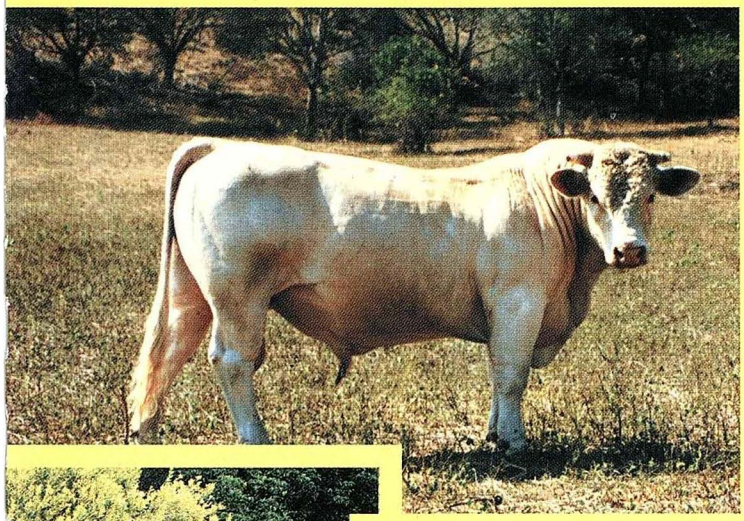
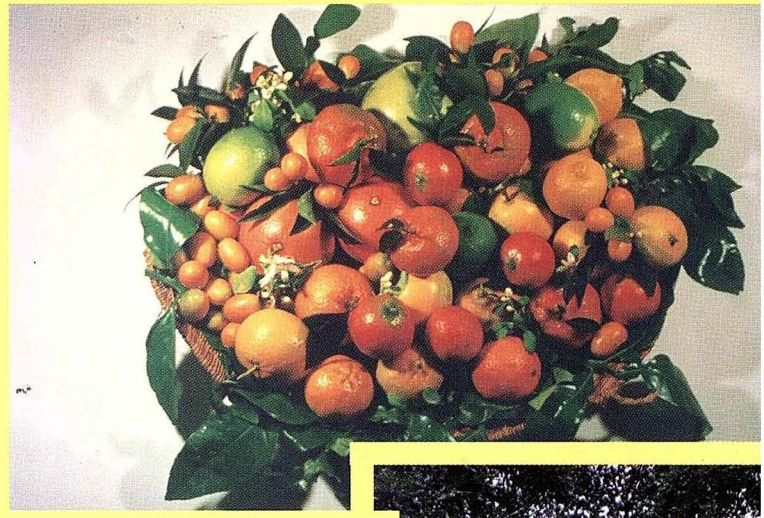
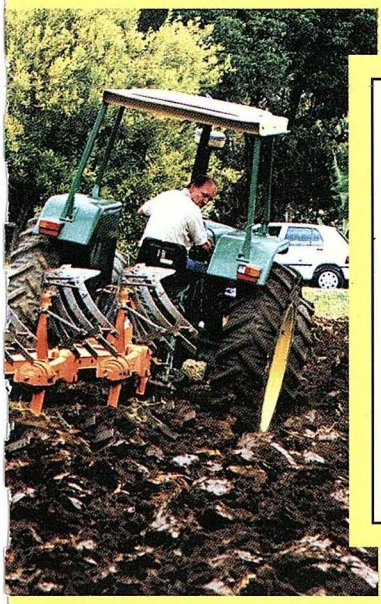
Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

DIRECTION DE NOUVELLE-CALEDONIE — Mandat de Gestion - Convention Cadre du 2 septembre 1991



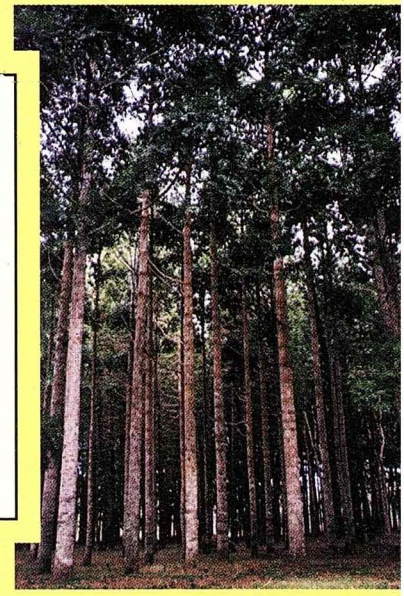


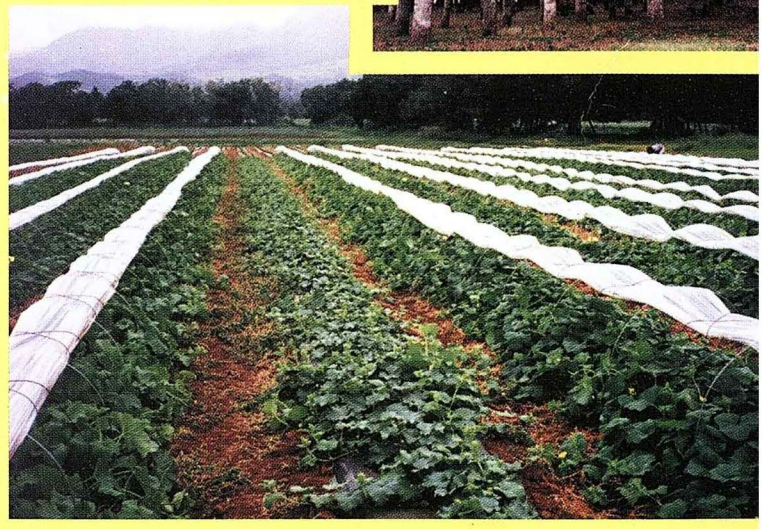


CIRAD - FLHOR

Station de Recherches Fruitières de Pocquereux

RAPPORT D'ACTIVITÉS
1996 -1997





Avec le concours financier des Provinces de Nouvelle-Calédonie, du CIRAD, des Ministères de l'Agriculture, des DOM-TOM, de la Recherche et de la Technologie

PROVINCE DES ILES LOYAUTE

PROVINCE NORD

PROVINCE SUD

CIRAD

SOMMAIRE

INTRODUCTION **3**

A. LE CONTEXTE **4**

1 LA STATION : INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENT 4
2 CLIMAT 5
3 FINANCEMENT 5
4 PERSONNEL 6
5 SUPERFICIES PLANTEES 7

B. LES PROGRAMMES DE RECHERCHES **7**

1. LES ACTIVITES DE PRODUCTION DE MATERIEL VEGETAL **7**
1.1 LES ESPECES LIGNEUSES 7
1.2 LES BANANIERS 8
1.3 LES ANANAS 8
1.4 LES ACTIVITES DE CIV 8

2. AMELIORATION DES PLANTES ET GESTION DES RESSOURCES GENETIQUES **9**
2.1 AGRUMES 9
2.1.1 VARIETES INTRODUITES 9
2.1.2 CREATION VARIETALE 13
2.1.3 PORTE-GREFFE 13
2.2 BANANES DE DESSERT ET BANANES A CUIRE 16
2.2.1 COLLECTION 16
2.2.2 ESSAI DE COMPORTEMENT DES VARIETES TOLERANTES A LA MRN 18
2.2.3 INTRODUCTION DES HYBRIDES TOLERANTS A LA MRN 18
2.2.2 ETUDE MORPHO-TAXONOMIQUE (PROJET MGIS-INIBAP) 19
2.3 LITCHI 20
2.4 MANGUES 20
2.5 ANANAS 21

3. MALADIES ET RAVAGEURS **23**
3.1 BANANIERS DE DESSERT ET BANANIERS VIVRIERS 23
3.1.1 LUTTE CONTRE LA MALADIE DES RAIES NOIRES DU BANANIER 23
3.1.2 ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE 25
3.2 MANGUIERS 25
3.2.1 SENSIBILITE VARIETALE EN APRES RECOLTE 25
3.3 GRENADILLES 29
3.3.1 ETUDE DE LA POURRITURE DU COLLET 29
3.4 INVENTAIRE DE LA TRISTEZA DES AGRUMES EN NOUVELLE-CALEDONIE 31
3.5 LE PROGRAMME DE LUTTE CONTRE LES MOUCHES DES FRUITS 32
3.5.1 LE CONTEXTE ET L'OBJECTIF 32
3.5.2 LES MOUCHES DES FRUITS PRESENTES SUR LE TERRITOIRE 32
3.5.3 ELEVAGE DES MOUCHES DES FRUITS DE QUARANTAINE 42
3.5.4 LE STATUT DES FRUITS ET DES LEGUMES VIS A VIS DES MOUCHES 42
3.5.5 ETUDE DE LA TOLERANCE DES MOUCHES A LA CHALEUR 42
3.5.6 TRAITEMENT POST-RECOLTE DES FRUITS ET LEGUMES HOTES 44
3.5.7 TESTS DE QUALITE DES FRUITS 46
3.6 LA LUTTE INTEGREE EN CULTURES FRUITIERES ET MARAICHERES 46
3.7 IDENTIFICATIONS DE PATHOGENES SUR FRUITIERS 47
3.7.1 PAPAYERS 47

4. PHYSIOLOGIE DE LA PLANTE EN RELATION AVEC SON ENVIRONNEMENT 49
4 1 BANANIERS 49
4.2 AGRUMES 49
4.2 1 CONSERVATION LONGUE DUREE 49

5. ITINERAIRES TECHNIQUES ET SYSTEMES DE PRODUCTION 52
5 1 TEMPS DE TRAVAUX ET COUTS D'UN HECTARE D'AGRUMES : COMPARAISON VERGER PIETON / VERGER CONVENTIONNEL 52
5 1.1 RAPPELS 52
5.1.2 ASPECTS TECHNIQUES 52
5.1.3 PARAMETRES ECONOMIQUES 52
5 1.4 DISCUSSION 53
5.2 TEMPS DE TRAVAUX ET COUTS D'UN HECTARE DE MANGUIERS 57
5.2.1 GENERALITES 57
5 2 2 ASPECTS TECHNIQUES 57
5 2 3 ASPECTS ECONOMIQUES 60
5 2.4 DISCUSSION 60
5 3 VERGERS DE MANGUIERS A HAUTE DENSITE 62

ANNEXE 1 : VISITES RECUES i
ANNEXE 2 : MISSIONS RECUES-MISSIONS EFFECTUEES VI
ANNEXE 3 : STAGIAIRES RECUS VII
ANNEXE 4 : PUBLICATIONS ET ARTICLES VII

INTRODUCTION

Le présent rapport rend compte des activités de la station pour la période allant du 1er juillet 1996 au 30 juin 1997. La station de Pocquereux, lieu principal des travaux de recherches sur les cultures fruitières est une opération interprovinciale.

Depuis le 1er janvier 1993, la station est gérée par le CIRAD dans le cadre du mandat de gestion qu'il détient des provinces à l'issue de la signature de la convention du 2 septembre 1991.

La période écoulée a été marquée par le passage sur la station du cyclone Dréna le 8 janvier 1997. Il s'agit du deuxième cyclone en 10 mois. La station se relevait tout juste des effets du cyclone Béti (27 mars 1996).
Une fois encore les essais bananiers ont été touchés et seront à replanter, en revanche fort heureusement cette fois-ci les ligneux n'ont pas eu trop de dégâts. La récolte des essais agrumes n'a pas été compromise.

Les résultats marquants par leurs effets directs au niveau du développement concernent toujours ceux obtenus par le programme "Mouches des fruits". L'arrivée le 20 juillet 1996 de l'unité expérimentale louée au HortResearch a permis de démarrer les travaux sur le poivron, l'aubergine et la mangue. Les études sur ce dernier produit ont été suspendues en raison du cyclone Dréna, elles s'achèveront avec la récolte 97-98

Une restitution complète des résultats du programme a été faite par l'équipe de recherche le 9 août 1996 à Port-Laguerre.

Le problème du déficit structurel de la station de Pocquereux a été résolu grâce à une participation supplémentaire du Territoire dans le financement des actions de recherches concernant la protection sanitaire des espèces fruitières. L'absence de convention pour la gestion de la station depuis son transfert au CIRAD-Mandat empêche tout renouvellement des investissements (véhicules etc.)

Considérant que les activités de recherches sur les bananiers dans le domaine de l'agronomie et de la physiologie sont arrivées à leur terme et que des moyens supplémentaires ont été mobilisés pour renforcer les opérations de recherches dans le domaine de la protection des plantes, le profil scientifique du poste en agrophysiologie a été modifié vers un poste d'entomologiste senior Le champ d'activités de celui-ci pourra être élargi aux filières maraîchère, vivrière et à la filière fleurs en cas de développement de celle-ci (mouche des fruits, papillons piqueurs, lutte intégrée, etc..).

A LE CONTEXTE

Depuis 1993, le volet développement de la Filière Fruits est assuré par les services techniques des trois Provinces du Territoire. La province Sud assure l'ensemble des conseils aux producteurs, l'assistance technique et le montage des dossiers de demande d'aides financières.
Les provinces Nord et Iles ont confié à l'association de producteurs Arbofruits certains aspects techniques d'assistance aux planteurs.
La station de Pocquereux n'intervient dans cette filière que pour les aspects liés aux activités de recherches et de formation.
La situation de la filière fruits pour l'année 1996 est la suivante (Sources DAF, ERPA) :

	1996	1995	1994	Bilan	1996	1995	1994	Bilan
Tonnes et millions F.CFP.	Tonnage	Tonnage	Tonnage	96/95	Valeur	Valeur	Valeur	96/95
Production (*)	1746 T	2057 T.	1969 T.	**-15,1 %**	314 M.F.	357 M.F.	338 M.F.	**- 12 %**
Importations	3569 T	3269 T.	3031 T.	**+ 9,2 %**	562 M.F.	467 M.F.	475 M.F.	**+ 20,3 %**
Total	**5315 T**	**5326 T.**	**5000 T.**	**-0,2 %**	**876 M.F.**	**824 M.F.**	**813 M.F.**	**+ 6,4 %**

(*) Il s'agit de la production de fruits de l'année commercialisée au marché de gros. Cette valeur ne représente que les deux tiers de la production totale de l'archipel.

Après une progression de 6,5 % de la consommation de fruits entre 1994 et 1995, celle-ci est restée au même niveau en 1996. La production locale a diminué de 15 % ne représentant plus que le tiers de la consommation. En 1995 la production locale assurait près de 40 % de cette consommation. Les importations ont augmenté en quantité de 9,2 % et en valeurs de 20.3 %. Indéniablement les effets du passage du cyclone Béti sont à l'origine de cette situation. La valeur globale de la filière fruits-frais est de 876 millions F.CFP. (48.2 millions FF).

Bien que plusieurs projets existent, le Territoire ne dispose toujours pas d'unité de transformation ce qui limite désormais l'extension des superficies plantées.

En 1995 les superficies plantées s'élevaient à 756 ha réparties à 49 % en Province Sud, 45 % en Province Nord et 6 % en Province Iles (sources : DAF, Service Economie et Statistiques Agricoles). Cette situation ne tient pas compte des effets des cyclones Béti et Dréna.

1 LA STATION : INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

Depuis le passage du cyclone Béti la situation au regard de l'alimentation électrique de la station s'est considérablement améliorée. Cependant, malgré des demandes répétées à la tutelle, la station de pompage est toujours alimentée en basse tension ne permettant pas l'usage conforme des pompes. En conséquence cette station d'irrigation électrique n'est plus utilisée.
La station ne dispose toujours pas de salle de réunion-formation pour [illegible] le financement est à rechercher. De ce fait il n'est pas possible de répondre aux demandes de formation qui sont formulées au programme Fruits. Des demandes de formations tant locales que de l'extérieur (Fidji, Vanuatu etc...) ont été refusées .

2 CLIMAT

L'année 1996 a été l'année de la pluviométrie record depuis que le poste météo est en fonction à Pocquereux. Les précipitations mesurées a la station au cours de l'**année 1996** ont été de **1960** mm (moyenne de 1256 mm). Dans la journée du mercredi 8 janvier 1997, la station a subi le passage du cyclone Dréna. Les zones basses de la station ont été une fois de plus inondées à la suite des fortes précipitations enregistrées (302 mm en 24 h). Les dégâts ont été comme d'habitude très importants pour les bananiers. La production des variétés précoces de mangues (Kensington) a été détruite. Par contre les variétés de mangues tardives et les agrumes n'ont pas subi de dommages compromettant les résultats.

3 FINANCEMENT

Le budget correspondant aux travaux de recherches conduits à la station de Pocquereux dans le cadre des contrats de développement Etat-Provinces s'élevait à 90,17 millions F.CFP (4960 K.F.F.). Depuis son transfert hâtif de l'ADRAF la station a du subir un déficit structurel provenant de la dérive de la masse salariale et de frais de gestion. Ces deux éléments n'étaient pas connus lors des négociations des présents contrats de plans. Les financements étant constants, la situation ne pouvait être que déficitaire. **La situation n'a pu être enfin rétablie que grâce à la prise en charge supplémentaire sur le budget du Territoire des actions de protection sanitaire des espèces fruitières.** Depuis la répartition des financements est la suivante :

Budget annuel	x 1000 F.CFP	x 1000 F.F	%
Provinces	41500	2283	41
Territoire	16000	880	16
Etat	22670	1247	23
CIRAD-FLHOR	15000	825	15
Ressources propres	5000	275	5
Total	**100170**	**5510**	**100**

La participation des Provinces de 41,5 millions F.CFP se répartit en :

- Province Nord, 13,28 millions F.CFP (730,4 K.F.F.) soit 13,3 % du financement total
- Province Sud, 20,75 millions F.CFP (1141,3 K.F.F.) soit 20,7 % du financement total
- Province Iles, 7,47 millions F.CFP (411,3 K.F.F.) soit 7,5 % du financement total

La participation de l'Etat est de 22,5 millions F.CFP et se décompose en :

- Ministère des DOM-TOM, 15 millions F.CFP (825 K.F.F.)
- Ministère de la Recherche et de la Technologie, 7,5 millions F.CFP (412,5 K.F.F.)

A ce financement global sont venues s'ajouter deux participations particulières :

- D'une part, une subvention annuelle de la province des Iles de 1,5 millions F.CFP (82,5 K.F.F.) pour la prise en charge des études conduites sur le centre de Atha à Maré.
- D'autre part une convention particulière Territoire-CIRAD, pour le programme d'étude sur les traitements après récolte des fruits et légumes en vue de leur exportation vers la Nouvelle-Zélande. Cette convention prévue pour une durée de 4 ans (1993-1996) fait l'objet d'avenants techniques et financiers annuels. Le financement de ce programme pour l'année 1996 a été de 14 millions F.CFP. (770 K.F.F.)

4 PERSONNEL

Au 30 juin 1997, le personnel de la station se compose de **22** personnes soit une diminution de l'effectif d'une personne (**F. SALES**, entomologie V.A.T. puis C.D.D jusqu'au 15/12/1996)

M. **C. LAVIGNE** (1), agrophysiologiste sur bananiers ayant achevé les principales opérations de recherches conduites dans le cadre du présent contrat a quitté la station en décembre 1996. Les résultats de ses travaux, très appréciés et bien passés au niveau de l'application pratique, ont permis de réaliser des progrès qualitatifs et quantitatifs importants dans le domaine de la culture des bananiers dont il a également augmenté les connaissances sur les cultivars locaux . Il a en outre participé activement et efficacement à la mise en place de la station de Pocquereux à l'époque où celle-ci n'était qu'un chantier. Son efficacité, sa disponibilité et son professionnalisme ont été appréciés de tous au sein de la filière fruits de Nouvelle-Calédonie.

M. **J.P. DEGUINE**, (1) entomologiste, spécialiste de la lutte intégrée a pris ses fonctions le 15 avril 1997. Il aura pour tâche de mener à leurs termes les recherches sur les traitements post-récolte des fruits et légumes en vue de leur exportation.

Le reste de l'équipe de recherche demeure inchangée, elle se compose de :

M. **F. MADEMBA-SY** (1) agronome en charge de l'évaluation agronomique des fruitiers (variétés, porte-greffe), Mme **V. KAGY** (2), agronome phytopathologie, M. **Z. LEMERRE-DESPREZ** (2), agroéconomie, responsable du domaine, M. **S. LEBEGIN** (2), technicien de recherche, évaluation agronomique, M. **D. PAULAUD** (4), technicien, entomologie , Melle **J. MUNANOA** (2), secrétaire, Mme **J. NEMEBREUX** (2), technicienne de surface à temps partiel (1/8e temps).

