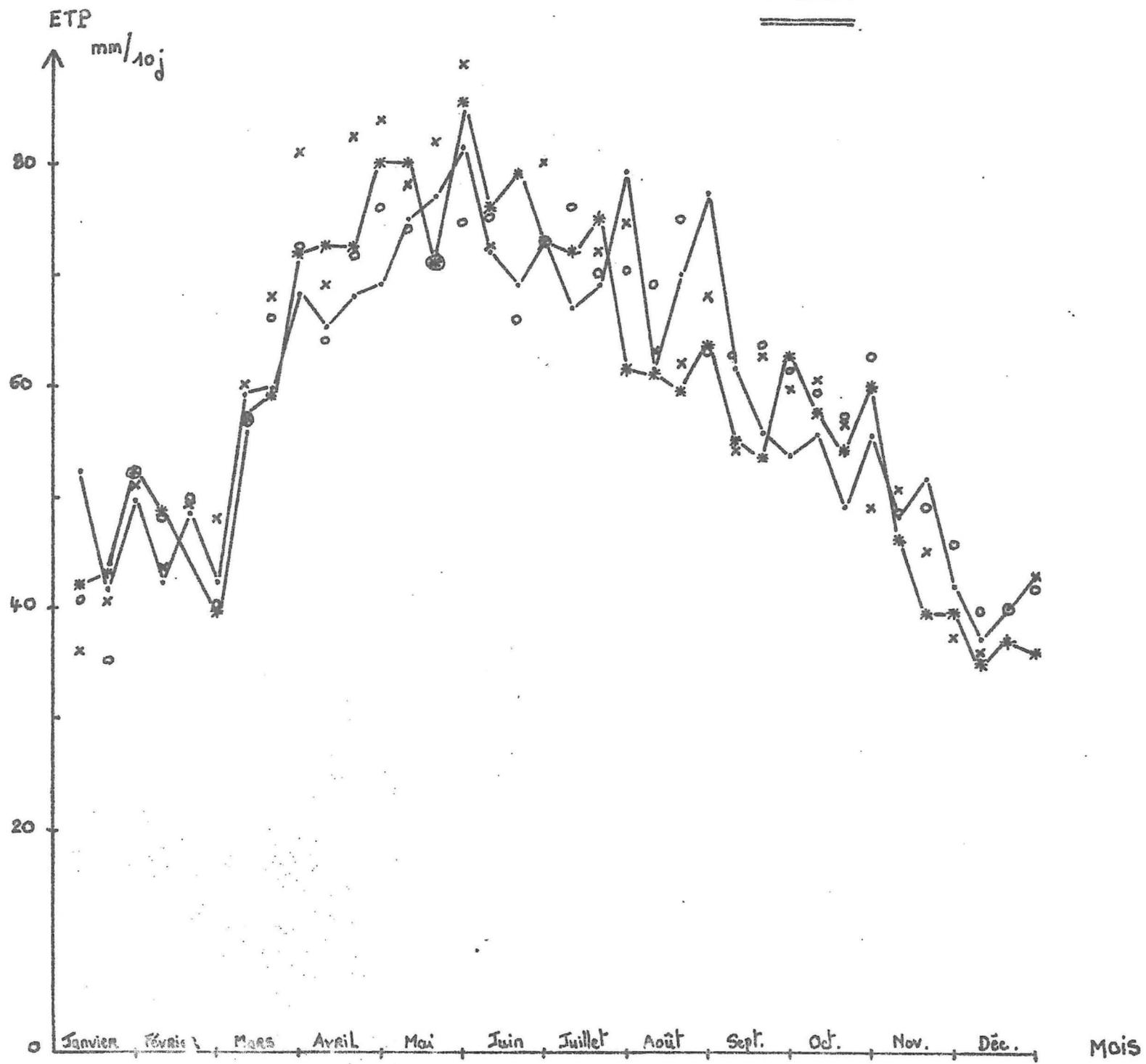
Climat
Graphique n°1

KAEDI



Climat
Graphique n°2