L'équipe de collaborateurs également inchangée comprend

M. **J. BRINON** (4), observateur entomologie, Mme **S. CAZERES** (4), observatrice entomologie, M. **J.C. KASMAN** (3), observateur agrophysiologie, M. **J.P. KATAOUI** (4), observateur entomologie, Mme **I. MURCIA** (2), observatrice phytopathologie.

La conduite des expérimentations se fait en pépinière et en parcelles avec le concours de :

MM. **P. LECREN** (2) et **T. MICHEL-VILLAZ** pour la multiplication et la plantation ; MM. **T. NUGUES** (2) et **P. DARRAS** (2) à l'atelier ; MM **M. BANRI** (2) **A. BOUARAT** (2) **S. BRENOT** (3) **R. NEMEBREUX** (2) **E. OUARY** (2)

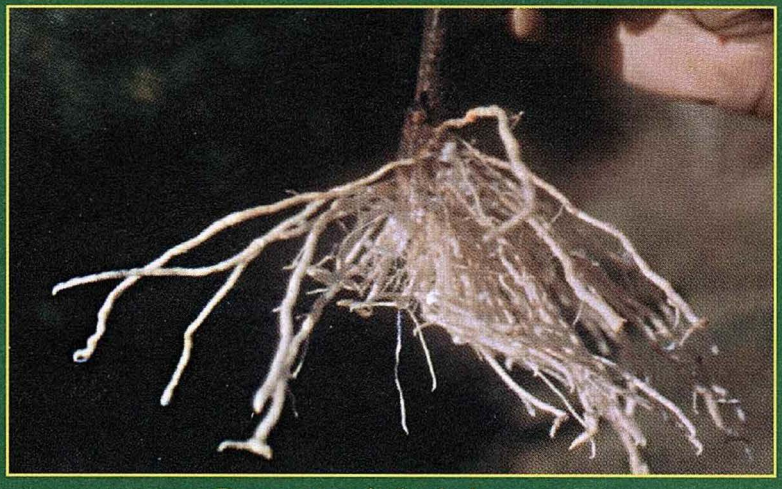
En outre, le programme Fruits participe au financement de M **O. HOUDARD**, technicien basé au centre CIRAD de Maré et qui suit depuis 1993 les essais conduits sur cette île (avocatiers, fraisiers, etc.).

(1) personnel CIRAD-FLHOR, (2) personnel CIRAD-Mandat recruté dans le cadre des contrats de plans 1993-97
(3) personnel mis à disposition par la Province Sud, (4) personnel CIRAD-Mandat recruté dans le cadre de la convention Mouches des Fruits, Territoire/CIRAD-Mandat 1993-96

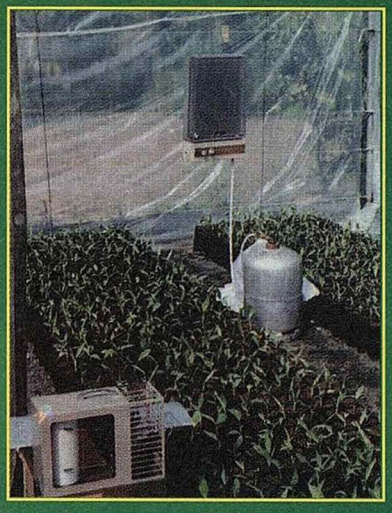
MULTIPLICATION

Bouture de Longan

Semis *in vitro* d'Agrumes



Bouture racinée de Longan



Vitro-plants de Bananiers

Greffage par plaquage d'œil sur Agrumes

Greffage par plaquage de rameau sur manguier

5 SUPERFICIES PLANTEES

Au 30 juin 1997, les superficies sont inchangées, la station comprend 26,5 ha plantés qui se répartissent de la façon suivante :

Espèces	Surfaces	%
Agrumes	10,5	39,6
Ananas	0,15	0,6
Avocatiers	0,45	1,7
Bananiers	1,5	5,8
Litchis	1,2	4,6
Grenadilles	0,35	1,3
Macadamias	0,7	2,6
Manguiers	3	11,3
Divers	2,25	8,5
Goyaviers	6,4	24
Total	**26,5**	**100**

Divers : Collection fruitiers divers 0,8 ha, Anacardes 0,8 ha, Annones 0,4 ha, Vigne 0,25 ha

La période écoulée a été en partie consacrée à la replantation des essais détruits (bananiers) et a la réintroduction des variétés perdues (litchi, etc.)

La station héberge la collection de 1 ha de caféiers hybrides d'arabica, parcelle implantée dans le cadre du programme d'amélioration génétique conduit par le CIRAD-CP (Programme Café), sur financement interprovincial.
Le programme Cultures Maraîchères du Département FLHOR conduit des essais oignons et squash sur une parcelle de 7000 m² prévue à cet effet.

B LES PROGRAMMES DE RECHERCHES

L'essentiel des essais du programme de recherches sur les cultures fruitières est mené à la station de Pocquereux. Certains aspects spécifiques des programmes sont conduits à l'extérieur, chez des particuliers (réseau de piégeage des mouches de fruits), aux îles Loyauté (Maré et Lifou) et à la Station de Wagap du programme cultures vivrières (parcelle de démonstration de bananiers tolérants à la Maladie des Raies Noires)

1 LES ACTIVITES DE PRODUCTION DE MATERIEL VEGETAL

1.1 LES ESPECES LIGNEUSES

La capacité de production annuelle est de 10000 plants. Cependant, l'activité de production de plants s'est considérablement réduite puisque depuis 1992 des promoteurs privés et la pépinière provinciale de Port-Laguerre assurent cette activité pour les vergers subventionnés. La station a commercialisé 1776 plants de ligneux (agrumes, manguiers, litchis). La fourniture de semences et greffons a concerné respectivement 1 kg et 2800 yeux. Une activité de multiplication des nouvelles variétés de litchi a été initiée à la demande des provinces Nord et Sud. Elle concerne la production de 3500 plants pour le premier semestre 1998

1.2 LES BANANIERS

La capacité de production annuelle est de 50000 plants. La fourniture de vitroplants de bananiers sevrés s'est élevée en 1996 à 515 plants

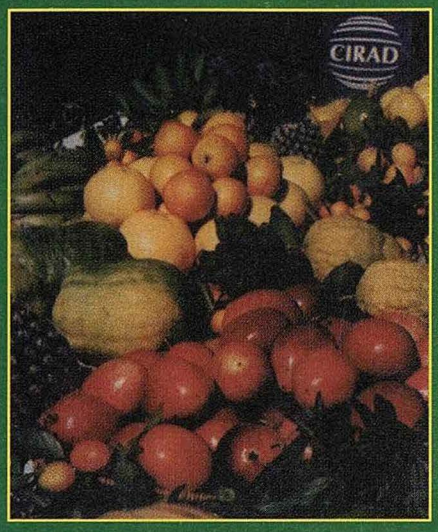
1.3 LES ANANAS

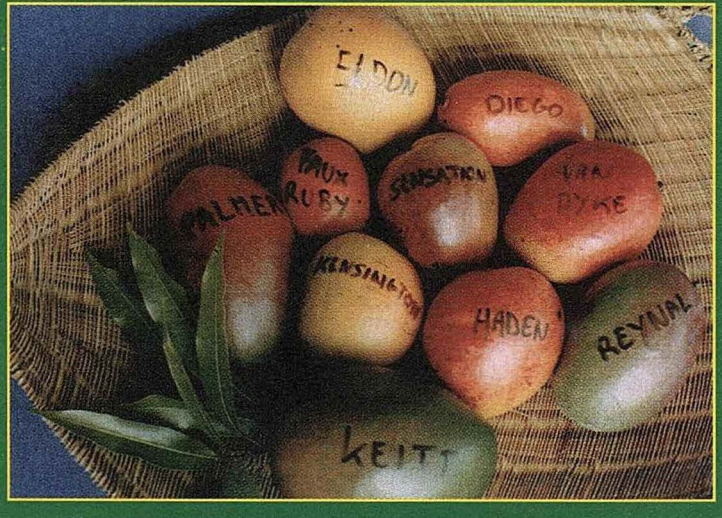
La fourniture de rejets d'ananas a été nulle en 1996. Pour cette espèce, la demande semble être actuellement satisfaite

1.4 LES ACTIVITES DE CULTURE *in vitro*

Les activités de recherches sur fruitiers n'ont pas eu recours au laboratoire de culture *in vitro* de la S.R.F.P. La mise en culture et le repiquage en bocal sur milieu de croissance lente de la collection d'ignames calédoniennes en collaboration avec le Cirad-vivrier s'est poursuivie. 49 accessions calédoniennes et 7 autres ont été transférées en 1997 dans la chambre de culture du Centre Nord de Pouembout. Une fois qu'elles se seront développées d'autres accessions seront transférées d'ici la fin de l'année.

AMELIORATION DES PLANTES





2. AMELIORATION DES PLANTES ET GESTION DES RESSOURCES GENETIQUES

2.1 AGRUMES

Depuis son origine, le programme de recherches sur les agrumes comprend un important volet d'évaluation variétale. En effet les objectifs sont :

- de disposer d'un choix suffisant pour répondre aux stratégies commerciales ciblées par les producteurs (marché de frais, transformation, exportation).
- de choisir un porte-greffe tenant compte des contraintes biotiques et abiotiques spécifiques à l'archipel (sols inondables, sols calcaires, sols hypermagnésiens, toxicités métalliques, etc.)

2.1.1 VARIETES INTRODUITES

Deux essais sont en cours d'évaluation :

- D'une part celui planté en 1986, comprenant 59 cultivars. Cet essai est maintenant âgé de 11 ans et les récoltes ont été régulièrement réalisées la 5e année de plantation (1990). Au sein du programme agrumes du CIRAD-FLHOR, c'est l'essai le plus ancien et le plus convenablement suivi.
- D'autre part l'essai planté en 1991 et 1994 comprenant 183 cultivars dont les mesures de rendement ont commencé en 1994 (3e annee de plantation).

Essai AG.NC.SFP 35-86 et 36-86 : 49 cultivars

Les caractéristiques pomologiques des variétés de cet essai figurant dans le rapport d'activités 1991 et dans le catalogue variétal diffusé en 1993, seuls sont désormais évoqués les rendements par arbre.

Les Pomelos

Toutes variétés confondues (6), les rendements moyens par arbre figurent dans le tableau ci-après.

année	kg / arbre
5 ans	105
6 ans	130
7 ans	168
8 ans	249
9 ans	274
10 ans	294
11 ans	336
cumul	**1556**

La production moyenne par arbre toutes variétés confondues correspond à un rendement de 70 tonnes / ha (208 plants / ha). Il est remarquable de n'observer aucun phénomène d'alternance ni effets négatifs des cyclones sur la production. En outre, cet essai démontre bien s'il était besoin, qu'à 7 ans un essai agrumes n'est pas achevé. Si tel avait été le cas, seule la moitié du potentiel des arbres aurait été mesurée. Les rendements cumulés par variété (6) et par arbre depuis sept ans (arbres âgés de 5 ans en 1991, 6 ans en 1992, 7 ans en 1993, 8 ans en 1994, 9 ans en 1995, 10 ans en 1996 et 11 ans en 1997) sont présentés dans le tableau ci-après

Variétés (kg/arbre)	Cumul sur 7 ans	Variétés (kg/arbre)	Cumul sur 7 ans
Shambar SRA 22	1772	**Ruby SRA 286**	**1597**
Marsh SRA 120	1697	Star Ruby SRA 199	1409
Thompson SRA 121	1661	Redblush SRA 56	1188

Shambar, Marsh, Thompson et Ruby ont une production cumulée supérieure à la moyenne. Redblush se distingue toujours par une production très inférieure à la moyenne (- 25 %). La coloration de Ruby est identique à celle de Marsh (jaune) et ne correspond pas à la norme. Cette anomalie signalée à la SRA de Corse a entraîné sa suppression du catalogue.

Les Oranges

Toutes variétés confondues (12), les rendements moyens par arbre figurent dans le tableau ci-après.

année	kg / arbre
5 ans	44
6 ans	79
7 ans	96
8 ans	105
9 ans	156
10 ans	179
11 ans	209
cumul	**868**

Les arbres ne semblent pas avoir encore atteints le plateau de production. Les rendements cumulés par variété et par arbre depuis six ans (arbres âgés de 6 ans en 1992, 7 ans en 1993, 8 ans en 1994, 9 ans en 1995 et 10 ans en 1996, 11 ans en 1997) sont résumés dans le tableau ci-après. **La moyenne sur cette période est de 824 kg**.

Variétés (kg/arbre)	Cumul sur 6 ans	Variétés (kg/arbre)	Cumul sur 6 ans
Sanguinelli SRA 243	1102	Washington SRA 141	724
Hamlin SRA 97	1084	Newhall SRA 182	723
Pineapple SRA 142	951	Navelate SRA 307	688
Cadenera SRA 232	951	Maltaise SRA 237	678
Valencia Late SRA 105	893	Double Fine SRA 259	638
Atwood SRA 157	**758**	Gilette SRA 55	552

Comme cela a été observé depuis le début des mesures en 1990, Sanguinelli, Hamlin et Pineapple sont les variétés les plus productives suivies de Cadenera et Valencia-Late

Les Mandarines

Toutes variétés confondues (31), les rendements moyens par arbre figurent dans le tableau ci-après.

année	kg / arbre
5 ans	46
6 ans	75
7 ans	93
8 ans	123
9 ans	130
10 ans	159
11 ans	242
cumul	**868**

On constate bien que la production des arbres de ce groupe a encore progressée. Les rendements cumulés par variété et par arbre depuis six ans (arbres âgés de 6 ans en 1992, 7 ans en 1993, 8 ans en 1994, 9 ans en 1995, 10 ans en 1996 et 11 ans en 1997) sont présentés dans le tableau ci-après. **La moyenne sur cette période est de 822 kg.**

Variétés (kg/arbre)	Cumul sur 6 ans	Variétés (kg/arbre)	Cumul sur 6 ans
Orlando SRA 21	1313	Satsuma St Jean SRA 108	788
Ortanique SRA 110	1094	Carvalhal SRA 111	778
Minneola SRA 156	1088	Clémentine SRA 85	762
Clémentine SRA 64	1022	Page SRA 159	744
Beauty SRA 261	1059	Satsuma Kowano SRA 167	734
Sanguine SRA 264	1055	Swatow SRA 175	682
Fairchild SRA 30	984	Fortune SRA 31	678
Clémentine SRA 63	965	Wilking SRA 112	667
Commune SRA 118	955	*Ponkan SRA 234*	*646*
Satsuma Wase SRA 230	930	*Malvasio SRA 163*	*640*
Clémentine SRA 92	909	*Fremont SRA 147*	*505*
Dancy SRA 114	897	*Murcott SRA 181*	*456*
Nova SRA 158	894	*King of Siam SRA 166*	*443*
Kinnow SRA 26	870	*King of Siam SRA 273*	*440*
Kara SRA 165	831	*Lee SRA 49*	*405*
Satsuma Saïgon SRA 225	**817**		

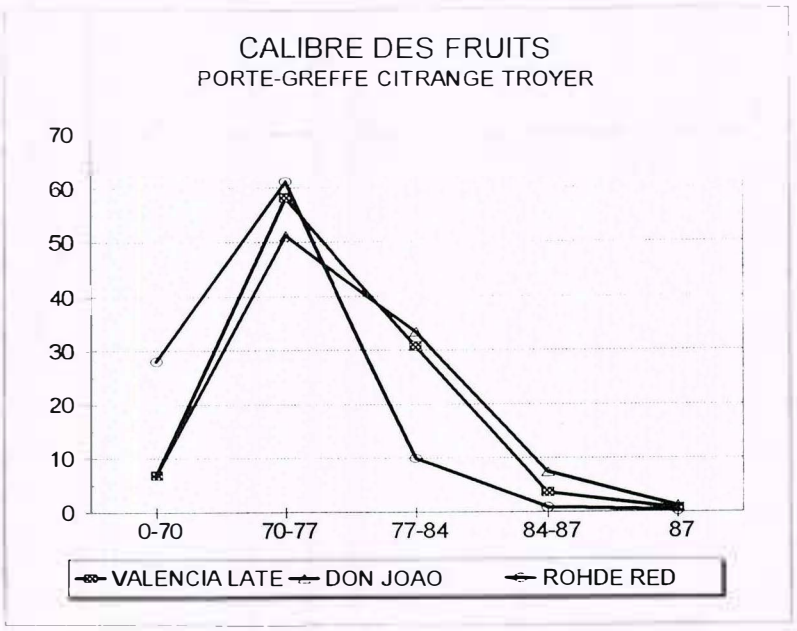
Le classement des variétés n'a sensiblement pas changé depuis la récolte passée.
Les variétés les **plus productives** (> 1000 kg cumulés sur les récoltes 92, 93, 94, 95, 96, 97) sont **Orlando**, **Ortanique**, **Minneola**, **Clémentine 64**, **Beauty**, **Sanguine**. Sanguine et Beauty sont en fait une seule et même variété ce qui explique leur comportement similaire depuis le début des observations en 1990.
Les variétés **les moins productives** (< 650 kg cumulés sur les récoltes 92, 93, 94, 95, 96, 97) sont **Ponkan**, **Malvasio**, **Fremont**, **Murcott**, **King of Siam** et **Lee**.

Essai AG.NC.SFP 45-91 : 183 cultivars

Un deuxième essai variétal a été mis en place à partir de juillet 1991. Depuis il a été complété par des variétés asiatiques (Philippines, Chine) de type Beauty, Dancy et Ponkan (semblables à la mandarine de Canala). En août 1996 une nouvelle variété d'orange navel sanguine a été introduite. Il s'agit de Cara Cara SRA 666 sélection pigmentée de Washington Navel originaire du Vénézuéla. Aux 81 variétés caractérisées en 1996 se sont ajoutées 23 variétés décrites cette année. Le suivi de la maturité s'est effectué du mois de janvier au mois de juillet 1997. Les résultats détaillés sont disponibles auprès de l'agronome responsable de ce programme.
Lors de la prochaine campagne, il restera 79 variétés à décrire dont 27 avec suivi de maturité à effectuer.

Les Oranges blondes

En Nouvelle-Calédonie, les variétés tardives se comportent particulièrement bien du fait des conditions climatiques favorables (amplitude thermique) à l'extériorisation des caractères organoleptiques des fruits. Dans le groupe des oranges tardives les observations se sont poursuivies sur Don Joao, Valencia Late Rohde Red et Valencia Late. Après la pesée individuelle, les fruits ont été rassemblés pour constituer un lot unique par variété. Ce lot a ensuite été calibré selon les normes en vigueur. Le résultat de ce calibrage figure dans le graphique ci-après.



Sur Citrange Troyer, le poids moyen de Don Joao (227 g) est identique à celui de Valencia Late et supérieur à celui mesuré pour Rohde Red (181 g). Cette année le calibre moyen des fruits est moins important que celui de l'an dernier, la production par arbre ayant augmenté avec l'âge. Sur le plan qualitatif la coloration interne de cette dernière variété est bien plus marquée que les autres oranges blondes. La couleur de la pulpe des fruits a pu être mesurée au moyen d'un chromamètre Minolta selon l'échelle **L*a*b***. Par comparaison, des pomélos pigmentés et non pigmentés ont été également mesurés. La valeur de **L** mesure du noir (-) au blanc (-). La valeur de **a** mesure du vert (-) au rouge (+). La valeur de **b** évalue du bleu (-) au jaune (+). Les mesures ont été effectuées avec 3 à 9 répétitions par fruits et figurent dans le tableau ci-après.

Variétés	L	a	b	couleur	
Oranges					
Valencia late SRA 246 (témoin)	43,4	- 0,95	21,96	jaune orangé	**A**
V. L. Don Joao SRA 162	42,3	- 0,50	23,19	jaune orangé	**A**
V. L. Dumbéa	42,1	- 0,48	22,63	jaune orangé	**A**
V. L. Rohde SRA 360	42,8	2,04	22,09	orange foncé	**B**
Pomélos					
Shambar SRA 22	36,9	2,06	10,28	rouge	**C**
Star Ruby SRA 293	31,6	11,18	11,24	rose	**D**
Reed SRA 189	41,1	- 1,88	9,42	jaune pâle	**E**

Les variétés qui ne sont pas suivies de la même lettre sont différentes au seuil de 5 %.

Les Mandarines

10 nouvelles variétés ont été suivies cette campagne (porte-greffe : Citrange Troyer).

Mandarine	N°SRA	Mandarine	N°SRA	Mandarine	N°SRA
Ben Di Zaou	582	Ladu x Sziking	588	Szibat	596
Da Hong Pao	591	Natal Tightskin	481	Szikom	597
Ladu n°3	595	Sihue Gan	586	Hybride A 68	295
Ladu x Szibat	589				

L'hybride A 68 est très précoce puisqu'il était déjà mûr le 19 février (ESS/A : 10). Les variétés asiatiques s'avèrent prometteuses par une mise à fruit hâtive. Plantés en août 1994, ces arbres sont âgés de 2 ans et demi au moment de la récolte. Da Hong Pao se distingue par une production de 52 kg par arbre. Ladu, Szibat, Szikom et Ladu x Szibat ont produit entre 13 et 18 kg par arbre. La période de production est de saison à fin de saison. L'ensemble se distingue par une très belle coloration externe des fruits en mai. Pour les variétés déjà décrites le fichier est complété par une photographie selon les standards. Les pesées des rendements sont effectuées dès l'entrée en production permettant de disposer des données quantitatives qui font souvent défaut ailleurs.

2.1.2 CREATION VARIETALE

Fort des résultats encourageants obtenus lors de la précédente campagne (obtention de 10 triploïdes hybrides de clémentinier et satsuma) une nouvelle campagne de croisement contrôlés a été entreprise en septembre 1996. Des graines obtenues ont donné des plants dont le niveau de ploïdie sera contrôlé par cytométrie à Montpellier. Les triploïdes obtenus seront réintroduits. Dans le cadre plus général d'évaluation variétale, la station a reçu de la SRA près de 80 nouveaux hybrides triploïdes de mandariniers dont le clémentinier est l'un des parents. Ils seront évalués sous climat calédonien.
Les conditions rencontrées à la station de Pocquereux peuvent permettre de jouer un rôle de tout premier plan dans le cadre du programme d'amélioration génétique (création et évaluation).

2.1.3 PORTE-GREFFE

En Nouvelle-Calédonie, le choix d'un porte-greffe doit tenir compte des contraintes majeures qui sont

- Tolérance vis-à-vis de la Tristeza, présente dans la région pacifique et sur le Territoire,
- Tolérance aux terres lourdes et inondables,
- Tolérance aux sols calcaires ou sodiques (cas des Loyauté) ou hypermagnésiens (sols oxydiques),
- Tolérance au stress hydrique dans le cas de vergers extensifs.

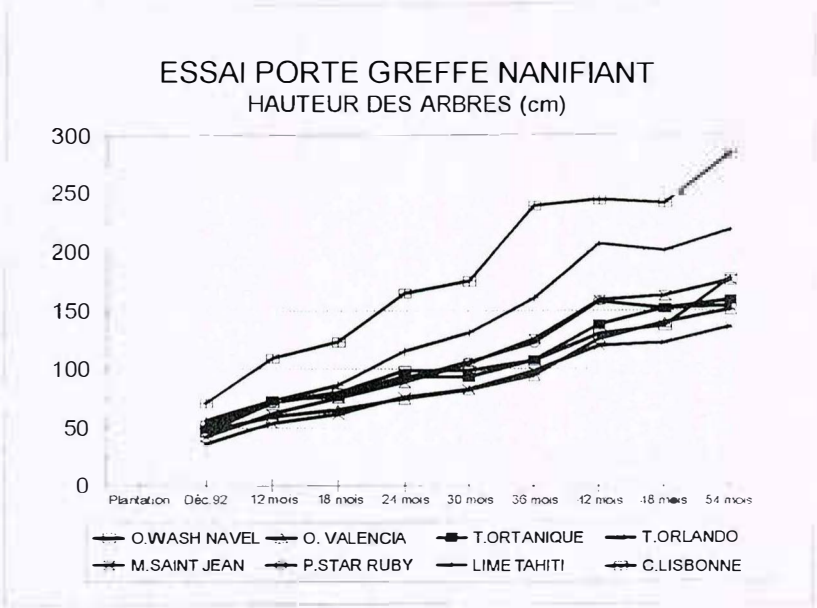
Dans cette optique deux essais ont été mis en place. D'une part un essai porte-greffe nanifiant avec *Poncirus trifoliata var. monstrosa* ou Flying Dragon et 8 variétés greffées. D'autre part un essai avec l'orange Valencia Late greffée sur 11 porte-greffe différents.

2.1.3.1 ESSAI PORTE-GREFFE NANIFIANT

Sous climat tropical les agrumes se caractérisent par un développement important et une mise à fruit tardive. Actuellement, les porte-greffe utilisés rendent impossible l'augmentation des densités de plantation tout en gardant la maîtrise du verger. Les densités actuelles sur le Territoire sont de 208 à 285 plants à l'hectare. L'augmentation des densités passe par l'utilisation de porte-greffe à effet nanifiant comme c'est le cas de *Poncirus trifoliata* cv. Flying Dragon. L'essai planté en décembre 1992 étudie le comportement de 8 variétés commerciales.

Effet nanifiant

La réduction de croissance est notable pour toutes les variétés. On distingue au bout de trente six mois quatre groupes de variétés de taille différente :
- 1) Citronnier Lisbonne - 2) Limettier de Tahiti - 3) Satsuma St Jean - 4) Pomelo Star Ruby, Tangor Ortanique, Orange Washington Navel, Tangelo Orlando et Orange Valencia Late.



La réduction de volume provoquée par *P. trifoliata* cv Flying Dragon par rapport aux porte-greffe témoins (Citrange Troyer et *C. volkameriana*) varie de 3,5 pour Citronnier Lisbonne à 10 pour Tangelo Orlando.

Volume en m³ à 48 mois	*C. volkameriana*	Citrange Carrizo	*Poncirus trifoliata* cv. Flying Dragon	Réduction de volume
Citronnier Lisbonne	37,4		10,7 (A)	3,5
Lime Tahiti	30,3		8,2 (B)	3,7
Satsuma St Jean		17,1	4,2 (C)	4,1
Pomelo Star Ruby		12,4	2,7 (D)	4,6
Tangor Ortanique		10,7	2,6 (D)	4,1
Washington Navel		13,7	2,2 (D)	6,2
Tangelo Orlando		16,9	1,7 (D)	9,9
Orange Valencia Late		9,1	1,6 (D)	5,7

Les valeurs qui ne sont pas suivies de la même lettre sont différentes au seuil de 5 %.

L'essai est planté en rang jumelé ce qui à l'usage ne s'avère pas être le dispositif le plus approprié dans la mesure où les interventions ne peuvent pas être mécanisées dans l'interrang, le désherbage notamment. Les mesures réalisées permettent de recommander des densités de plantations spécifiques aux variétés choisies. En rapportant le volume des arbres à la surface occupée au sol par les variétés et en considérant des plantations en rangs simples, il est possible de proposer les densités regroupées dans le tableau ci après.

Variétés	Surface occupée à 4 ans (m²)	Densité de plantation proposée (plants /ha)
Citron Lisbonne	6,6	
Lime de Tahiti	5,9	800
Satsuma St-Jean	3,9	1000
Pomelo Star Ruby	2,7	
Tangor Ortanique	2,5	1200
Orange Washington Navel	2,3	
Tangelo Orlando	1,9	
Orange Valencia Late	1,8	1400

Rendements

Les premières récoltes ont été pesées dès la deuxième année de plantation. Après quatre ans de plantation les récoltes cumulées figurent dans le tableau suivant.

Variétés	Cumul de récolte (kg/arbre)		Ratio
	Flying Dragon	Témoin	Flying Dragon/témoin
Satsuma St-Jean	31	15	2,1
Tangor Ortanique	22	11	2
Orange Valencia Late	16	9	1,8
Pomelo Star Ruby	45	29	1,6
Lime de Tahiti	49	46	1,1
Citron Lisbonne	32	36	0,9
Orange Washington Navel	15	16	0,9
Tangelo Orlando	22	30	0,7

Témoin : *C. volkameriana* pour citron et limes. Citrange Troyer pour les autres variétés

Après 4 ans le ratio entre le cumul de fruits récoltés par arbre greffé sur Flying Dragon et ceux greffés sur les témoins varie de 0,7 à 2,1. Le Flying Dragon induit une production précoce de fruits qui compense la réduction de développement des arbres. En ramenant ces valeurs de rendement par arbre aux densités de plantation respectivement de 1000 plants à l'hectare pour Flying Dragon et 208 plants à l'hectare pour les témoins. On obtient les valeurs du tableau ci-après.

Variétés	Cumul de récolte (tonnes/ha)		Ratio
	Flying Dragon	Témoin	Flying Dragon/témoin
Satsuma St-Jean	31	3,1	10
Tangor Ortanique	22	2,3	9,6
Orange Valencia Late	16	1,9	8,4
Pomelo Star Ruby	45	6	7,5
Lime de Tahiti	49	9,5	5,2
Orange Washington Navel	15	3,3	4,5
Citron Lisbonne	32	7,5	4,3
Tangelo Orlando	22	6,2	3,5

Ainsi la production cumulée 4 ans après plantation, ramenée à la surface plantée est de 3,5 à 10 fois plus importante pour les associations sur Flying Dragon. Une autre évaluation de l'efficacité des porte-greffe est la mesure de la production de fruits par unité de volume de frondaison.

Variétés	Récolte / volume (kg/m^3)		Ratio
	Flying Dragon	Témoin	Flying Dragon/témoin
Orange Valencia Late	8,3	1	8,3
Tangor Ortanique	8	1	8
Satsuma St-Jean	7	0,9	7,8
Tangelo Orlando	11,4	1,8	6,3
Pomelo Star Ruby	14,3	2,3	6,2
Orange Washington Navel	5,7	1,2	4,8
Lime de Tahiti	4,9	1,2	4,1
Citron Lisbonne	2,5	0,8	3,1

Témoin : *C. volkameriana* pour citron et limes, Citrange Troyer pour les autres variétés

Pour les variétés greffées sur Flying Dragon la production par unité de surface varie de 2,5 à 14,3 kg / m^3, pour les témoins elle varie de 0,8 à 2,3 kg / m^3. Ces résultats montrent que les associations sur Flying Dragon sont de 3 à 8 fois plus productives que celles qui concernent les témoins, *C. volkameriana* et Citrange Troyer.

Qualité

En plus des facteurs quantitatifs de la production, les mesures standards sur la qualité des fruits ont été réalisées sur la récolte de la quatrième année de production. Il s'agit des paramètres définis par les normes internationales IPGRI. Les analyses étaient faites sur des échantillons de 10 fruits prélevés toutes les trois semaines. Pour les associations variétés sucrées / Flying Dragon, les résultats obtenus permettent de constater que la maturité des fruits est retardée. Les fruits sont plus sucrés (Brix), et plus juteux Après la récolte la totalité des fruits des arbres en essais a été calibrée. Les résultats indiquent qu'il n'y a pas d'effet négatif du Flying Dragon sur le calibre.

L'aspect économique de cet essai est abordé dans le § **5.1**

2.1.3.2 ESSAI PORTE-GREFFE DE L'ORANGER VALENCIA-LATE

Cet essai âgé de 4 ans et demi porte la première récolte d'importance économique. Les résultats n'étant pas encore dépouillés lors de la rédaction de ce rapport (récolte en cours) ils seront communiqués dans le prochain rapport d'activités.

2.2 BANANES DE DESSERT ET BANANES A CUIRE

2.2.1 COLLECTION

Depuis 1991, plusieurs prospections sur la Grande-Terre et les Iles Loyauté avaient permis de rassembler à Pocquereux, une cinquantaine de clones. Certaines accessions étaient des variétés connues introduites plus ou moins récemment par le biais des migrations de population (Cavendish, Mysore, Bluggoe...). Par contre un certain nombre de clones locaux non identifiés l'ont été grâce à la collaboration de l'INIBAP et de l'Université d'Hawaii en 1991. Ce sont essentiellement des bananiers dont les fruits sont consommés cuits et qui appartiennent aux sous-groupes Maia maoli (Bananes Chef) et Popo'ulu (Poingo). Cette collection initiale a été depuis enrichie par différents cultivars que la S.R.F.P. a introduits pour évaluation.

Cette collection représente un patrimoine génétique intéressant pour la Nouvelle-Calédonie et permet d'étudier le comportement de chacun des cultivars (longueur de cycle, rendements, tolérance maladie des raies noires MRN) dans le contexte calédonien. Quinze clones appartenants aux sous-groupes des maia maoli et popo'ulu ont été évalués et devront faire l'objet de fiches de caractérisation éditées par le CIRAD-FLHOR. Une dizaine de clones locaux seront caractérisés en 1998. La caractérisation de ces clones porte sur les critères suivants :

- sensibilité MRN
- sensibilité au charançon
- poids du régime
- longueur du cycle
- capacité de rejetonnage
- hauteur du pseudo-tronc
- acceptabilité gustative des populations
- caractères morpho-taxonomiques

Parmi les clones locaux caractérisés, certains bananiers sont intéressants. Par exemple, la banane chef maoli nain noir présente des critères agronomiques et sanitaires supérieurs comparativement à la banane poingo. La longueur de son cycle est plus courte (environ 14 mois au lieu de 18 mois), le régime est d'environ 20 kg, ses caractères de nanisme lui confère une résistance au vent et elle est tolérante à la maladie des raies noires. Par contre sa sensibilité aux charançons n'a pas pu être appréciée. Ces premiers résultats doivent cependant être confirmés avec l'observation des cycles suivants. Il est très probable que parmi le matériel végétal local de Nouvelle-Calédonie, d'autres individus puissent présenter un intérêt particulier qu'il faudra alors exploiter.

Malheureusement, les cyclones Béti en mars 1996 et Dréna en janvier 1997 ont sérieusement mis en danger ce patrimoine. 4 clones locaux (appartenants aux sous-groupes Maia maoli et Popo'ulu) ont été perdus, restent 81 accessions (C.F. tableau 1) qu'il a fallu très rapidement sauver. 3 à 5 rejets ou souches (selon la disponibilité) par accession ont été transférés dans des grands pots et conservés en pépinière avant d'être replantés en avril 1997 et en août 1997 sur un terrain voisin dont le sol a été préparé. La collection de 22 bananiers locaux a elle été dupliquée par sécurité sur une autre parcelle non inondable.
Les 4 clones perdus lors des cyclones seront prospectés à nouveau.

Tableau 1 : liste des accessions de la collection de bananiers de la S.R.F.P. (août 1997)

GENRE	SECTION	ESPECE GROUPE	SOUS-ESPECE SOUS-GROUPE	NOM
MUSA	AUSTRALIMUSA	MACLAYI	FEHI	FEHI ORANGE
				FEHI MARRON
	RHODOCHLAMYS	ORNATA		ORNATA
		VELUTINA		VELUTINA
	EUMUSA	ZEBRINA		ZEBRINA
		BB	BALBISIANA	
		AA	MICROCARPA	FIGUE SUCREE
			BANKSII DER.	NIYARMA YIK
			MALACCENSIS DER	PISANG LILIN
			MALACCENSIS DER	MAMBEE THU
			IND AA 105	GU NIN CHIO
			IND AA 104	IND 110
			IND AA 106	PISANG BERLIN
			IND AA 102	TUU GIA
			INDACU 101	PAHANG
		AAA	GROS MICHEL	GROS MICHEL
			CAVENDISH	POYO
				GRANDE NAINE
				PETITE NAINE
				PETITE NAINE NOIRE
				WILLIAMS
				NATHAN
				GC 901
			OROTAVA	OROTAVA
			FIGUE ROSE	FIGUE ROSE
				FIGUE ROSE VERTE
			IBOTA	YANGAMBI KM5
		AAB	POPO'ULU	POINGO PALAGOTA
				POINGO VERT
				POINGO VANUATU
				POINGO COCHARD
				BINRINJIA
				POINGO TIGA
				POINGO PAONE
			MAIA MAOLI	POU MINRU MI
				POU MINRU PWA
				MAOLI LIFOU 1
				MAOLI NORENE 2
				MAOLI NORENE
				OUENDI MI
				MAOLI NAIN NOIR
				MAOLI NOIR
				MAOLI BRONZE
				MAOLI NAIN BLANC
				MAOLI BLANC
				MAOLI LIFOU 5
				MAOLI NEMEBREUX
				MAOLI 3 MARE
				MAOLI METIS NAIN
				MAOLI SOLEIL
				MAOLI ANACLET
				MAOLI TCHAWE
				MAOLI ROUGE
				VUDI DAMU
				MAOLI LIFOU 4
			MYSORE	BANANE WALLIS
			FIGUE POMME	PADA POUEBO
				TARNAWSKY
			POME/PRATA	POME TADINE
				POME TIAKAN
				POME GEANT
				POME COCHARD
			PLANTAINS	MBOUROUKOU N°1
				ORISHELE
				KELONG MEKINTU
				FRENCH SOMBRE
				FRENCH CLAIR
			HYBRIDES IRFA	IRFA 909
				IRFA 910
				IRFA 912
				IRFA 914
		ABB	BLUGGOE	BANANE COCHON
				SILVER BLUGGOE
			NEY MANNAN	
			PISANG AWAK	DUCASSE
		AAAA	GROS MICHEL DER.	TU8
		AAAB		FHIA 01 (GOLDFINGER)
				FHIA 02
				FHIA 03
				FHIA
				IRFA 911

CLONES OBTENUS PAR PROSPECTION SUR LE TERRITOIRE
CLONES CARACTERISES
CLONES PERDUS

2.2.2. ESSAI DE COMPORTEMENT DES VARIETES TOLERANTES A MRN

Une parcelle non traitée de variétés tolérantes à la maladie des raies noires a été mise en place en juin 1996 puis complétée en mars 1997. Cette essai a pour objectif d'une part de vérifier l'intérêt agronomique et phytosanitaire de ces variétés à une échelle plus grande qu'une collection (des blocs de 25 individus par variété ont été plantés) et d'autre part de répondre à une demande éventuelle de rejets des producteurs.

Les 6 variétés choisies sur ce site sont :

- Goldfinger ou Fhia 01
- TU 8
- Fhia
- Pisang awak (ducasse)
- Yangambi km 5
- Mysore

Les premiers résultats comparatifs de ces variétés seront donnés en 1998. Cette parcelle n'a pas trop subi les dégâts du cyclone Dréna et les premiers régimes commencent à sortir.

Cette parcelle sera complétée ultérieurement avec les nouveaux hybrides introduits (IRFA et FHIA en cours d'évaluation) si leurs caractéristiques agronomiques et sanitaires sont satisfaisants.

2.2.3. INTRODUCTION DES HYBRIDES TOLERANTS A LA MRN

Dans le cadre de la recherche de variétés tolérantes à la Maladie des Raies Noires pour diffuser auprès des agriculteurs, 8 hybrides de synthèse ont été introduits sur la S.R.F.P. en 1995 sous forme de vitro-plants indexés, certifiés indemnes de maladies. Les 4 à 5 individus par variété ainsi obtenus, après un sevrage et une période d'acclimatation en serre et en pépinière ont été plantés en août 1996 pour une première évaluation d'une part de leur tolérance mais d'autre part de leur comportement agronomique (adaptation au climat calédonien, longueur de cycle, poids du régime, acceptabilité des fruits).