KAEDI



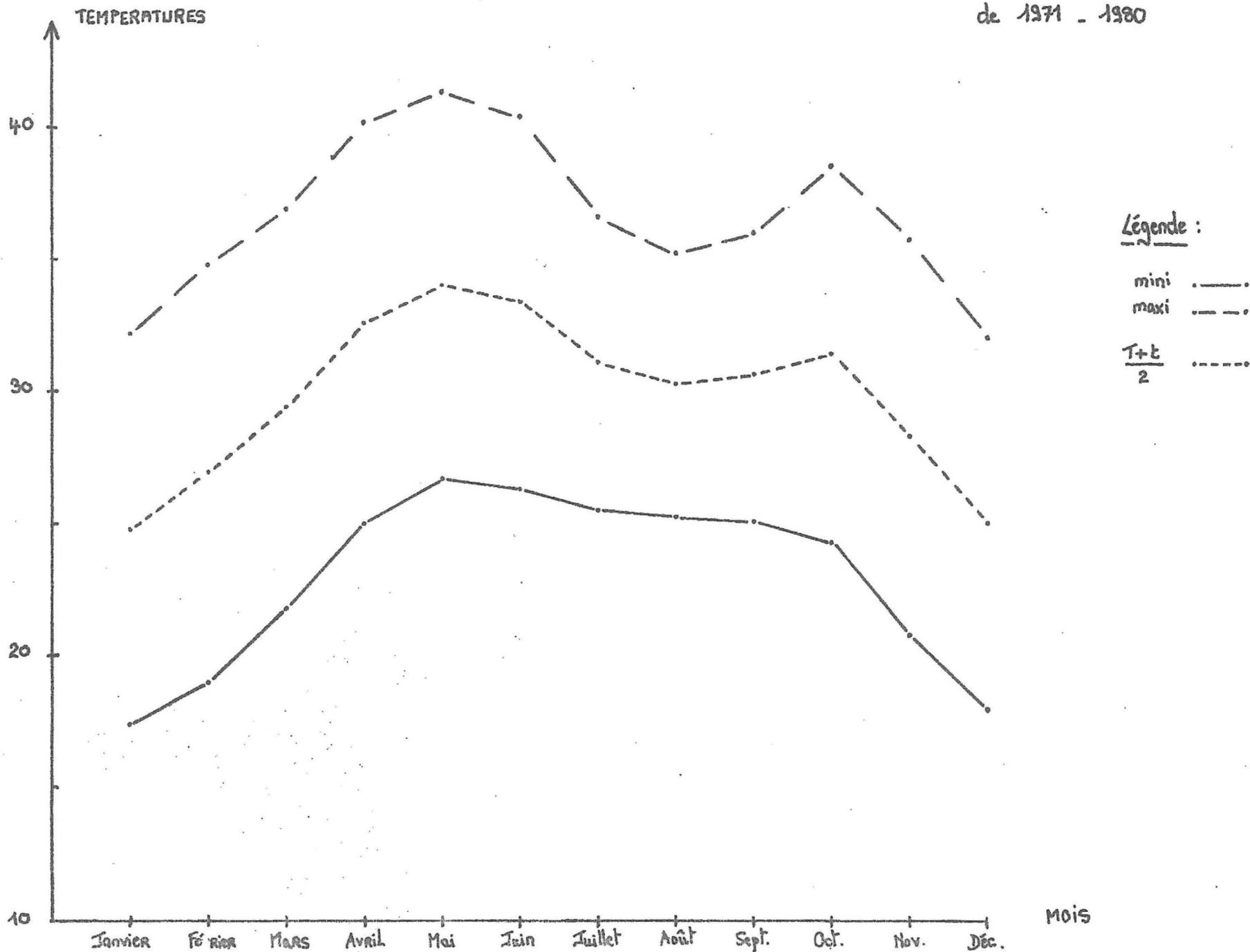
Légende :
1978 —
1979 ○ ○
1980 x x
1981 * *

Climat
Graphique n°3

KAEDI

Moyennes des températures mensuelles

de 1971 - 1980



Climat
Graphique n°4

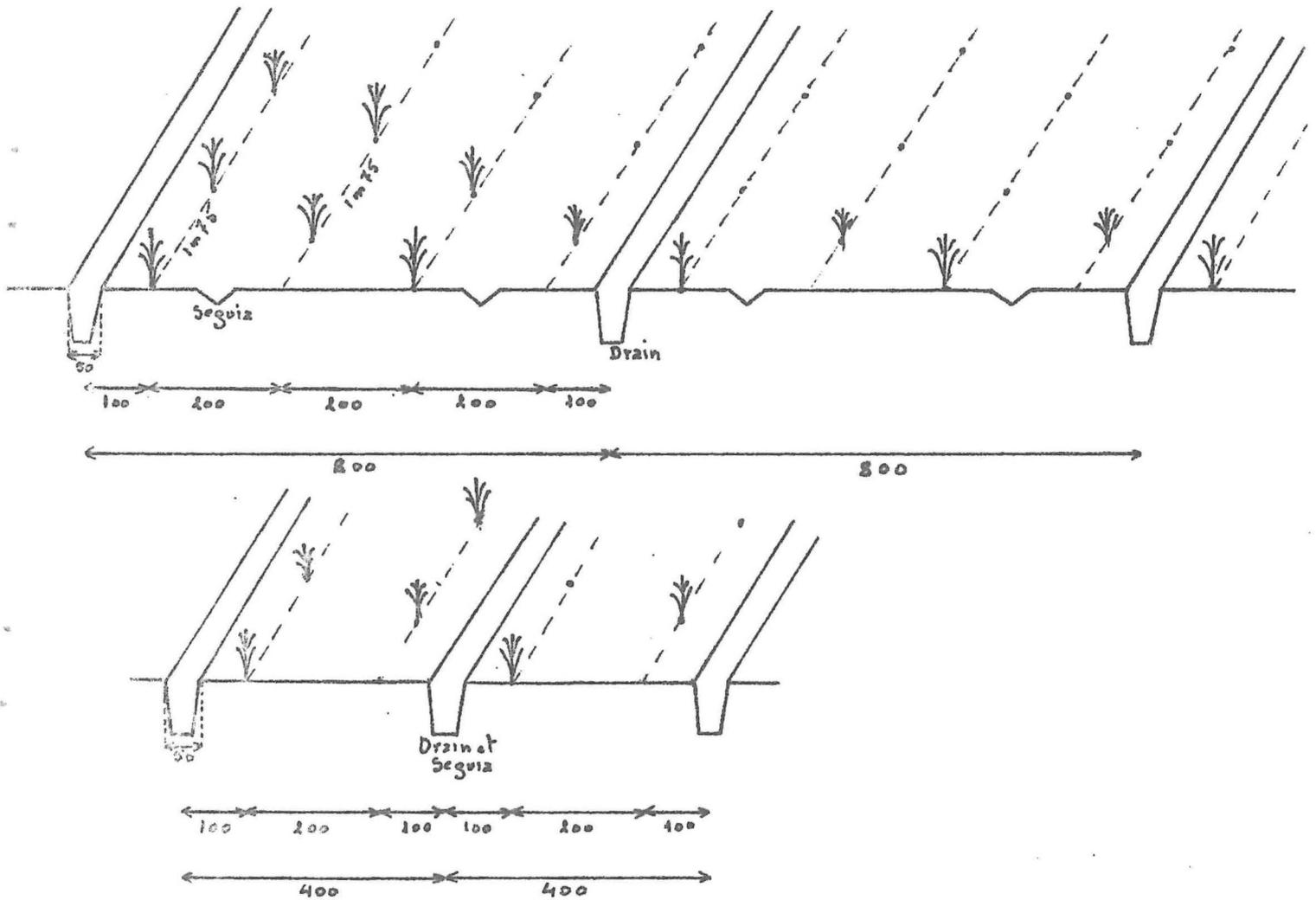
Bananes Kaedi - Tableau B1

Parcelles →	I C-1			I D-1		I.C-1	I C-1		
Dates de Plantation	3-10-73			15-3-74		12-7-74	23-5-80		
Cultivars	Rejets de taille hétérogène Poyo			Poyo		Poyo	Poyo	P. Nasne	Yagambi
Cycles	1	2	3	1	2		1	1	1
Nombre pieds per plants	624	-	-	624		624	205	205	82
Nombre de fleurs	> 536	324				417	164	173	44
% de floraison	> 86	52				67	80	87	54
Étalement de la floraison (=75% de fleurs)	juin 74 à Août (74)	Nov. 74 à Déc. (23)		Sept. 74 à mi-Nov. (75)		Janv. 75 à mi-Avril (67)	Janv. 81 à Sept. (67)	Janv. 80 à Août (67)	fév. 81 à Août (46)
soit en mois après plantation	3 à 11			6 à 7		6 à 9	8 à 16	8 à 15	10 à 15
Durée	3 mois			2 1/2 mois		4 mois	3 mois	8 mois	5 mois
Nombre pieds cassés		431		66	331	323	68	83	26
dont fleurs non à terme		162		66	14	285	56	83	26
% de pieds cassés		69		11	62	53	33	43	32
Nombre pieds récoltés	536	127	126	552	163	159	56	71	9
% pieds récoltés	86	20	20	88	26	25	27	35	11
Poids moy. 1 Régime	25,5	24,0	22,4	(*) 24,5	18,4	17,3	15	14,0	8,7
Rendement T/ha	55,5	13,1	12,5	57,6	11,9	12,2	11,4	13,5	2,6
Dates Récoltes	Sept.-Nov.			Dec.-fév.		Avril-Juil.	Avril →	Avril →	Mai →