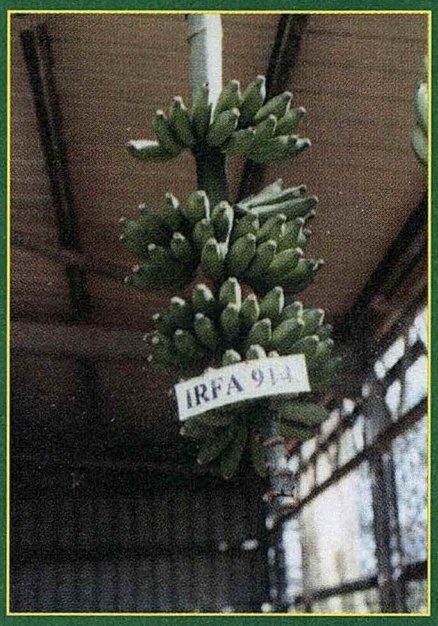
Les 8 hybrides introduits sont :

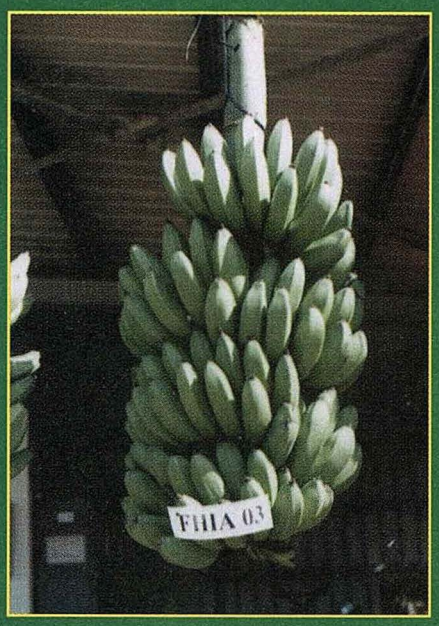
- Fhia 01 ou Goldfinger
- Fhia 02
- Fhia 03
- Irfa 909
- Irfa 910
- Irfa 911
- Irfa 912
- Irfa 914

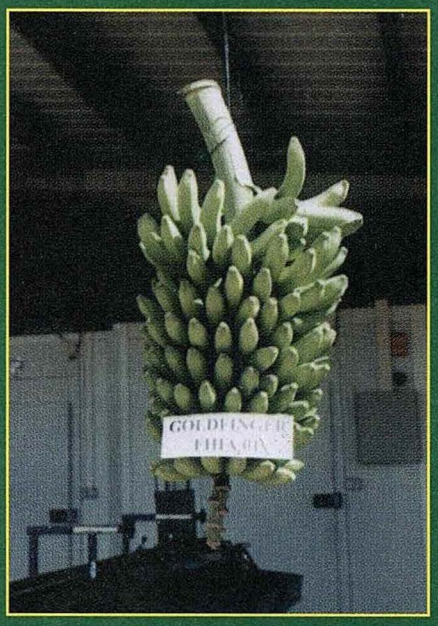
Les premiers résultats seront disponibles en 1998 après l'observation du premier cycle de production mais devront être confirmés avec l'étude du 2e et 3e cycle suivant. En effet ces plants ont subi le cyclone Dréna et leur croissance a pu être affectée. Une fois la première évaluation faite et le goût de ces bananes hybrides apprécié, ces bananiers seront plantés à plus grande échelle pour permettre une petite production de rejets qui seront disponibles pour les producteurs.

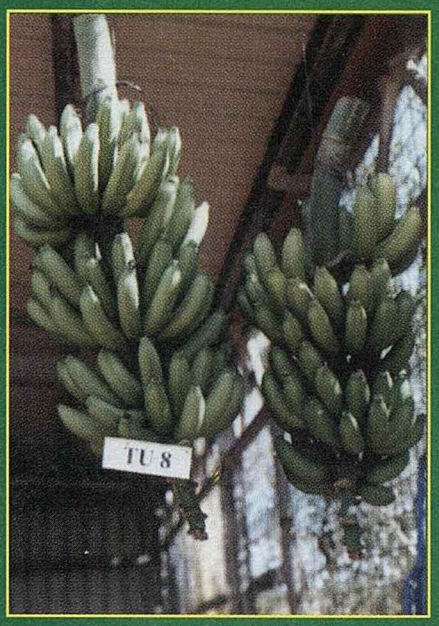
BANANES

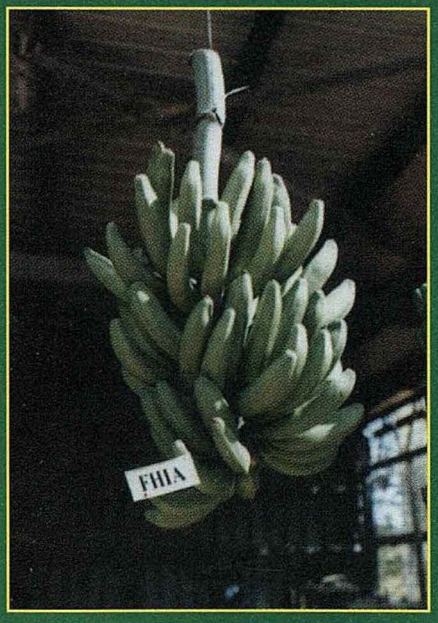
Sélection variétale











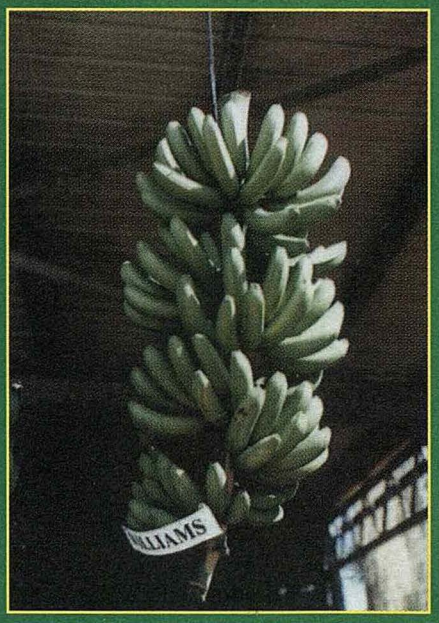


Tableau 2 : Bananiers tolérants à la Maladie des Raies Noires en évaluation à la S.R.F.P. au 30 août 1997

VARIETE	GENOTYPE	ORIGINE	INTRO-DUCTION	CONSOM-MATION	CARACTERISTIQUES
Fhia	AAAB	descendant de plantain	91	à cuire	gros régime
Fhia 01 ou Goldfinger	AAAB	croisement de pome prata et de pisang jari buaya	94	dessert à cuire	gros régime, beaux fruits,
Fhia 02	AAAB	descendant de cavendish	95	dessert	
Fhia 03	AAAB	descendant de bluggoe	95	à cuire	gros régime
Irfa 909	AAB	descendant de figue pomme	95	dessert	
Irfa 910	AAB	descendant de figue pomme	95	dessert	
Irfa 911	AAAB	descendant de plantain	95	à cuire	
Irfa 912	AAB	descendant de plantain	95	à cuire	
Irfa 914	AAB	decendant de figue pomme	95	dessert	petit régime, cycle court
Mysore	ABB	origine indienne	prospection	dessert	régime moyen, cycle long, résistant aux charançons
Pisang Awak ducasse	ABB	origine africaine	92	dessert à cuire	régime moyen, fruits bleus légèrement acidulés
TU 8	AAAA	origine jamaïcaine	92	dessert	régime moyen
Yangambi Km5	AAAA	origine africaine	prospection	dessert	petit régime, cycle court, résistant aux charançons

2.2.4. ETUDE MORPHO-TAXONOMIQUE DANS LE CADRE DU PROJET MUSA GERMPLASM IMPROVEMENT SYSTEM (INIBAP)

L'objectif de cet essai est la description morphologique de 30 variétés de référence afin de pouvoir juger de la variabilité de l'expression des descripteurs de caractérisation en fonction de l'environnement et de l'observateur. 9 sites, dont la Nouvelle-Calédonie, ont été retenus par l'INIBAP pour cette étude. Il s'agit des différents pays suivants :

- Colombie
- Cameroun
- Guadeloupe
- Nouvelle-Calédonie
- Philippines
- Honduras
- Nigeria
- Burundi
- Ouganda

13 variétés sur 30 ont été introduites en 1995 et 5 individus de chaque ont été plantés en mars 1996. Les évaluations morpho-taxonomiques se font à la floraison et à la récolte. Lors du passage du cyclone Dréna, les plants qui venaient juste de fleurir ont été pour la plupart cassés. Cette parcelle a été replantée en avril 1997. Les premières observations se feront donc en 1998.

NOM DE L'ACCESSION	GROUPE	SOUS-GROUPE	NOM DE L'ACCESSION	GROUPE	SOUS-GROUPE
Calcutta 4	Aaw	M.a. burmannicoïdes	Yangambi km5	AAA	Ibota
Pisang Mas	AA	Sucrier	Amou	AAB	Plantain
Ney Poovan	AB	Ney Poovan	Figue Famille	AAB	Pome
Gros Michel	AAA	Gros Michel	Pisang Ceylan	AAB	Mysore
Poyo	AAA	Cavendish	Cachaco	ABB	Bluggoe
Igitsiri/Intuntu	AAA	Mutika/Lujugira	Kluai Lep Chang Kut	BBB	-
Nakitengwa	AAA	Mutika/Lujugira			

En ce qui concerne le site de Nouvelle-Calédonie, le protocole de cet essai a été complété par une évaluation à la Maladie des Raies Noires et une étude de la croissance de ces différentes variétés en climat subtropical

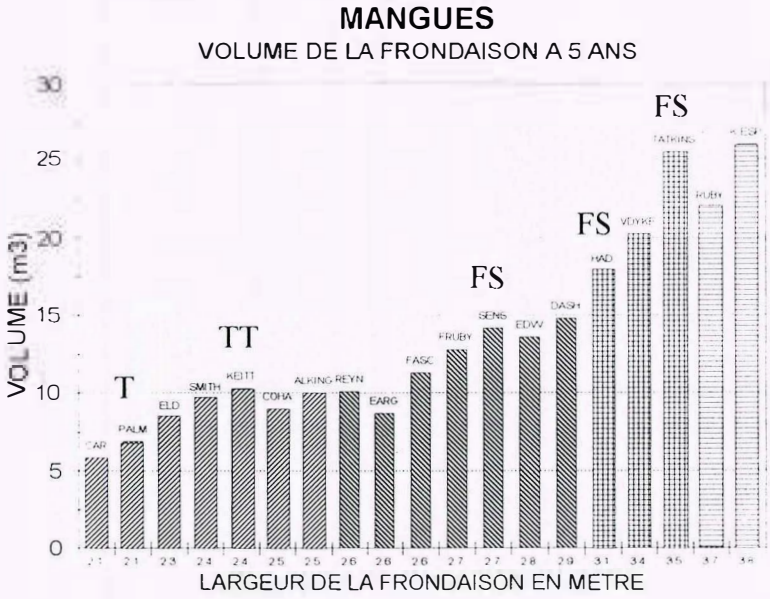
2.3 LITCHIS

Les essais litchis ont considérablement souffert des effets des cyclones Béti et Dréna. Les parcelles ont été réhomogénéisées. La collection a permis de commencer la multiplication et la diffusion de variétes dont on ne dispose que de l'appréciation bibliographique. Des plants de ces variétés présupposées intéressantes ont été diffusées en province Nord, Sud et Iles.

Variétés de Litchis	Province Sud	Province Iles	Province Nord
Haak Yip	14	-	2
No Mai Chee	16	-	10
Calcutta	11	6	15
Kwai May Pink	5	6	0
A1	5	1	5
Wai Chee	11	6	16
Total	**62**	**19**	**48**

2.4 MANGUES

L'évaluation de la collection plantée en 1990-91 s'est poursuivie cette année. En plus des pesées de recolte des mesures de volume de frondaison ont été effectuées sur des arbres de 5 ans. Ceci permet d'ajuster les densités de plantation grâce au développement observé. Le graphique ci-après indique bien qu'il y a 4 groupes de variétés aux volumes de frondaison bien distincts permettant de planter sur le rang à des écartements de 2,5 m, 3 m, 3,5 m et 4 m.



Planter de 2,5 à 4,5 fois plus d'arbres à l'hectare permet des rendements de 2,5 à 5 fois plus élevés dès la 5e année. L'aspect économique de cet essai est abordé dans le **§ 5.3**

Variétés	Période de production	Densité provisoire (m)	Rendements à 5 ans (tonnes/ha) nouvelles densités	anciennes densités	ratio ancienne densité/nouvelles densités
Tommy Atkins	Fin de Saison	3,5 x 9 = 318	5	2	2,5
Haden	Fin de Saison	3,5 x 9 = 318	9,5	3,9	2,4
Sensation	Fin de Saison	3 x 8 = 417	7,5	2,3	3,3
Keitt	Tres tardive	3 x 8 = 417	7	2	3,5
Palmer	Tardive	2,5 x 7 = 571	5	1,1	5

2.5 ANANAS

L'objectif de l'essai est la caractérisation des nouveaux introductions IRFA et d'une variété trouvée localement. Les caractères pomologiques des différents cultivars suivants ont été déterminés :

- Cayenne lisse CI 15,
- Cayenne lisse CI 10,
- Manzana Mordilon CU 42,
- Pernambuco GU 101,
- Pernambuco GU 71,
- Red Spanish prospecté localement.

50 rejets (cayeux) homogènes de chaque variété ont été prélevés. Un traitement fongicide au Benlate (benomyl 50 %) à 100 g / hl et insecticide à l'Ultracide (Méthidathion 20 %) à 200 ml / hl a été effectué par trempage des rejets. Ces derniers sont ensuite égouttés puis plantés en quinconce sur film polyéthylène noir à une densité de 33 333 plants / ha. Les plants d'ananas sont irrigués par T-Tape sous le polyéthylène.

En cours de culture, les plants ont subi une fertilisation foliaire mensuelle (nitrate de potasse et urée) combinée à un traitement fongicide (Aliette) ou insecticide (Décis ou Ultracide). Le désherbage entre billons a été effectué manuellement ou chimiquement (gramoxone).

Les rejets ont été plantés le 27 juillet 1994. Ils ont subi le traitement d'induction florale le 30 août 1995 (Ethrel à 60 ml / hl et 50 ml de bouillie par plant).
La récolte s'est échelonnée du 30 novembre 1995 pour la variété Red Spanish au 9 janvier 1996 pour l'ensemble des variétés à caractériser. Les plants d'ananas ayant subi deux hivers, le cycle de production est donc maximal avec 13 mois d'écart entre plantation et T.I.F. et 17 mois entre plantation et récolte (4 mois entre T.I.F. et récolte).

Chaque ananas récolté est pesé avec et sans la couronne. Sont également mesurés la hauteur le diamètre supérieur et le diamètre inférieur du fruit ainsi que le diamètre du cylindre central.
L'aspect extérieur de la plante et du fruit est décrit :

- Caractère épineux de la feuille,
- Tendance du pédoncule à verser,
- Forme du fruit,
- Coloration extérieure du fruit,
- Homogénéité de coloration du fruit,
- Profil des yeux.

La pulpe d'un lot homogène est ensuite centrifugée et le jus obtenu est analysé selon les critères suivants :

- Extraits secs (indice réfractométrique en ° Brix),
- Acidité titrable (ml NaOH / 10 ml de jus),
- pH du jus,
- Acide ascorbique (mg/l de jus).

Enfin, la qualité interne du fruit est appréciée de la manière suivante :

- Homogénéité de la maturation,
- Coloration de la chair,
- Translucidité de la chair,
- Texture de la chair,
- Saveur du fruit.

Le tableau suivant résume les critères définis ci-dessus.

	GU 71	GU 101	LOCAL	CU 42	CI 15	CI 10
Caractère épineux de la feuille	OUI	OUI	OUI	NON	NON	NON
Tendance du pédoncule à verser	NON	NON	OUI	OUI	NON	NON
Poids moyen du fruit sans couronne (g)	1 110	1 174	1 219	1 269	1 276	1 285
Poids moyen du fruit avec couronne (g)	1 345	1 365	1 792	N.D.	1 623	1 581
Hauteur du fruit sans couronne (mm)	136	172	139	140	140	144
Diamètre moyen supérieur du fruit (mm, 1ers yeux)	91	82	91	84	82	88
Diamètre moyen inférieur du fruit (mm,derniers yeux)	88	86	101	96	91	101
Forme du fruit	cylindrique court	cylindrique allongé	cylindrique court	cylindrique à conique	long, conique	cylindrique
Coloration extérieure du fruit	vert / orangé	vert / jaune	orange / vert	violet foncé	vert / jaune	jaune/ orange/ vert
Homogénéité de coloration du fruit	NON	NON	OUI	OUI	NON	OUI
Profil des yeux	très plat, gros yeux	plat	plat	plat	plat	plat, gros yeux
Diamètre moyen du coeur	18	31	21	27	28	30
Extrait sec (° Brix)	10.5	13,5	12,2	8,8	18	17,6
Acidité titrable (ml NaOH / 10 ml jus)	11	6.5	8	11	9,7	9,7
pH du jus	3,49	4,03	3,74	3,74	3,85	3,87
Ac. ascorbique (mg/l jus)	300	200	200	500	200	200
Homogénéité de la maturation	NON	NON	OUI	OUI	NON	OUI
Coloration de la chair	jaune	jaune pâle	blanc	jaune / blanc	jaune pâle	jaune pâle
Translucidité de la chair	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	NON
Texture de la chair	très fibreuse	ferme, juteuse	peu juteuse, fibreuse	croquante, peu juteuse	fibreuse	juteuse
Saveur du fruit	nulle	bonne	parfumé	plat	bonne	sucrée

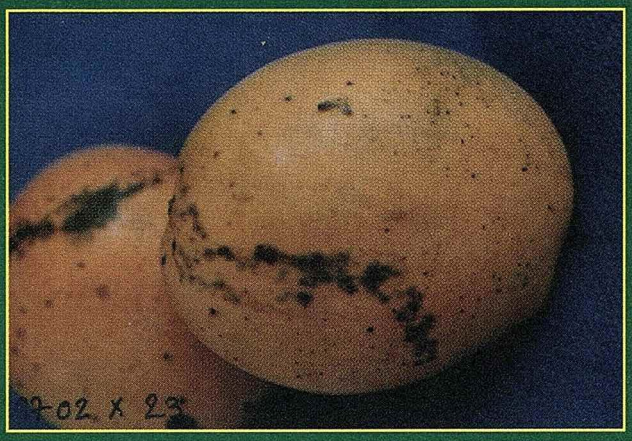
Le poids moyen des fruits varie de 1 110 g à 1 285 g. Le brix se situe entre 8,8 et 17.6 et le pH est compris entre 3,49 et 4,03. L'acide ascorbique varie entre 200 mg/l et 500 mg/l de jus

Les qualités organoleptiques sont très variables selon les variétés. La saveur du Pernambuco GU 71 est médiocre alors que Red Spanish (local) et Cayenne Lisse CI 10 sont les variétés les plus savoureuses.

En conclusion de ces observations, le cultivar local "Queen" reste le meilleur en consommation en frais. Certaines variétés décrites dans cet essai seraient davantage destinées à la transformation compte-tenu de leur poids et de leurs critères qualitatifs.

PHYTOPATHOLOGIE

MANGUES



Coulures de sève

Symptômes d'*Alternaria* sp.

Bactériose
(Xanthonomas campestris pv. *magiferaeindicae)*

Pourritures pédonculaires

BANANES

Leaf Freckle *(Phyllostictina musarum)*

3 MALADIES ET RAVAGEURS

3.1 BANANIERS DE DESSERT ET BANANIERS VIVRIERS

3.1.1 LUTTE RAISONNEE CONTRE LA MALADIE DES RAIES NOIRES

Dans le cadre de la gestion de la lutte chimique contre la Maladie des Raies Noires due à *Mycosphaerella fijiensis* sur bananiers en Nouvelle-Calédonie, la Station de Recherches Fruitières de Pocquereux pilote un programme d'avertissements systématiques. Ce programme a été réalisé à partir des premiers résustats d'épidémiologie et l'analyse fine des statistiques météorologiques des différentes zones bananières répertoriées sur le territoire (c.f. Rapport Annuel S.R.F.P. 1992/1993). Les résultats figurent dans le tableau 1.

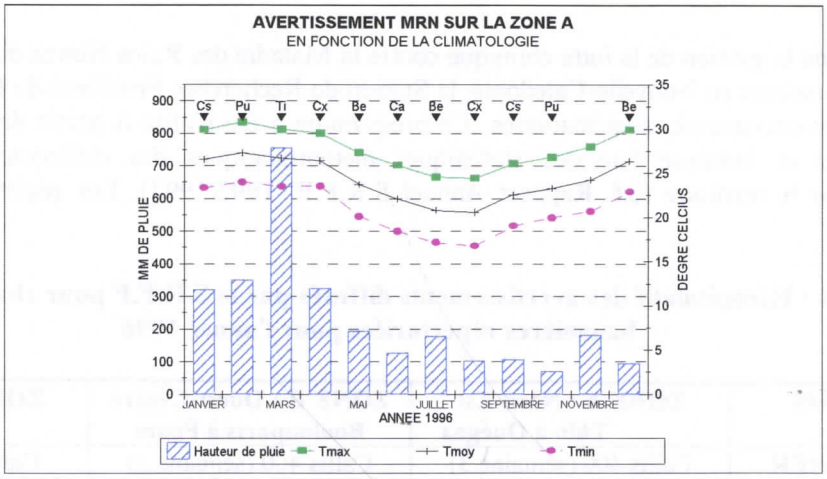
Tableau 1 : Récapitulatif des avertissements diffusés par la S.R.F.P pour chacune des zones bananières répertoriées pour l'année 1996

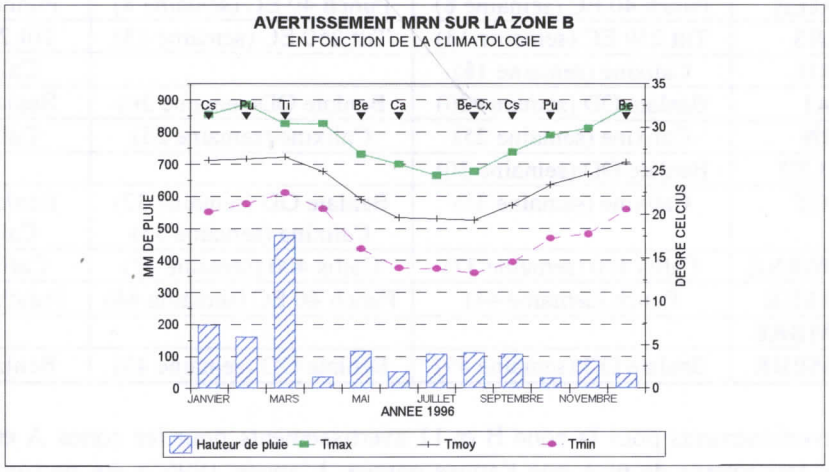
MOIS	ZONE A : Nord-Est Thio à Ouégoa	ZONE B : Ouest-Centre Boulouparis à Poum	ZONE C : Grand-Sud Païta à Yaté
JANVIER	Callis 400 (semaine 3)	Callis 400 (semaine 3)	Callis 400 (semaine 3)
FEVRIER	Punch 40 EC (semaine 8)	Punch 40 EC (semaine 8)	Punch 40 EC (semaine 8)
MARS	Tilt 250 EC (semaine 13)	Tilt 250 EC (semaine 13)	Tilt 250 EC (semaine 13)
AVRIL	Calixine (semaine 18)		Calixine (semaine 18)
MAI	Benlate OD (semaine 20)	Benlate OD(semaine 20)	Benlate OD (semaine 20)
JUIN	Calixine (semaine 25)	Calixine (semaine 25)	Calixine (semaine 25)
JUILLET	Benlate OD (semaine 30)		
AOUT	Calixine (semaine 35)	Benlate OD (semaine 32) Calixine (semaine 35)	Benlate OD (semaine 32) Calixine (semaine 35)
SEPTEMBRE	Callis 400 (semaine 37)	Callis 400 (semaine 37)	Callis 400 (semaine 37)
OCTOBRE	Punch (semaine 44)	Punch 40 EC (semaine 44)	Punch 40 EC (semaine 44)
NOVEMBRE			
DECEMBRE	Benlate OD (semaine 49)	Benlate OD (semaine 49)	Benlate OD (semaine 49)

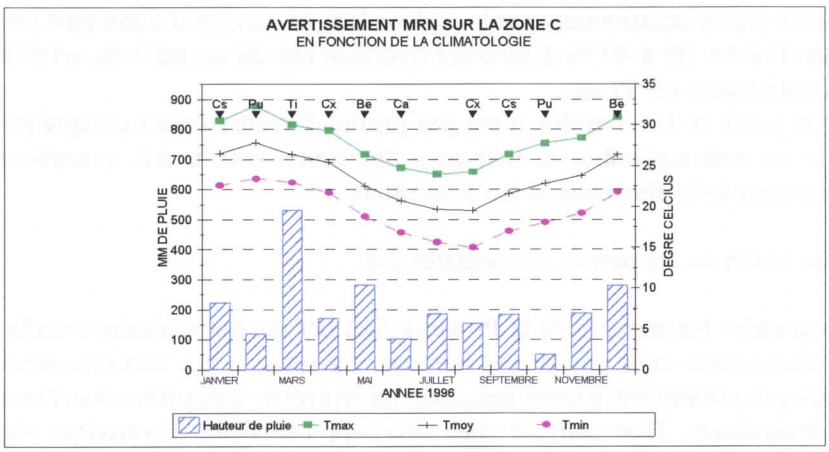
En 1996, 10 avertissements pour la zone B et 11 avertissements pour les zones A et C, ont été diffusés, soit un à deux traitements de plus que l'année passée. L'année 1996 a été particulièrement pluvieuse, d'une part avec les pluies occasionnées par le cyclone Béti en mars et d'autre part les petites pluies tout au long de la saison fraîche. 30 à 40 % d'excédent hydrique ont été enregistrés, selon les zones, par rapport aux moyennes statistiques sur 30 ans.
Seuls les mois de juillet et de novembre n'ont pas justifié d'avertissement excepté pour la zone A (juillet). En avril-mai et en août-septembre la fréquence des traitements a été, exceptionnellement, de 2 à 3 semaines compte tenu de la pluviométrie sur le territoire.

Des tournées sur le terrain ont permis de constater que :

La plupart des grandes bananeraies de la Province Sud ont un état sanitaire satisfaisant avec un nombre de traitements acceptables mais pas encore minimal. La rotation des matieres actives est bien assimilée mais les producteurs privilégient encore beaucoup les triazoles. Les petites bananeraies sont elles traitées de façon très irrégulières. Bien souvent elles devraient bénéficier d'entretiens réguliers (fertilisation , désherbage, élagage) afin de réduire la pression d'inoculum avant de réaliser des traitements chimiques.
L'encadrement technique de ces producteurs de la Province Sud reste un élément essentiel dans le cadre de la stratégie de lutte contre la Maladie des Raies Noires. En effet, si de gros progrès ont été réalisés dans les fréquences et les techniques de traitement, il reste encore des efforts dans le choix des matières actives







Graphiques 1, 2 et 3 : Gestion des avertissements contre la Maladie des Raies Noires sur bananier sur chacune des zones répertoriées en fonction de leur climatologie . Année 1996.

Be : Benlate OD
Pu : Punch 40 EC
Cs : Callis 400
Cx : Calixine
Ti : Tilt 250 EC

En Province Nord, peu ou pas de traitement contre la Maladie des Raies Noires sont réalisés dans les bananeraies. En général les parcelles ont un très mauvais état sanitaire exceptées celles exposées au vent (Plaine Janizel à Pouébo). Alors que les bananiers Poingo sont un peu plus tolérants à la Maladie des Raies Noires, la pression d'inoculum est telle que ces derniers sont très séverement affectés.
Bien souvent, ces parcelles ne sont pas entretenues régulièrement (charançon, fertilisation, désherbage). Le champignon parasite facilement les feuilles en présence d'humidité et de chaleur. Ces mêmes feuilles non élaguées constituent une source d'inculum importante pour la parcelle mais également pour celles avoisinantes. Même sans traitement, de simples élagages réguliers permettraient de limiter les dégâts de cette maladie. L'entretien agronomique conditionne l'efficacité des traitements et est prioritaire par rapport à une lutte chimique.
Le suivi de ces producteurs doit être soutenu et les étapes doivent être franchies progressivement afin de les amener à un niveau de technicité satisfaisant.

3.1.2. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE

Cette parcelle de 200 bananiers Grande Naine a été replantée une première fois après le cyclone Béti et une seconde fois après Dréna en février 1997. Les observations du suivi biologique de la maladie ont repris depuis le mois de mai. Le piège à spores sera installé à la fin de l'année. Sauf nouvel incident climatique, les premiers résultats seront donnés après un cycle de production.

3.2 MANGUIERS

3.2.1 EVALUATION VARIETALE DE LA SENSIBILITE A L'ANTHRACNOSE EN APRES-RECOLTE.

Les essais de traitements fongicides sur les mangues en après récolte pour lutter contre l'anthracnose n'ont pas pu être faits. Le cyclone Dréna a emporté une grande partie de la production de mangues Kensington. Par contre, les variétés de saison et les variétés tardives dont la production n'a pas été affectée par les intempéries, ont pu faire l'objet d'un essai d'évaluation de leur sensibilité une fois récoltées, à l'anthracnose, aux pourritures pédonculaires et à la bactériose.

20 individus de chaque variété ont été récoltés, lavés, numérotés. Aucun traitement fongicide n'est effectué en après-récolte. Au champ, toutes les variétés de manguier auront subi les mêmes traitements. Les individus sont placés dans un cageot étiqueté du nom de la variété et mis en chambre froide à 20°C. Les évaluations ont été faites deux fois par semaine. Les observations retenues sont :

- poids
- symptômes d' anthracnose dus à *Collectotrichum gloesporioïdes* sp.

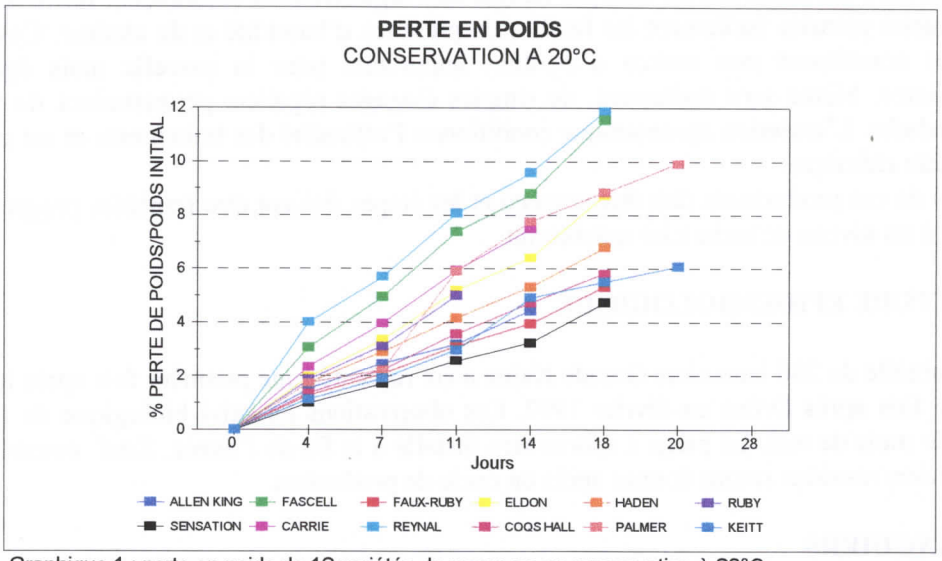
0- pas de lésion
1- 1 à 3 lésions
2- 4 à 6 lésions
3- 7 à 15 lésions
4- plus de 30 % de la surface du fruit recouvert de lésions

- pourritures pédonculaires (complexe de champignons pathogènes)

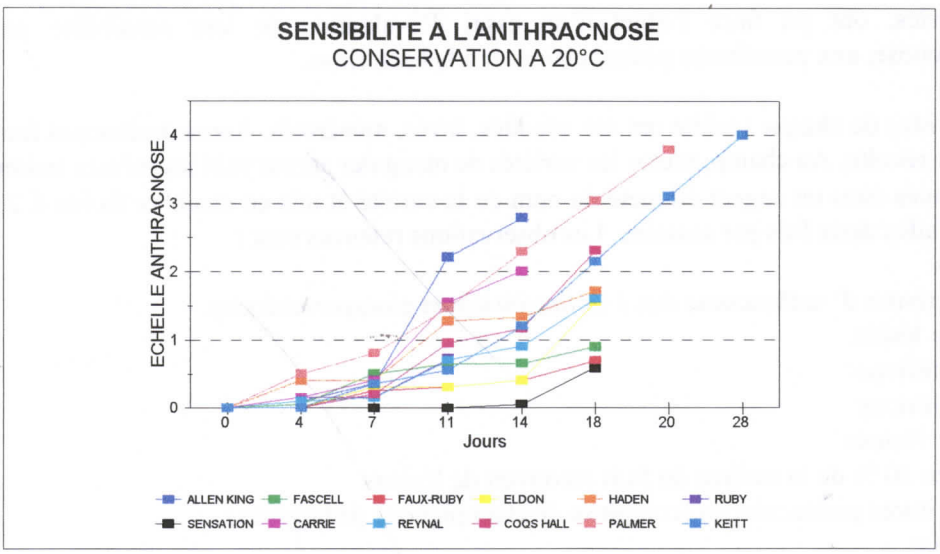
0- absence
1- présence

- symptômes de bactériose (*Xanthomonas campestris* pv. *mangiferaeindicae*)

0- pas de lésion
1- 1 à 3 lésions
2- 4 à 6 lésions
3- 7 à 15 lésions
4- plus de 30 % de la surface du fruit recouvert de lésions



Graphique 1 : perte en poids de 12 variétés de mangues en conservation à 20°C



Graphique 2 : sensibilité à l'anthracnose de 12 variétés de mangues en conservation à 20°C

Tableau 2 : Liste des variétés évaluées pour leur sensibilité aux maladies en après-récolte à la S.R.F.P. en 1997.

Coqs hall	Reynal
Faux -Ruby	Eldon
Carrie	Haden
Sensation	Ruby
Allen King	Palmer
Fascell	Keitt

Exceptées Keitt et Palmer qui ont été récoltées le 21 mars 1997, les autres variétés ont été récoltées le 7 février 1997. Nous parlerons donc en nombre de jours de conservation afin de pouvoir comparer des variétés de saison et des variétés tardives.

- **Poids (c.f. graphique 1)**

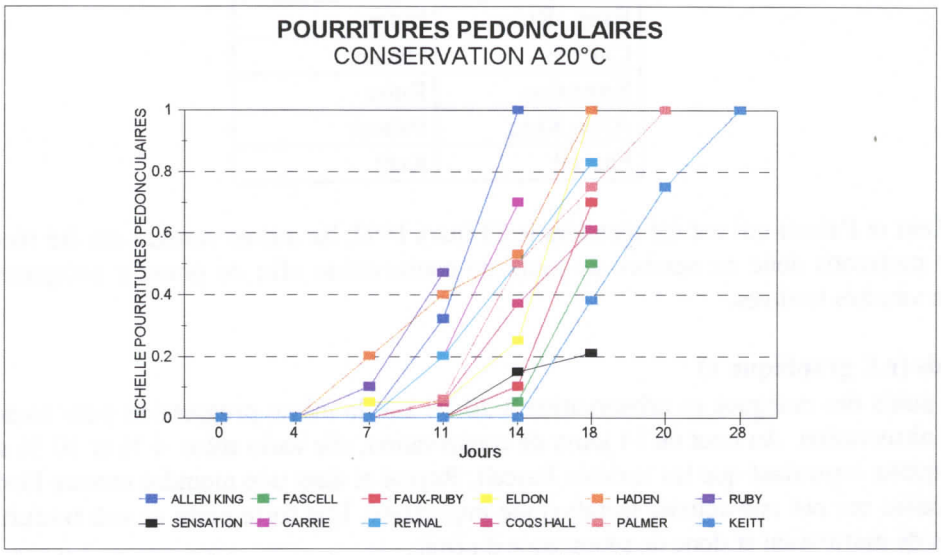
La perte en poids des mangues en conservation à 20 °C suit la même progression pour toutes les variétés de mangues en observation. Au bout de 14 jours de conservation, elle varie entre 4 % et 10 % selon les variétés. Nous remarquons cependant que les variétés Fascell, Reynal et dans une moindre mesure Haden, Coqs Hall et Eldon sont celles qui ont une activité métabolique importante. Une forte perte en eau traduit une accélération du processus de maturation et donc de sénescence du fruit.

- **Sensibilité à l'anthracnose (c.f. graphique 2)**

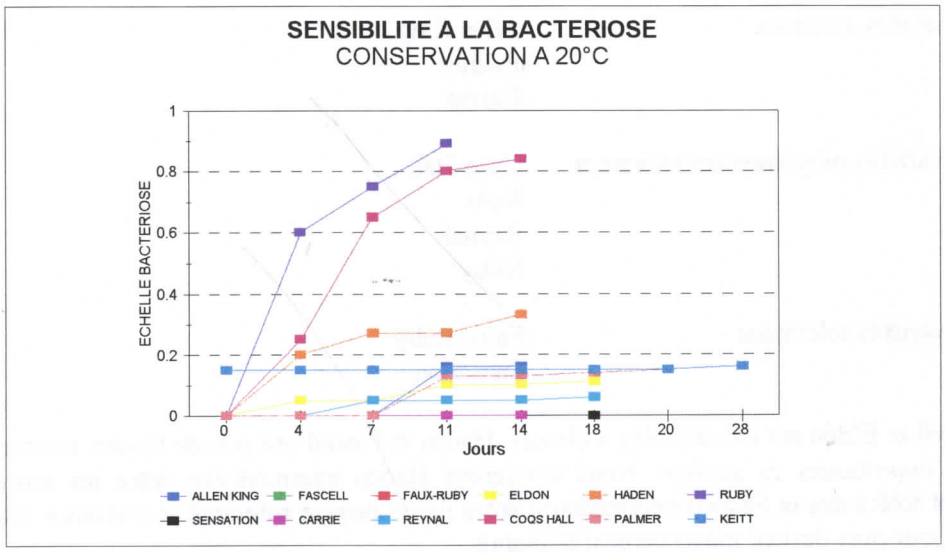
Les fruits ont été observés pour la plupart jusqu'à 14 jours de conservation, certains un peu plus longtemps jusqu'à 20 ou 28 jours pour les variétés Palmer et Keitt mais souvent avec un état de dégradation avancé. La plupart des variétés présentent des lésions d'anthracnose dès le 4e jour de conservation (Palmer et Haden), d'autres à partir du 7e jour de conservation (Fascell, Carrie, Eldon, Reynal, Faux-Ruby, Ruby, Coqs Hall, Keitt, Allen King). Les lésions sur la variété Sensation n'apparaitront qu'au bout de 14 jours. Des groupes variétaux de sensibilité à l'anthracnose se forment entre le 14e et le 18e jour de conservation :

Groupe de variétés sensibles :	Allen King Palmer Carrie
Groupe des variétés moyennement tolérantes :	Coqs Hall Keitt Reynal Ruby
Groupe des variétés tolérantes :	Faux-Ruby Sensation

Haden, Fascell et Eldon ont été difficiles à classer. Haden et Fascell ont peu de lésions mais elles apparaissent vite et sont importantes en surface. Nous classerons Haden intermédiaire entre les variétés sensibles et moyennement tolérantes et Fascell intermédiaire entre moyennement tolérante et tolérante. Eldon est tolérante jusqu'au 14e jour puis devient moyennement tolérante.



Graphique 3 : sensibilité aux pourritures pédonculaires de 12 variétés de mangues en conservation à 20 °C



Graphique 4 : sensibilité à la bactériose de 12 variétés de mangues en conservation à 20 °C

- **Pourritures pédonculaires (cf. graphique 3)**

Pour les variétés Haden, Ruby, Eldon les pourritures pédonculaires apparaissent entre le 4e et le 7e jour de conservation. Pour les variétés Coqs Hall, Palmer, Reynal, Allen King, Carrie, ces pourritures apparaissent entre le 7e et 11e jour de conservation. Pour les variétés Sensation, Fascell et Faux Ruby, les pourritures pédonculaires apparaissent entre le 11e et le 14e jour de conservation. La variété Keitt semble être la variété la plus tolérante aux pourritures pédonculaires qui n'apparaissent entre le 14e et le 18e jour de conservation. Une fois ces pourritures apparues, elles évoluent très rapidement.

- **Sensibilité à la bactériose (cf. graphique 4)**

Les variétés Ruby, Coqs Hall et Haden sont très sensibles à la bactériose. Les variétés Keitt, Allen King, Palmer, Eldon et Reynal sont moyennement tolérantes. Les variétés Sensation, Carrie, Fascell et Faux Ruby n'ont eu aucune lésion de bactériose pendant le temps de la conservation.

Tableau 3 : Récapitulatif de l'évaluation de la sensibilité variétale à l'anthracnose, aux pourritures pédonculaires et à la bactériose en conservation à 20°C. S.R.F.P.