(*) P. moy = 23,5 si planté avec souches seules
P. moy = 25,7 si planté avec souches à rejets attenants

Kaedi - Mode de plantation des Bananiers

Schema B1



Agrumes Kaedi - Tableau AG.1. Collection

Vité Greffe →	Mandarine Cleopâtre			Citrange Troyer			Affinité	Bigaradier			Rough-Lemon			C. Macrophylla		
	Atteint	Disparu	Sain	Atteint	Disparu	Sain		Atteint	Disparu	Sain	Atteint	Disparu	Sain	Atteint	Disparu	Sain
Mandariniers																
Fortune	1A	1D			1D	1S	H									
Lee	2A				1D	1S	H									
Robinson			1D	1S	2D		H									
Frémont	1A			1S			2S	H								
Clémentinier			(1) 2S				2S	H								
Dancy				2S			2S	B								
Commune	1A			1S			2S	B								
Total	5A	2D	7S		4D	10S										
Orangers																
Val Campbell				2S		1D	1S	H								
Pineapple	1A			1S			2S	AB								
Frost	2A						2S	A.B								
V. Olinda	1A (Macro?)			1S			2S	A.B								
Hamlin	1A			1S		1D	1S	A.B								
Total	5A		5S		2D	8S										
Pomelos																
Shambar	1A	1D					2S	B								
Marsh	1A	1D					2S									
Red Blush			1D	(1) 1S	1A		1S	TB								
Total	2A	3D	1S		1A		5S									
Tangor Oraniqué																
			1D	1S			2S	TB								
Tangelos																
Nova	1A			1S	1A		1S	H								
Minnola			2D		1A		1S	AB								
Orlando			1D	1S			2S	B								
Total	1A	3D	2S		2A		4S									
Citronniers																
Lisbonne			(1) 1S						1A(?)		1A(?)			(?) 1S		
Eureka									2A					2S		
Total			1S						3A		1A			3S		
Limes																
Tahiti		1D			1D	1S	H							(?) 1D		
Texicaine		1D					2S									1S
Total		2D			1D	3S								1D		1S
Total général	13A	11D	17S		3A	7D	32S		3A		1A			1D		4S

* Affinité H = Mauvaise
 AB = Assez bonne
 B = Bonne
 TB = Très Bonne

+ Atteint = Atteint ~~de maladie~~
 Sain

Tableau AG. 2. Changement dans le verger semencier Agrumes TA 16 - de 1974 à 1981

Parcelles	F				G				H				I				J				K			
	1974	1975	1979	1981	1974	1975	1979	1981	1974	1975	1979	1981	1974	1975	1979	1981	1974	1975	1979	1981	1974	1975	1979	1981
8	cc	(Mc)	Mc	cc	!	(CT)	CT	CT	M	M	M	M	cc	cc	cc	cc	T	B	B	B	!	!	(CC)	CC
7	cc	(Mc)	Mc	cc	CT	CT	CT	CT	M	M	M	M	cc	cc	cc	cc	T	(B)	B	B	!	!	(CC)	(CC)
6	cc	(Mc)	Mc	cc	CT	CT	CT	(A)	M	M	M	M	B	B	B	B	T	(PT)	PT	(A)	V	(RL)	RL	RL
5	Mc	Mc	Mc	cc	CT	CT	CT	(A)	M	M	M	M	B	B	B	B	T	(PT)	PT	(A)	V	(RL)	RL	RL
4	Mc	Mc	Mc	cc	CT	CT	CT	CT	M	M	M	M	B	B	B	B	T	(PT)	PT	(A)	V	(RL)	RL	RL
3	Mc	Mc	Mc	cc	CT	CT	CT	CT	M	M	M	M	!	!	(CC)	cc	PT	PT	PT	(A)	V	(RL)	RL	RL
2	Mc	Mc	Mc	cc	CT	CT	CT	CT	M	M	M	M	!	!	(CC)	cc	PT	PT	PT	(A)	V	(RL)	RL	RL
1	Mc	Mc	Mc	cc	CT	CT	CT	CT	M	M	M	M	!	!	(CC)	cc	PT	PT	PT	(A)	V	(RL)	RL	RL