VARIETES	ANTHRACNOSE	POURRITURES PEDONCULAIRES	BACTERIOSE
Allen King	xxx	xx	xx
Carrie	xxx	xx	x
Coqs Hall	xx	xx	xxx
Eldon	xx	xxx	xx
Faux-Ruby	*x*	*x*	*x*
Fascell	xx	x	x
Haden	xxx	xxx	xxx
Keitt	xx	x	xx
Palmer	xxx	xx	xx
Reynal	xx	xx	xx
Ruby	xx	xxx	xxx
Sensation	*x*	*x*	*x*

x : tolérante xx : moyennement tolérante xxx : sensible

Les autres variétés seront évaluées lors de la saison prochaine.

3.3 GRENADILLES

3.3.1 ETUDE DE LA SUSCEPTIBILITE VARIETALE A LA POURRITURE DU COLLET

Cet essai fait suite à l'essai GR.NC.SFP.05.94. En 1994, un premier " screening " par inoculation artificielle de *Fusarium solani* sur ramifications au champ avait permis de sélectionner 11 hybrides ayant un potentiel de tolérance vis à vis de ce parasite. A ces 11 hybrides, 4 lianes botaniques ont été rajoutées afin de tester en leur réelle tolérance au *Fusarium solani*, agent responsable de la pourriture du collet.

Liste du matériel végétal devant être testé :

C15	I15	J11	J17	*Passiflora coccinea*	*Passiflora caerulea*
H09	I07	J 14	J20	*Passiflora maliformis*	F26 (*Passiflora edulis*, témoin sensible)
H11		K11	J21	*Passiflora seemani*	

Certaines lianes ont été perdues à la suite du cyclone Béti en janvier 1996 et n'ont pu être bouturées. Il s'agit des lianes I15, I07, C15 et J 14 qui n'ont donc pas été testées.

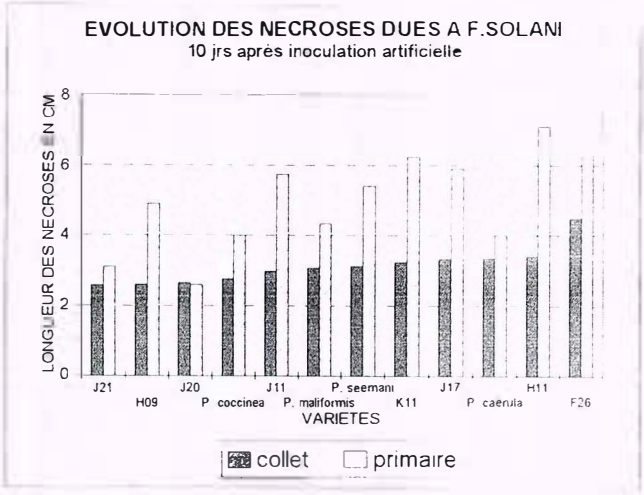
Des boutures ont été faites en octobre 96 et inoculées en mai 97. Les boutures étaient alors âgées de 7 mois. Les inoculations ont été réalisées au collet et sur primaire (dans la mesure où le diamètre des lianes était suffisant). Elles ont été effectuées par blessure avec un emporte-pièce de 3-4 mm avec apposition d'un disque mycélien (face supérieure contre les tissus de la plante).

Puis chaque blessure inoculée a été soigneusement entourée d'un coton humidifié d'eau distillée stérile maintenu par un ruban de greffage. La même souche de pathogène a été utilisée pour toutes les inoculations. Un test de virulence de plusieurs souches avait été au préalable effectué afin de sélectionner la souche la plus agressive.

Par numéro de liane, 2 témoins (blessés et non inoculés) et 8 répétitions (blessés et inoculés) ont été réalisés. Le dispositif comprenait deux blocs de témoins et 8 blocs d'inoculés disposés de façon aléatoire. Les cotons imbibés ont été enlevés au bout d'une dizaine de jours. Les mesures ont été faites au pied à coulisse dans le sens de l'axe de croissance.

Les résultats sont les suivants :

Les inoculations ont été réalisées avec succès. Les témoins non inoculés, une fois le coton humidifié enlevé, se dessèchent et cicatrisent très rapidement. Les blessures dans ce cas évoluent légèrement (fentes ou bourrelets cicatriciels). Dans le cas de la liane *P.caerulea*, les diamètres des boutures le jour de l'inoculation étaient de l'ordre de 0.19 à 0.25 cm et la blessure a provoqué la mort des plants.
Parmi les plants inoculés, ceux présentant un diamètre suffisant lors de l'inoculation, ont des nécroses qui évoluent très rapidement. Cependant beaucoup de plants dont le diamètre était trop petit lors de l'inoculation (0.35 à 0.4 cm) sont morts soit par la blessure, soit par le pathogène qui a très vite ceinturé la liane. Seule la première notation réalisée 10 jours après inoculation est significative, grâce à un nombre de répétitions suffisant (au moins 5).



Comme nous le montre le graphique 5, aucune différence significative n'a pu être observée entre le témoin sensible F26 et les variétés testées. Si la liane F26 possède la plus grande nécrose au collet 10 jours après inoculation, aucune des autres lianes ne manifestent un pouvoir de cicatrisation rapide. Les nécroses sont moins longues mais restent importantes avec une évolution rapide.
En règle générale, la grenadille est beaucoup plus sensible au pathogène quand ce dernier est inoculé sur primaire qu'au collet. Des différences significatives sont observées entre les différentes lianes mais sont-elles représentatives d'une infestation au collet?
Cet essai ne nous permet pas de relier une sensibilité à *Fusarium solani* inoculé artificiellement sur primaire à une sensibilité à *Fusarium solani* inoculé artificiellement sur collet. Soit toutes les lianes testées sont sensibles à *Fusarium solani*, soit la tolérance de la liane de passiflore est liée à l'aptitude naturelle de la plante à prévenir l'introduction du pathogène. La blessure artificielle peut favoriser le développement du champignon une fois introduit. Afin de vérifier cette hypothèse des lianes de passiflores ont été greffées sur des lianes botaniques et autres individus. Des notations seront réalisées et la tolérance ou la sensibilité à *Fusarium solani* sera évaluée en fonction de la durée de vie de chacun de ces porte-greffe.

3.4 INVENTAIRE DE LA TRISTEZA DES AGRUMES EN NOUVELLE-CALEDONIE

Si en province Sud et Iles le deuxième inventaire de la Tristeza est achevé (cf. rapport 1995-96) il a été nécessaire de poursuivre en province Nord dans trois vergers pour lesquels les sondages s'étaient révélés positifs. Ces vergers ont été systématiquement indexés selon la technique d'immuno-empreintes. Afin de vérifier le caractère non endémique de la Tristeza (pour le moment) la totalité du verger de limettier de tahiti de M. J.M. Djibaou a été également indexé.

Les résultats sont les suivants :

Lieux prospectés	Nombre d'arbres indexés	Nombre d'arbres positifs	Sites positifs (communes)	Variétés
PROVINCE SUD	**1074**	**26**	Moindou Sarraméa	Orange Navel (15) Orange Navel (5) Orange Valencia (1) Orange Locale (1) Clémentine (1) Mandarine Commune (3)
PROVINCE NORD	**1216**	**96**	Canala Hienghène	Orange Navel (81) Pomelo (1) Orange Navel (14)
PROVINCE DES ILES LOYAUTE	**124**	**2**	Maré	Orange Navel (2)
Station de Pocquereux	**4140**	**0**	-	-
	6554	**124**		

L'échantillon d'arbres indexés représente 8 % de l'ensemble du verger calédonien. Les arbres positifs représentent près de 2 % des arbres échantillonnés ce qui est faible. Si la prospection de cette année montre que la Tristeza est présente dans 5 communes du Territoire. Elle indique également que la maladie est curieusement cantonnée à 94 % à une seule variété et ceci pour des communes très éloignées de plusieurs centaines de kilomètres. On ne peut penser que les pucerons aient choisi préférentiellement l'Orange Navel et délaissés limettiers et combavas, variétés traditionnellement atteintes prioritairement en cas de dissémination par insectes vecteurs.

Variétés	nombre de positifs	%
Orange Navel	**117**	**94**
Orange Valencia	1	1
Orange locale (blonde à pépins)	1	1
Clémentine	1	1
Mandarine Commune	3	2
Pomelo	1	1
	124	100

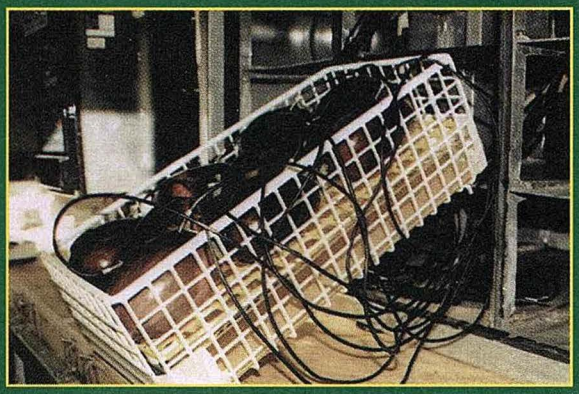
Les plants de ces vergers proviennent de la pépinière de Port-Laguerre durant les années 1983-1989. Une source contaminée d'origine australienne y a été identifiée et détruite lors de la première campagne d'indexation en 1990 (cf. rapports d'activités 1991, 1995). Ces introductions australiennes correspondent aux variétés trouvées positives.

Il est possible d'envisager la poursuite de l'éradication de la tristeza dans les vergers commerciaux. Il est indispensable d'assurer un contrôle des parcs à bois des pépiniéristes, parcs à bois dont la multiplication du nombre ne favorise pas le suivi des arbres.

ENTOMOLOGIE

Technique d'infestation de fruits

Traitement à la chaleur sur mangues



Aubergines avant traitement à la chaleur

Test en bains d'eau chaude

Ravageurs sur Agrumes
Aphis citrifolia

Ravageurs sur haricots
Liriomyza Spp.(mouche mineuse)

Parcelle de maraichage

3.5 LE PROGRAMME DE LUTTE CONTRE LES MOUCHES DES FRUITS

3.5.1. LE CONTEXTE ET L'OBJECTIF

Les mouches des fruits sont de redoutables ravageurs. En premier lieu, elles réduisent les rendements de nombreuses productions fruitières et maraîchères et en déprécient la qualité. En second lieu, après la récolte, les mouches, de par leur statut d'insectes de quarantaine dans plusieurs pays, empêchent l'exportation de ces productions
Le programme mouches des fruits concerne le deuxième type de nuisance. Il a démarré en 1993 et a pour objectif de rendre exportables certaines productions fruitières et maraîchères calédoniennes, même si elles sont hôtes de mouches des fruits. Les fruits non hôtes des mouches des fruits peuvent être exportées directement.
Les fruits hôtes doivent faire l'objet d'un traitement post-récolte destiné à détruire les mouches susceptibles d'infester, sous forme d'oeufs ou de larves, les fruits ou légumes commercialisables. Les productions fruitières et légumières hôtes des mouches des fruits et susceptibles de présenter un intérêt pour le Territoire à l'exportation sont : **la mangue, le litchi, l'avocat, le poivron, la tomate, l'aubergine, le fruit de la passion, la carambole, la banane poingo.**

Depuis l'interdiction par certains pays d'importer des fruits et légumes traités après la récolte avec les pesticides jadis utilisés (dibromure d'éthylène), il est devenu nécessaire de mettre au point des traitements non chimiques. Dans le Pacifique, la voie la plus utilisée consiste en un traitement des produits à la chaleur humide pulsée (Vapor Heat Treatment ou High Température Forced Air), où deux critères d'acceptabilité sont pris en compte : une mortalité totale des mouches des fruits, une non dépréciation de la qualité des produits.
Ce type de traitement est agréé par la Nouvelle-Zélande, pays importateur indemne de mouches des fruits. Les essais de mise au point des traitements en Nouvelle-Calédonie ont donc été menés en collaboration avec le Hort+Research d'Auckland, institut de la recherche néo-zélandaise concerné par les traitements post-récolte des fruits et légumes.
Les activités sont intégralement financées par le Territoire de Nouvelle-Calédonie. Une équipe de 5 personnes est affectée à ce programme de recherche.

3.5.2. LES MOUCHES DES FRUITS PRÉSENTES SUR LE TERRITOIRE

Réseau de piégeage

La connaissance de la faune des Tephritidae a en partie été acquise grâce à l'implantation d'un réseau de piégeage des mouches. Celui-ci contribue au recensement des espèces présentes et vise à détecter à tout moment, l'introduction éventuelle de nouvelles espèces. Il donne aussi des informations précieuses sur la dynamique spatio-temporelle des populations des mouches de fruits en Nouvelle-Calédonie. Enfin, après quatre années d'observation, les résultats des piégeages permettent de présenter une répartition des espèces par localité et par région.
En 1997, le réseau de piégeage comprend 163 pièges, répartis sur 61 sites de piégeage (contre 118 pièges sur 41 sites en 1996). En règle générale, sur chaque site, il y a trois pièges. Chaque piège, de type Lynfield, est constitué d'une boîte d'un volume d'un litre, percée de 4 trous, et munie d'un coton imbibé d'attractif liquide, ainsi que d'une plaquette d'insecticide de dichlorvos.
Trois attractifs (cue-lure, méthyl-eugénol et trimedlure) sont utilisés. Alors que les deux premiers ont une action reconnue sur certaines espèces présentes en Nouvelle-Calédonie, le trimedlure est utilisé dans un but de surveillance vis-à-vis d'une éventuelle introduction accidentelle de la mouche Méditerranéenne *Ceratitis capitata* (Weidemann).
Même si les données recueillies ne traduisent pas de manière absolue la situation réelle, elles permettent de mieux connaître la dynamique des mouches et la distribution géographique de chaque espèce sur le Territoire.
Les figures 1 à 6 présentent l'évolution des piégeages par site au cours des dernières campagnes. Des pics de population plus ou moins distincts sont à remarquer sur la totalité des sites. Ces pics de capture correspondent aux périodes de fortes populations, soit en période chaude, soit en période de forte productions de fruits hôtes.
La répartition des espèces diffère selon les localisations géographiques (graphique 7). *B. psidii* domine sur la côte est et *B. tryoni* sur la côte ouest et la région de Nouméa. Il convient de noter l'apparition, l'installation, puis le développement de *Bactrocera tryoni* sur l'île de Maré.

Inventaire des Mouches des Fruits (Tephritidae) en Nouvelle Calédonie

(d'après WHITE & ELSON-HARRIS, 1992 ; DREW, 1989 et DREW & HANCOK, 1994)

Espèce	Fruits hôtes connus	Attractif	Distribution
Bactrocera tryoni (Froggatt)	très nombreux	Cue-lure	Australie, N.C. Polynésie
Bactrocera psidii (Froggatt)	agrumes, goyaves, pêches, mangues...	Cue-lure	endémique N.C.
Bactrocera curvipennis (Froggatt)	agrumes, goyaves, pêches, mangues...	Cue-lure	endémique N.C. *
Bactrocera mucronis (Drew)	goyaves badamier *Cerbera manghas* (Apocynacées)	Cue-lure	endémique N.C. -
Bactrocera umbrosa (Fabricius)	arbre à pain jacquier	Méthyl-eugénol	Vanuatu, N.C. Micronésie Asie Orientale
Bactrocera ebenea (Drew)	inconnu	Méthyl-eugénol	endémique N.C.
Bactrocera aneuvittata (Drew)	*Tylophora sp.* Asclépiadacées	Méthyl-eugénol Cue-lure	endémique N.C.
Bactrocera perpusilla (Drew)	inconnu	Cue-lure	endémique N.C.
Bactrocera fulvifacies (Perkins)	*Olea paniculata* (Oléacées)	Cue-lure	endémique N.C.
Bactrocera caledoniensis	*Fagraea berteroana* (Loganiacées) *Merrenia tuberosa* (Convolvulacées)	Cue-lure	endémique N.C.
Bactrocera grandistylus sp. nov.	*Diospyros fasciculosa* (Ebénacées)	inconnu	endémique N.C.
Bactrocera paraxanthodes sp. nov.	*Strobilopanax* sp. (Araliacées)	Méthyl-eugénol	Vanuatu N.C. Western Samoa
Dirioxa pornia (Walker)	agrumes, pêches, babamier (ravageur secondaire)	Cue-lure	Australie N.C.

* : 3 individus ont été signalés en 1930 à Vanuatu. Aucun autre exemplaire n'y a été retrouvé depuis. Il s'agit donc probablement d'une erreur d'identification, ce qui fait de *B. curvipennis* une espèce endémique à la Nouvelle-Calédonie

Figure 1
Evolution des captures de mouches des fruits.
(région de La Foa - 18 pièges)

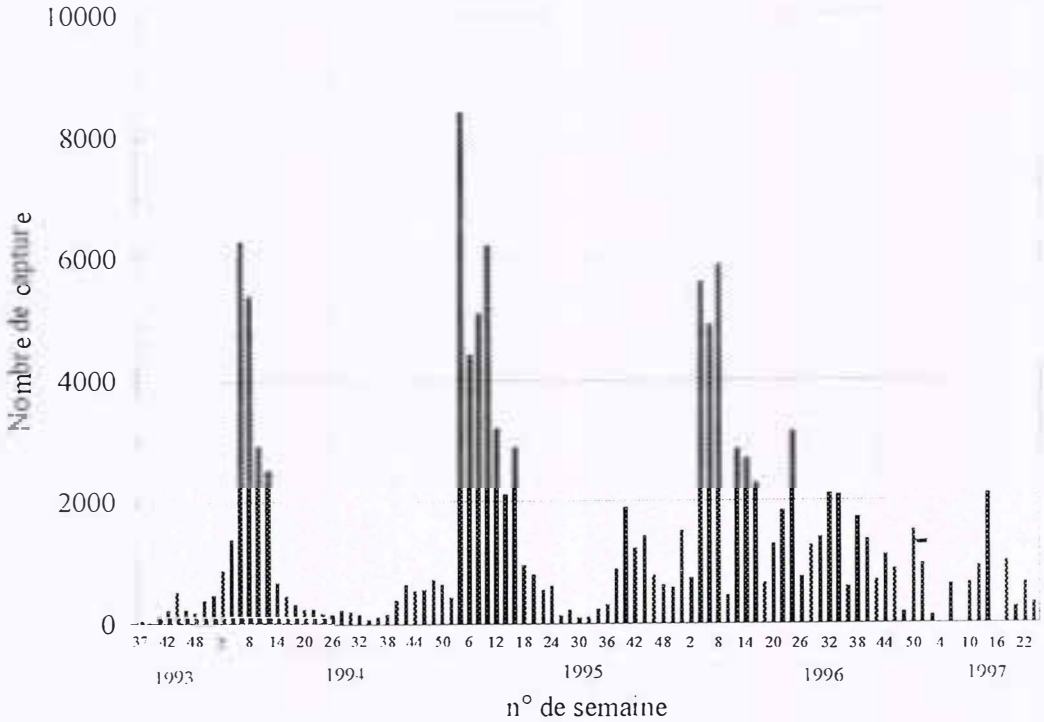


Figure 2
Evolution des captures de mouches des fruits.
(région de Nouméa - 42 pièges)

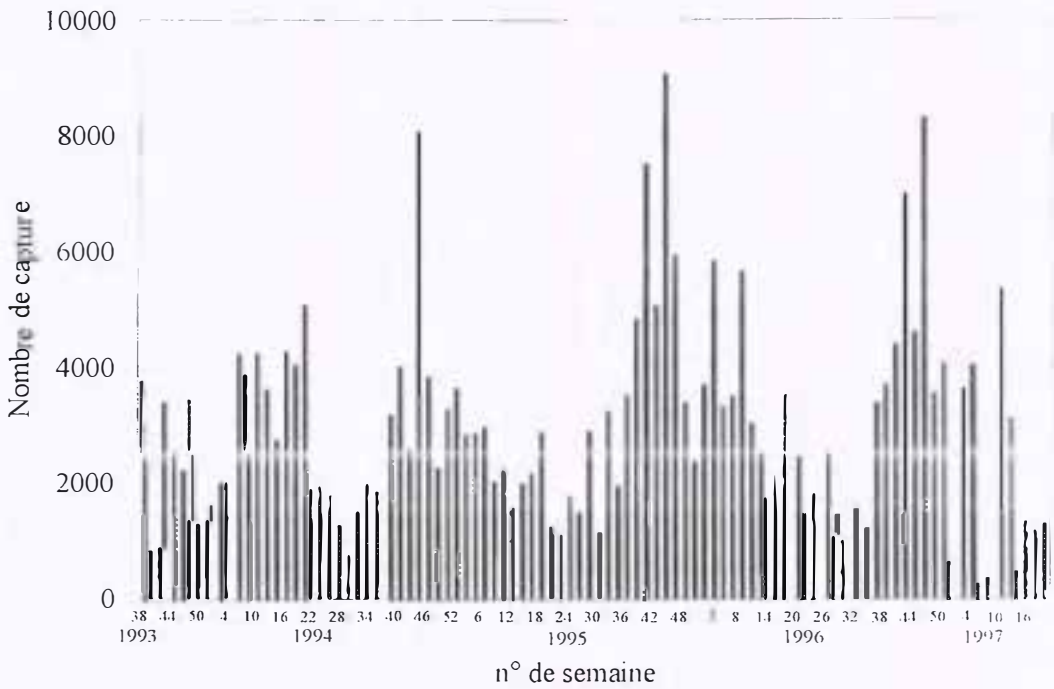


Figure 3
Evolution des captures de mouches des fruits
(région Sud-Ouest - du Mont-Dore à Boulouparis - 30 pièges)