- = Identification vers 1975
- ⊙ = " " 1979
- ▭ = Remplacement de 1980 à 1981
- ▭ = Arras chûs par le vent en 1980
- ▭ = " volontaire entre 1980 et 81

- Mc = Mandarine Cléopâtre
- cc = Citrange Carrizo
- CT = " Troyer
- M = Citrus Macrophylla
- T = " Taiwanica
- RL = Rough Lemon
- V = Citrus Volkameriana
- PT = Poncirus Trifoliata

Ce tableau est la synthèse des plans des années 1974, 75, 79 et 81

Kaedi. Tableau des Résultats de la collection mangos plantés de 1971 à 1973 (10 arbres par variété)

	1981				1980				1979				1975			
	Nombre Arbres Fleuris	Nombre Fruits	Poids moyen des Fruits par Arbre	Poids moyen d'1 Fruit	Nombre Arbres Fleuris	Nombre Fruits	Poids moyen des Fruits par Arbre	Poids moyen d'1 Fruit	Nombre Arbres Fleuris	Nombre Fruits	Poids moyen des Fruits par Arbre	Poids moyen d'1 Fruit	Nombre Arbres Fleuris	Nombre Fruits	Poids moyen des Fruits par Arbre	Poids moyen d'1 Fruit
							en Kg	en g			en Kg	en g			en Kg	
Sensation	7				1	1	1/2	400	3	216	19	265	2	8	4	530
Irwins	9				5	359	17	230	6	208	13	375	4	59	21	350
Djiblor I	4				-	-	-	-	3	181	11	190	-	-	-	-
Keitt	8				1	3	2	670	3	62	9	440	4	19	10	540
Zill	7				-	-	-	-	5	379	26	340	3	91	29	320
Kent	6				-	-	-	-	1	4	3	745	1	1	1/2	550
Tommy Atkins	-				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palmer	8				1	7	3	460	4	159	18	460	1	4	2	385
Passy Hative	7				5	160	8	290	8	437	15	275	-	-	-	-
Ruby	6				-	-	-	-	6	217	15	415	-	-	-	-
Brooks	7				3	46	3	210	5	35	3	495	-	-	-	-
Haden	7				-	-	-	-	7	113	7	430	-	-	-	-
Amelie	9				10	251	9	340	6	478	31	390	1	17	5	300
Améliorée Cameroun	-				4	595	25	170	-	-	-	-	3	4	1	250
Mangot	-				-	-	-	-	14	1504	15	135	-	-	-	-

KAEDI

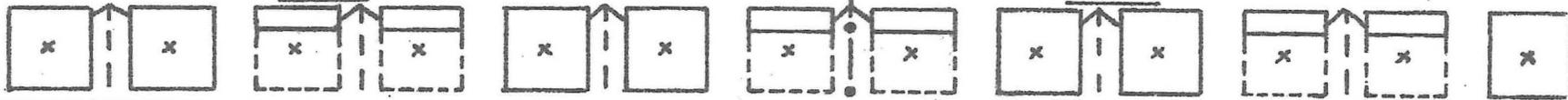
N^o lignes

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

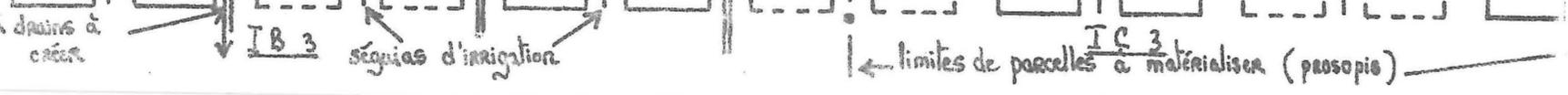
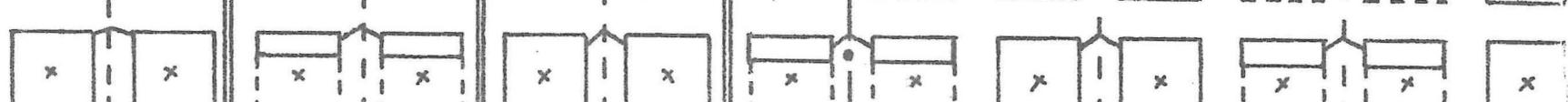
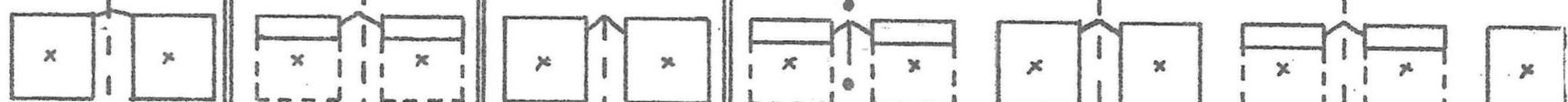
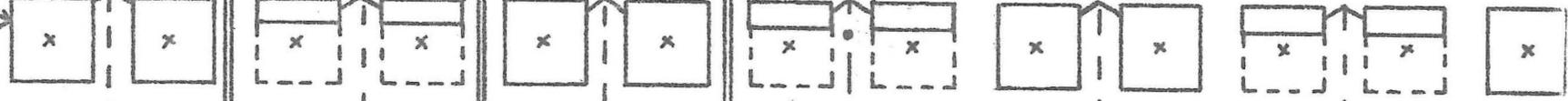
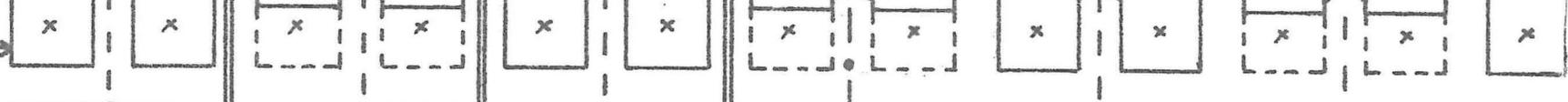
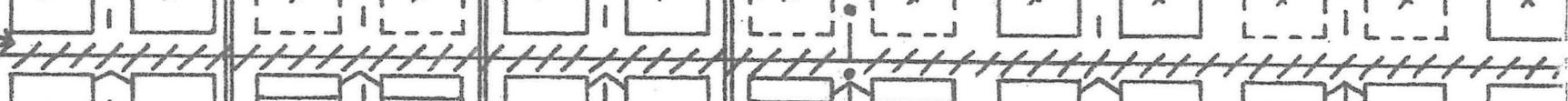
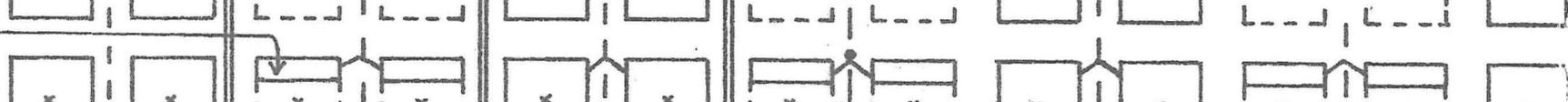
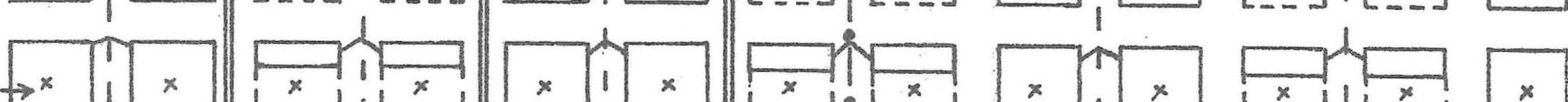
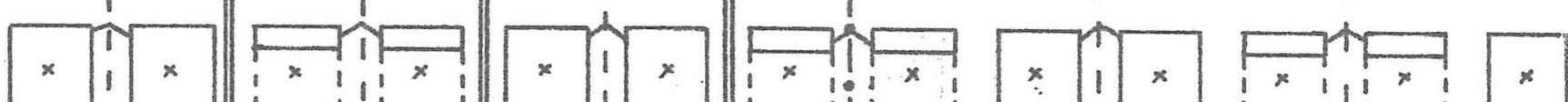
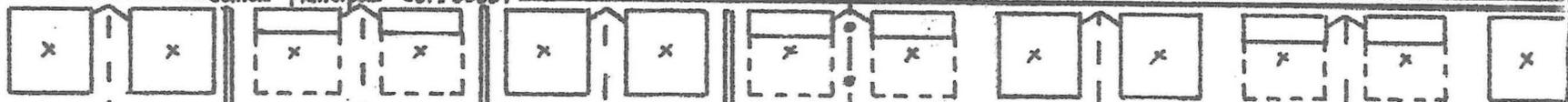
BRISE VENT DE PROSOPIS