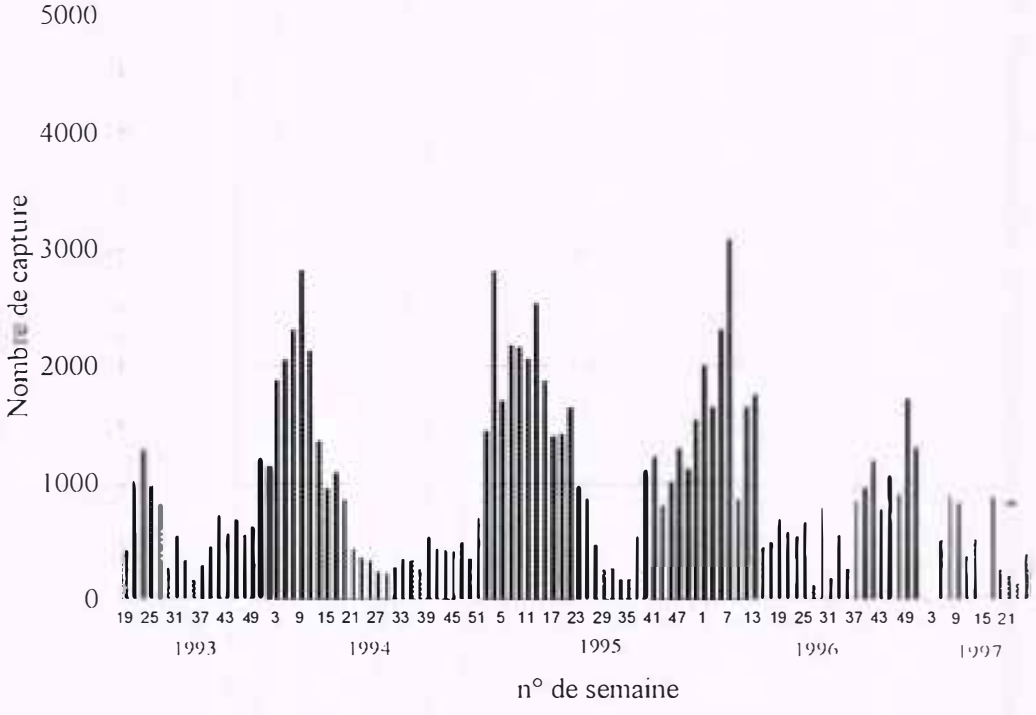


Figure 4
Evolution des captures de mouches des fruits.
(région Ouest - de Poya à Voh - 12 pièges)

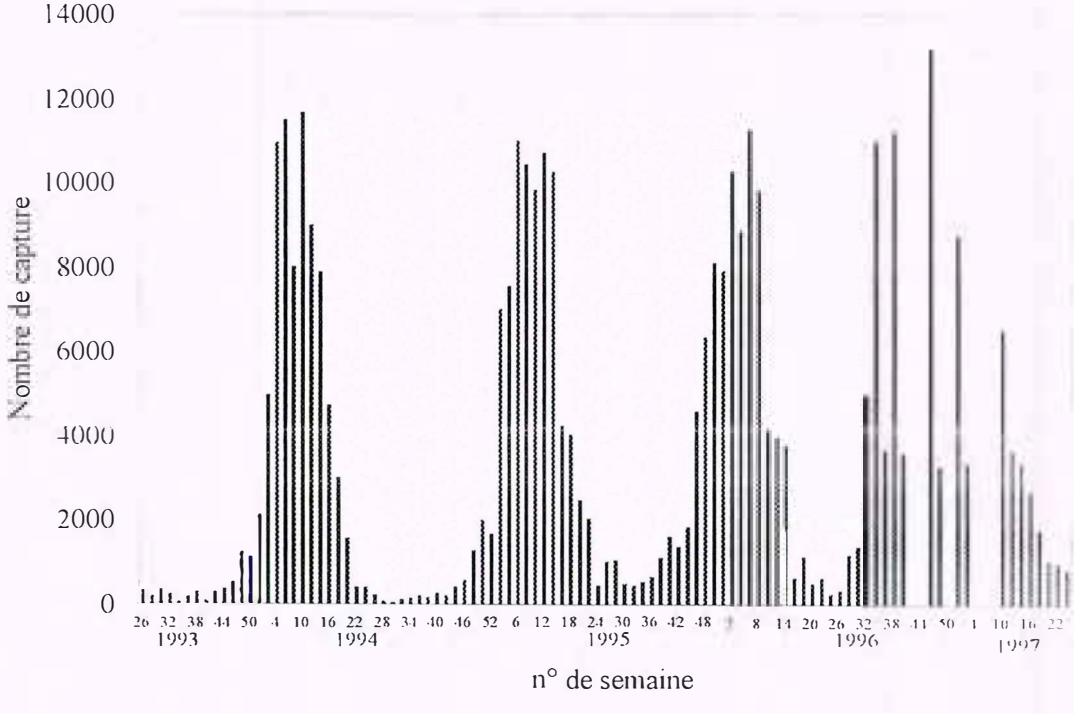


Figure 5
Evolution des captures de mouches des fruits.
(région Est - de Houaïlou à Poindimié - 12 pièges)

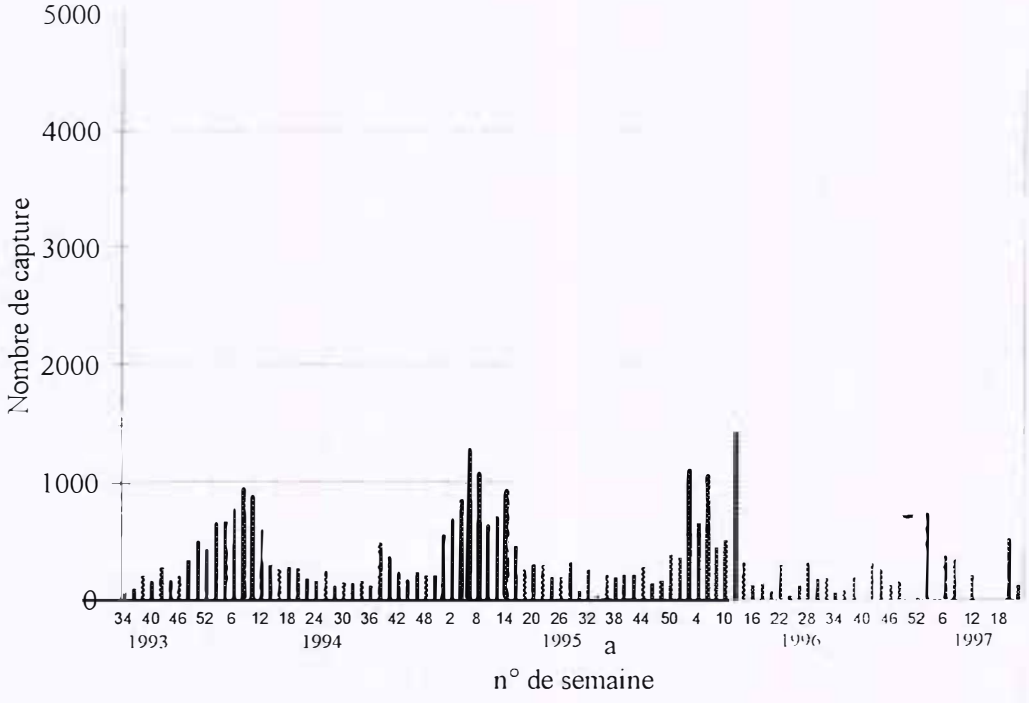


Figure 6
Evolution des captures de mouches des fruits.
(région de Tontouta - 9 pièges)

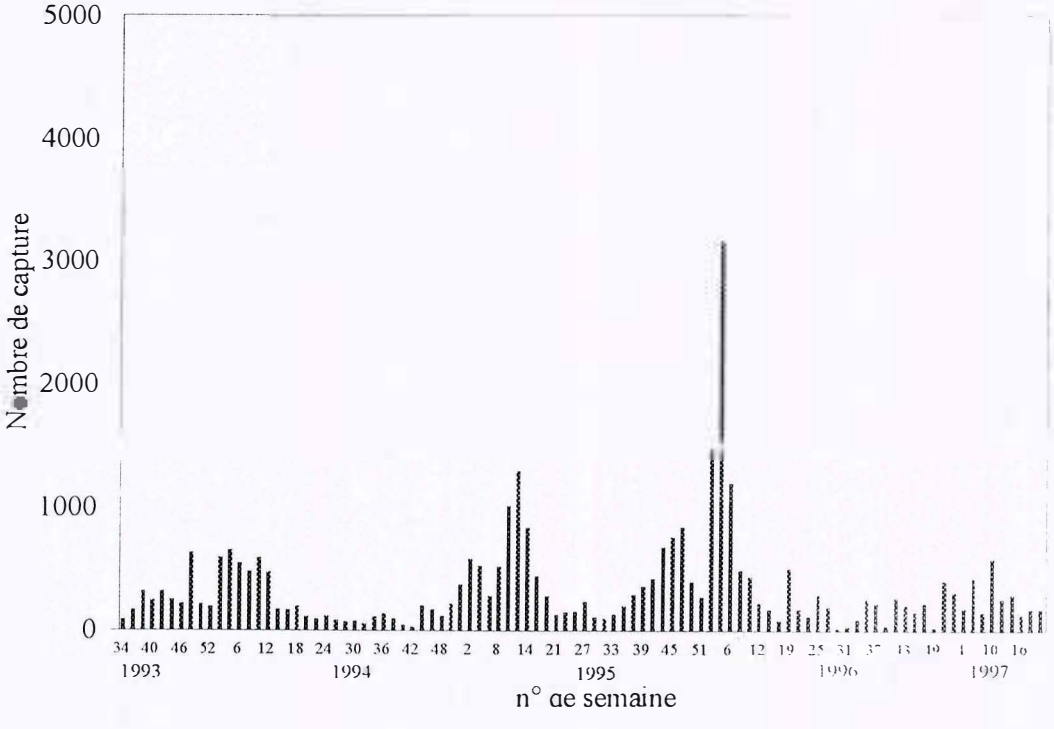
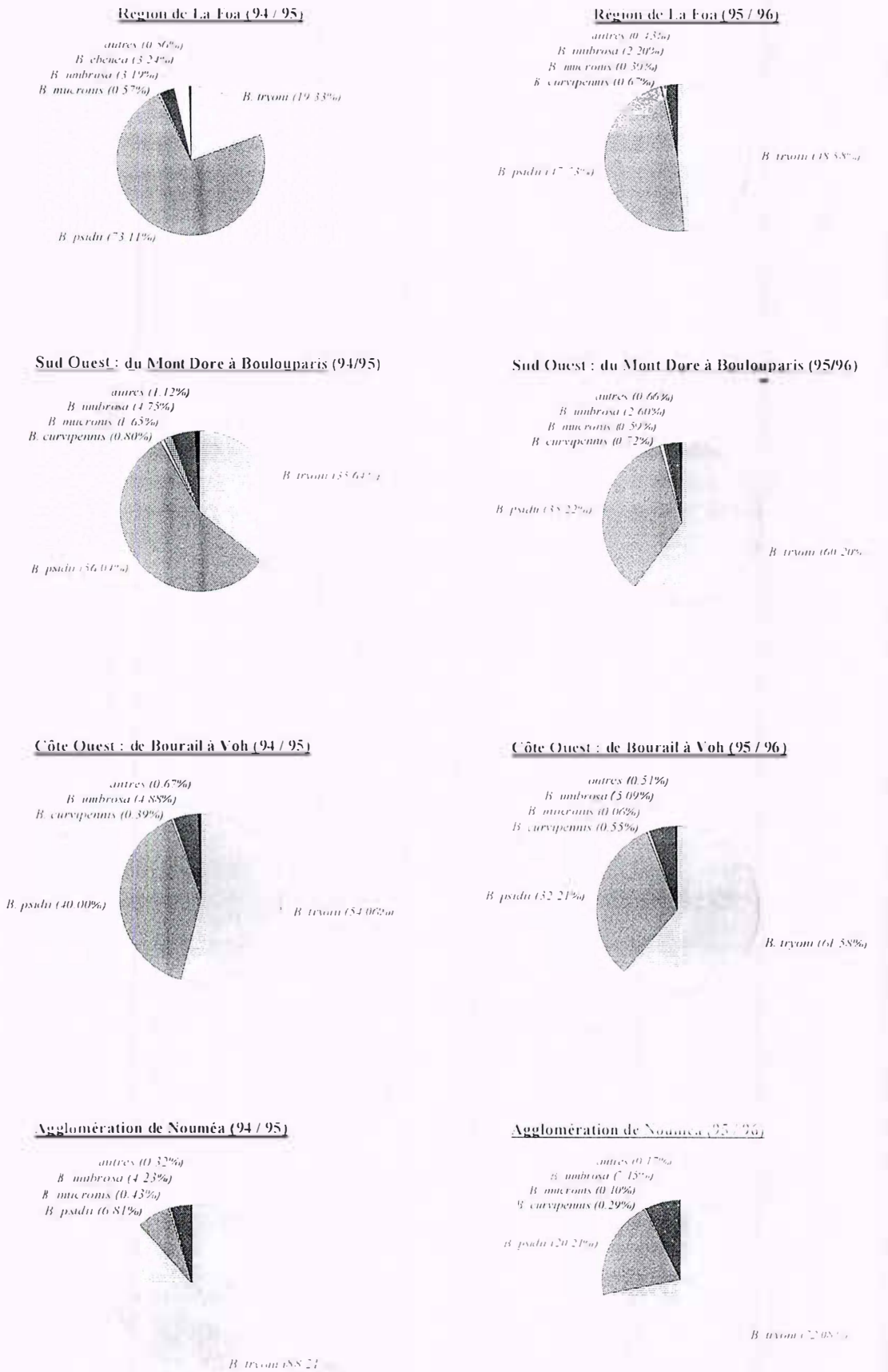
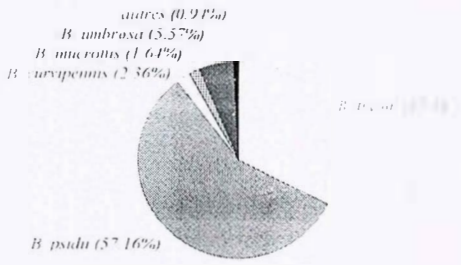


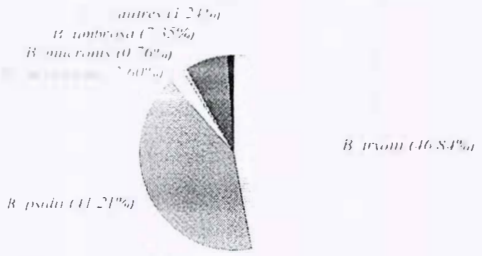
Figure 7 Importance relative des espèces de mouches des fruits dans les différentes régions de 1994 à 1996



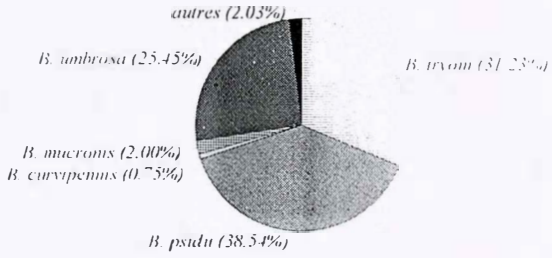
Aéroport de Tontouta (94 - 95)



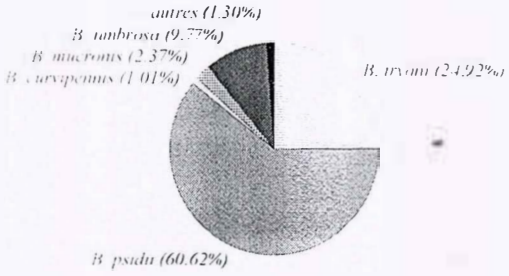
Aéroport de Tontouta (95 - 96)



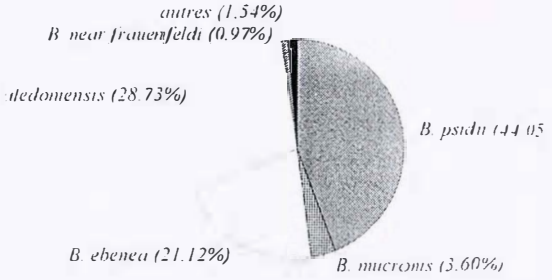
Côte Est : de Houaïlou à Poindimié (94 / 95)



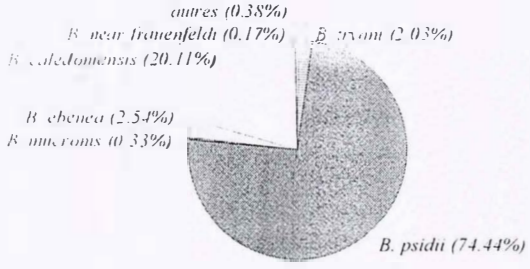
Côte Est : de Houaïlou à Poindimié (95 / 96)



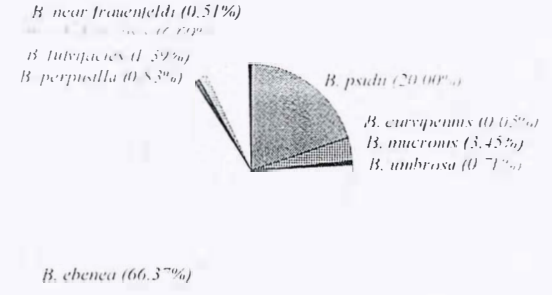
île de Maré (94 / 95)



île de Maré (95 / 96)



île de Lifou (94 / 95)



île de Lifou (95 / 96)

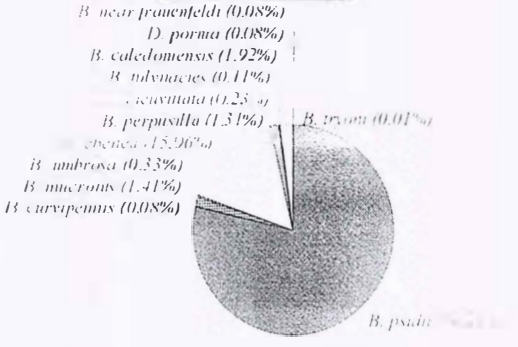


Tableau 2
Fruits hôtes

-	Nom botanique	B.tryon	B.psidii	B.curvipenn	B.umbro	B.calédonien	B.mucro	B.fulvifac	B.paraxantho	Dirioxa	B.aneuvitt	B.grandisti
Anacardiacées	*Mangifera indica*											
	Anacardium occidentale											
	Spondias cythera											
Annonacées	*Annona squamosa*											
	Annona reticulata											
Apocynacées	*Thevetia peruviana*											
	Cerbera manghas											
Araliacées	*Strobilopanax sp.*											
	Shefflera sp.											
Asclépiadacées	*Thylopphora biglandulosa*											
Combrétacées	*Terminalia catappa*											
Convolvulacée	*Merrenia tuberosa*											
Ebeénacées	*Diospyros macrocarpa*											
	Diospyros bicolore											
	Diospyros fasciculosa											
Hernandicées	*Hernandia cordigera*											
Lauracées	*Persea sp.*											
Loganiacées	*Fragraea berteroana*											
	Couthovia neo-caledonica											
Malpighiacées	*Malpighia glaba*											
Moracées	*Artocarpus altilis*											
	Artocarpus heterophyllus											
	ficus sp											
	Morus alba											
Musacées	*Musa sp.*											
Myrtacées	*Psidium guajava*											
	Psidium cattleyanum											
	Syzygium jambos											
	Syzygium malaccence											
	Eugenia uniflora											
Oléacées	*Olea paniculata*											
Oxalidacées	*Averrhoa carambola*											
Punicacées	*Punica granatum*											
Rhamnacées	*Sizyphus mauritiana*											
Rosacées	*Prunus persica*											
	Eriobotrya japonica											
Rubiacées	*Morinda citrifolia*											
	Guettarda speciosa											
Rutacées	*Citrus latifolia*											
	Citrus reticulata											
	Citrus sinensis											
	Citrus grandis											
	Citrus paradisi											
Sapindacées	*Pometia pinata*											
Solanacées	*Capsicum sp.*											
	Lycopersicon esculentum											
	Solanum sp.											