IB 3

IC 2



canal principal est-ouest



Projet d'essai
d'Irrigation
de la collection
de Manguiers

Distance de plantation
10 x 10

Irrigation
par Couette
par fossé

brise vent
secondaire
planter
(anacardiens)

bassins
d'irrigation

BRISE VENT DE PROSOPIS

↓ N
↓ Pente

dévers à
côté

IB 3

séguis d'irrigation

← limites de parcelles à matérialiser (prosopis)

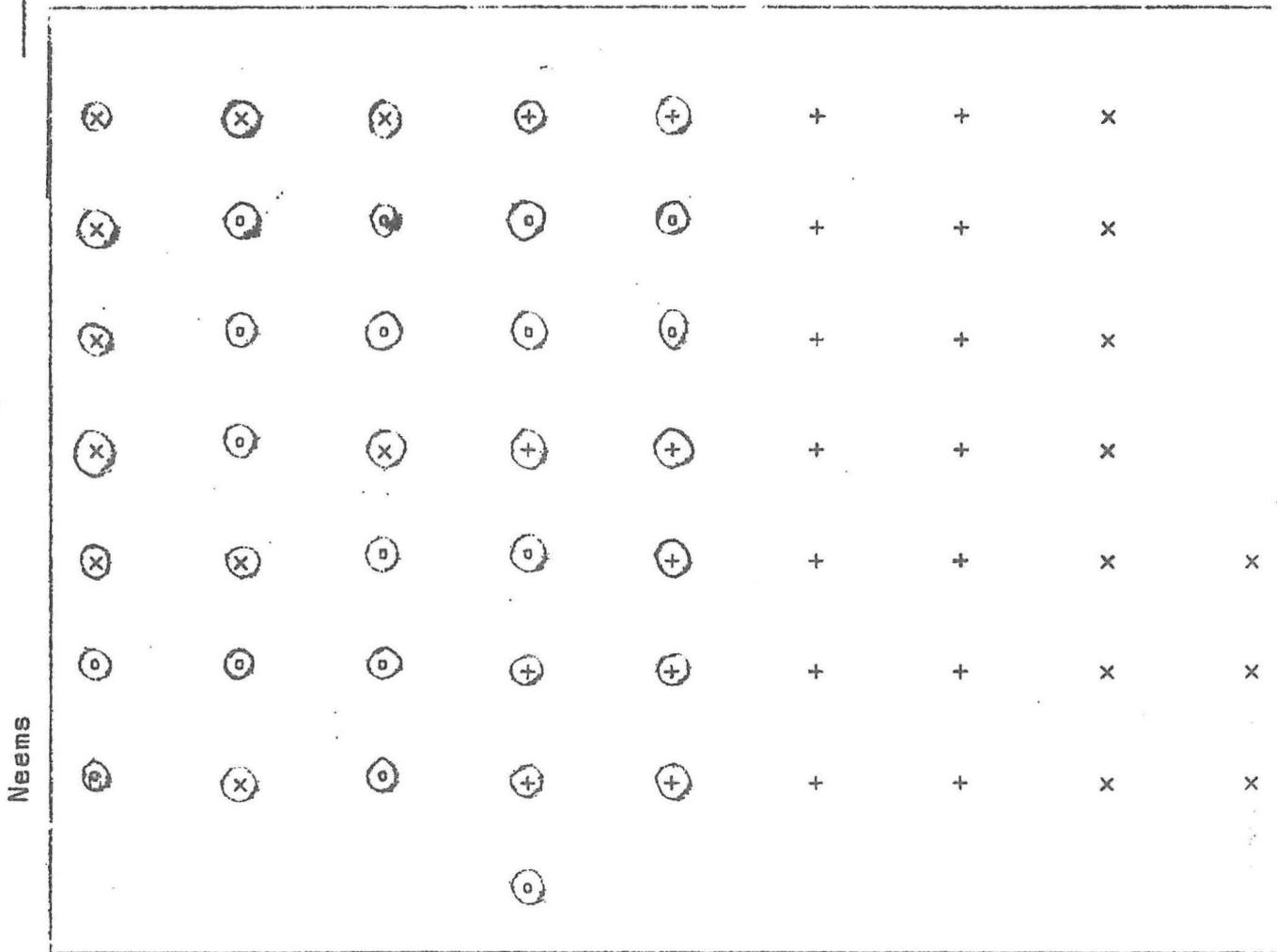
IC 3

3
1
H
G
F
E
D
C
B
A

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



prosopis



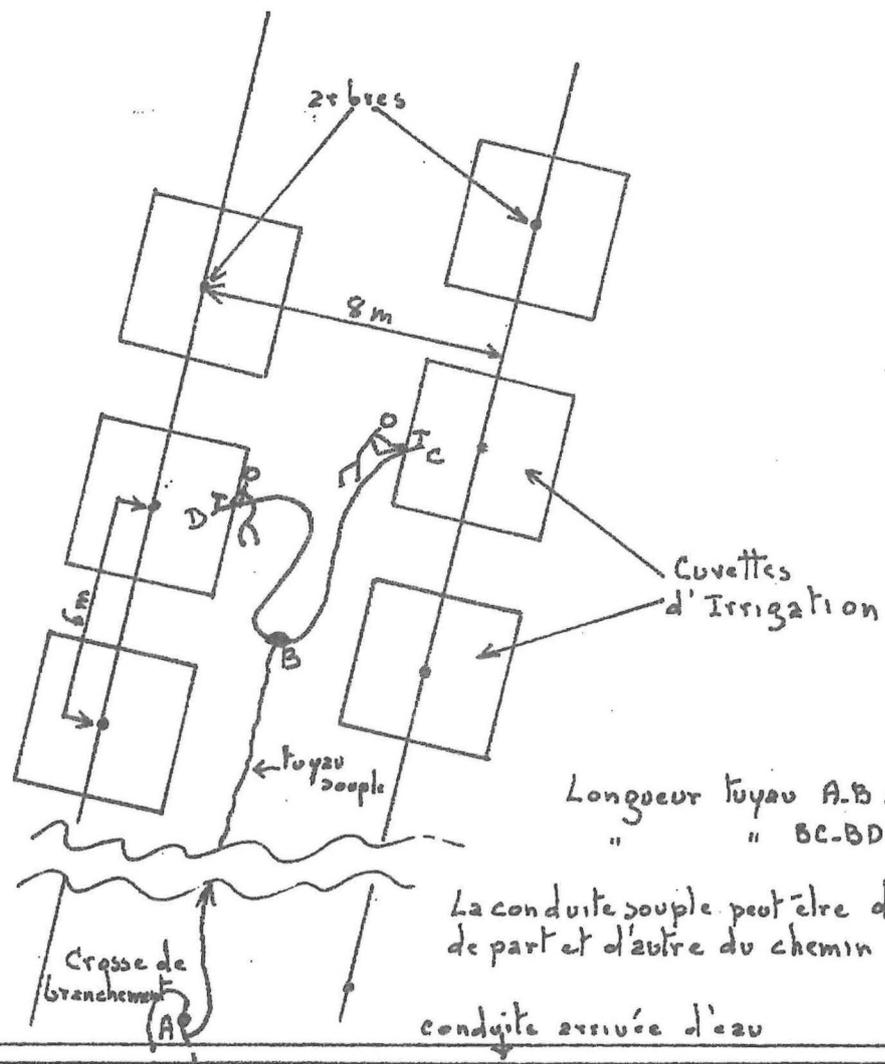
Piste centrale.

1973	o	EGYPTE	17
1975	x	IRAN I	10
1975	+	IRAN II	9

P R O J E T :

x	IRAN I
+	IRAN II

Kaedi. Schema d'Irrigation par tuyeau flexible.



Chemin