A l'heure actuelle, 13 espèces sont inventoriées, certaines sont endémiques, d'autres proviennent d'introductions accidentelles. Le tableau 1 présente les caractéristiques principales des espèces de mouches des fruits recensées en Nouvelle-Calédonie. Les espèces d'importance économique (pour la quarantaine) sont *B. tryoni*, *B. psidii* et *B.curvipennis*. Les deux premières espèces sont les plus nombreuses dans les pièges.

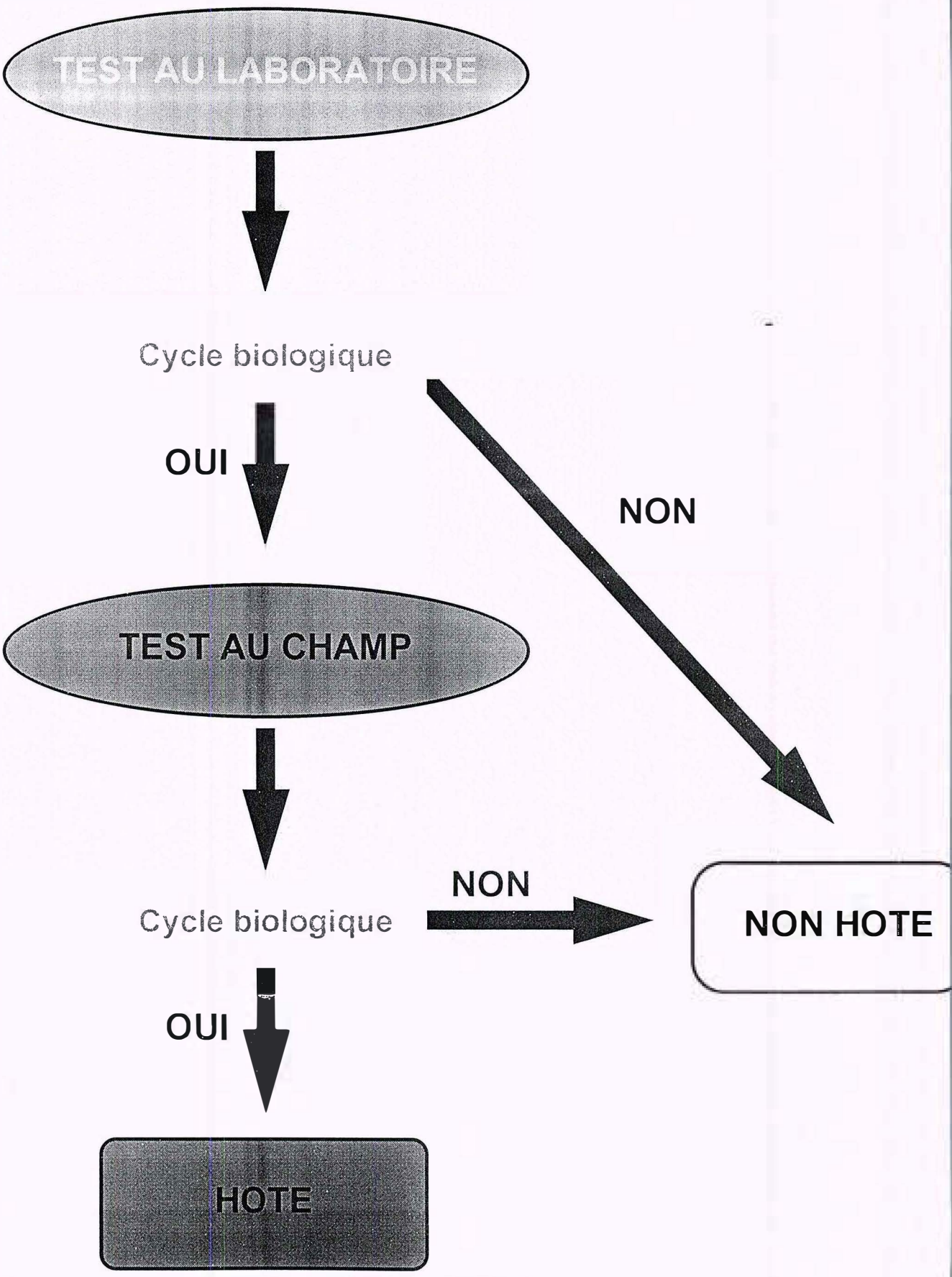
La collecte de fruits

Les plantes cultivées produites sur le Territoire, exportables ou non, ainsi qu'une large gamme de plantes non cultivées ont aussi été collectées. Nous bénéficions pour cette activité du concours des techniciens de la DAF (SVPV), ainsi que de l'Association Arbofruits. Nous avons également l'appui de M. Bernard Suprin, botaniste au service de l'environnement de la Province Sud.

Ce travail de collecte d'espèces botaniques a également contribué au recensement des espèces de mouches présentes en Nouvelle-Calédonie.

Depuis la fin de l'année 1994 jusqu'au 1er juin 1997, 1193 échantillons, concernant 45 familles botaniques, ont été traités. Tous les détails de la collecte de fruits et légumes sont présentés par familles botaniques, noms botaniques et par espèces de mouches des fruits recensées dans celles-ci (Tableau 2)

SCHEMA D'ETUDE DU STATUT HÔTE D'UN FRUIT



3.5.3. L'ÉLEVAGE DES MOUCHES DES FRUITS DE QUARANTAINE

La mise en oeuvre d'élevages des espèces dangereuses de mouches des fruits de Nouvelle-Calédonie (*Bactrocera tryoni*, *B. psidii* et *B. curvipennis*) est effective depuis trois ans. Ces élevages fonctionnent de manière correcte. 10 cages de 2000 adultes sont maintenus en permanence pour chacune des espèces. Les techniques d'élevage sont décrites dans les précédents rapports d'activités. Les élevages des 3 espèces ont permis de déterminer les caractéristiques biologiques de chacune d'entre elles, en particulier le cycle de développement (cf. Rapport 1995-1996).

3.5.4. LE STATUT DES FRUITS ET DES LÉGUMES VIS-À-VIS DES MOUCHES

Les fruits et légumes susceptibles d'être exportés sont testés, au champ et au laboratoire, dans le but de définir leur statut d'hôte ou de non hôte vis-à-vis des mouches des fruits. La figure 8 présente le schéma de détermination du statut des différents fruits. Les techniques et méthodes utilisées sont décrites dans les précédents rapports d'activités.

Les résultats déjà obtenus montrent que les Cucurbitacées, la lime Tahiti, l'ananas Queen Tahiti peuvent être exportés directement en Nouvelle-Zélande, sans traitement de quarantaine.

L'aubergine, le poivron, le litchi et la mangue sont hôtes des mouches des fruits et doivent subir un traitement de quarantaine avant exportation.

Les tests effectués sur la banane poingo ont montré, qu'au stade physiologique considéré, les mouches des fruits pouvaient se développer. Cependant, des informations extérieures nous incitent à penser qu'à un stade différent, ce fruit ne serait pas hôte des mouches des fruits. A titre d'illustration, Samoa occidentale exporte des bananes en Nouvelle-Zélande sans traitement de quarantaine. Les tests de statut hôte sur banane poingo seront refaits prochainement.
Les autres fruits à exporter (fruit de la passion, tomate, carambole, avocat) doivent également être testés.

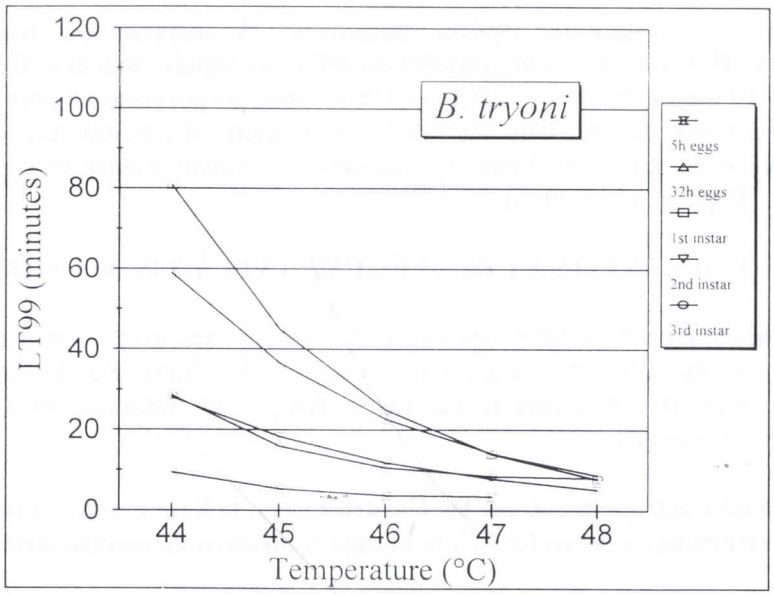
3.5.5. ETUDE DE LA TOLÉRANCE DES MOUCHES À LA CHALEUR

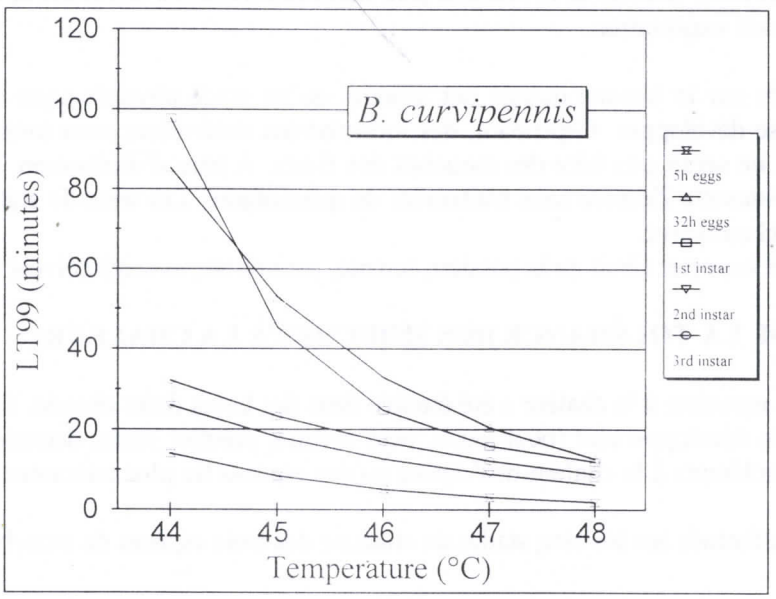
La sensibilité des mouches à la chaleur a été étudiée dans des bains d'eau chaude. Ces tests visent à déterminer le ou les stades de développement (oeuf jeune, oeuf mature, premier stade, deuxième stade et troisième stade larvaire) les plus tolérants à la chaleur de l'espèce ou des espèces les plus tolérantes à la chaleur.

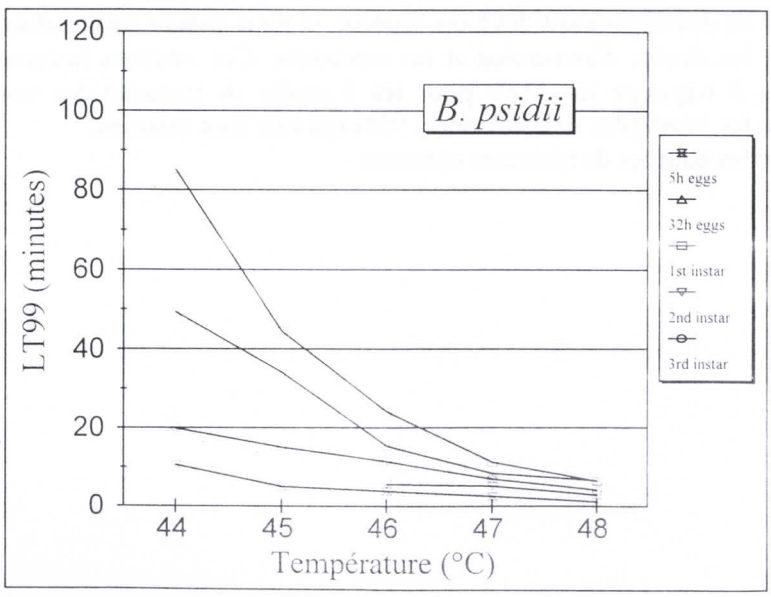
Les tests ont été effectués sur les cinq stades de chacune des trois espèces de mouches, à cinq températures (de 44 à 48 °C).

Pour chaque stade de développement des trois espèces, et pour chaque température, des relations linéaires ont été obtenues entre les durées d'immersion et les mortalités. Ces relations lineaires ont permis de définir les TL99. Le tableau 3 regroupe les TL99 pour les 5 stades de maturité des trois espèces étudiées, aux 5 températures, avec les intervalles de confiance à 95% qui leur sont associés.
La figure 9 montre les courbes de tolérance obtenues.

Figure 9 : TL99 (en minutes) pour les cinq stades de développement de *Bactrocera tryoni*, *Bactrocera curvipennis* et *Bactrocera psidii* à cinq températures de traitement en bains d'eau chaude.







Quelle que soit l'espèce, et à toutes les températures étudiées, les oeufs matures de 32 heures et les premiers stades larvaires sont les stades les plus tolérants à la chaleur.

Quelle que soit la température, *B. psidii* est l'espèce la moins tolérante à la chaleur. En revanche, *B. curvipennis* apparaît, significativement ou non, comme étant l'espèce la plus tolérante à la chaleur.

Ces conclusions permettent de déterminer le stade et l'espèce à considérer pour les tests à la chaleur humide pulsée. Il s'agit de l'oeuf de 32 h de *B. curvipennis* pour des températures de 45°, 46°, 47° et 48°C et du premier stade larvaire de cette espèce à 44°C. Des études complémentaires doivent être effectuées à la température de 43°C.

3.5.6. TRAITEMENT POST-RÉCOLTE DES FRUITS ET LÉGUMES HÔTES

Les tests sont réalisés dans une unité expérimentale louée au Hort+Research. On utilise des fruits au stade d'exportation. Ils sont infestés artificiellement avec les stades des mouches retenus.

L'objectif est de définir des modalités de traitement à la chaleur humide pulsée (température, humidité, temps d'exposition), répondant à deux critères essentiels : l'efficacité contre les mouches des fruits, la préservation de la qualité des fruits.

Deux étapes sont envisagées. La première étape consiste en une phase de détermination des conditions de traitement à la chaleur pulsée (température, durée d'exposition à une humidité donnée) des fruits ou légumes hôtes des mouches des fruits. Les tests sont effectués sur des fruits ou des légumes placés dans la machine expérimentale et infestés artificiellement par les stades les plus résistants des espèces les plus résistantes de mouches. La seconde étape est une phase de confirmation de l'efficacité de ce traitement. Plus de 30000 individus vivants doivent être traités dans le fruit et pas plus d'un survivant n'est toléré.

Les modalités et le nombre de tests diffèrent selon les conditions.

Tests de détermination :
10 à 26 tests, 75 larves par fruit (au centre du fruit, dans un petit sac en moustiquaire) ou 200 à 300 oeufs par fruit (en surface du fruit, dans un petit opercule), 15 à 30 fruits traités et 4 à 10 fruits témoins par test.

Tests de confirmation :
8 à 12 tests, au moins 30000 insectes vivants testés, 8 à 30 fruits traités et 4 à 10 fruits témoins par test.

Les tests ont, pour l'instant, été menés sur trois fruits : poivron, mangue, aubergine.

Les résultats sur le poivron ont permis d'identifier les modalités de traitement suivantes : 43°C, 3 h 30. Ces modalités, définies à partir de la seule référence bibliographique existante (au Japon) et suite aux tests de détermination, n'ont pas donné des résultats parfaits dans les tests de confirmation. En effet, 23 éclosions ont été observées à partir de 39117 oeufs de *B. curvipennis* vivants traités, soit une mortalité de 99.9412, ce qui est inférieur au taux requis (99.9967). Le devenir des larves n'a pas été étudié, il n'est donc pas possible de savoir si elles ont donné, ou non, des pupes. Les résultats font actuellement l'objet d'une évaluation pour déterminer si les modalités utilisées sont acceptables ou pas.

26 tests de détermination ont été effectués sur la mangue. Les essais ont été arrêtés, suite aux conséquences du cyclone Dréna le 8 janvier 1997 (pénurie de fruits pour réaliser les tests). Toutefois, les premiers résultats montrent qu'un traitement à une température comprise entre 46° et 47°C permet d'obtenir une mortalité totale des oeufs de *B. curvipennis*. Les essais seront poursuivis en fin d'année selon les modalités suivantes : 47°C, 20 minutes.

Tableau 3 : TL99(en minutes), et intervalles de confiance à 95% pour les 5 stades de développement des 3 espèces de mouches des fruits, à 5 températures en bains d'eau chaude.

Température	Stade	Temps Létal 99 calculé (intervalle de confiance à 95%)		
		B. tryoni	*B. curvipennis*	*B. psidii*
44°C	oeuf jeune5 h	9.4 (8.1 - 11.0)	14.0 (11.1 - 17.6)	10.6 (7.5 - 15.1)
	oeuf mature 32 h	58.9 (52.3 - 66.3)	85.3 (77.8 - 93.5)	49.4 (38.6 - 63.4)
	1er stade	80.8 (67.0 - 97.5)	97.8 (87.5 - 109.0)	85.1 (68.2 - 106.3)
	2em stade	28.0 (25.1 - 32.4)	26.0 (23.6 - 28.7)	25.2 (19 - 33.6)
	3em stade	28.5 (25.2 - 32.4)	32.2 (26.1 - 39.7)	19.9 (15 - 26.6)
45°C	oeuf jeune5 h	5.3 (4.5 - 6.2)	8.4 (7.2 - 9.9)	5.0 (3.5 - 7.1)
	oeuf mature 32 h	36.6 (33.6 - 39.7)	53.0 (49.6 - 56.7)	34.2 (26.7 - 43.9)
	1er stade	45.0 (39.3 - 51.5)	45.4 (42.1 - 48.9)	44.5 (34.8 - 57.1)
	2em stade	18.3 (16.9 - 19.8)	18.2 (17.0 - 19.4)	-
	3em stade	15.9 (14.6 - 17.3)	23.3 (20.1 - 27.1)	15.0 (11.7 - 19.2)
46°C	oeuf jeune5 h	3.7 (3.1 - 4.6)	5.1 (4.4 - 5.8)	3.8 (2.3 - 6.2)
	oeuf mature 32 h	22.7 (21.1 - 24.4)	33.0 (31.2 - 34.8)	15.4 (12.4 - 19.3)
	1er stade	25.0 (22.5 - 27.7)	24.8 (22.8 - 27.0)	24.1 (19.3 - 30.1)
	2em stade	11.9 (11.1 - 12.8)	12.7 (12.0 - 13.4)	5.6 (4.0 -8.0)
	3em stade	10.6 (9.6 - 11.7)	16.9 (15.0 - 19.1)	11.4 (8.9 - 14.7)
47°C	oeuf jeune5 h	3.4 (1.9 - 6.2)	3.1 (2.6 - 3.6)	2.5 (1.9 - 3.4)
	oeuf mature 32 h	14.1 (12.9 - 15.4)	20.5 (19.3 - 21.8)	8.3 (6.2 - 11.1)
	1er stade	13.9 (12.4 - 15.5)	15.9 (14.8 - 17.1)	11.2 (8.9 - 13.9)
	2em stade	7.8 (7.1 - 8.5)	8.9 (8.0 - 9.5)	5.1 (3.6 - 7.2)
	3em stade	8.4 (7.7 - 9.2)	12.2 (10.6 - 14.2)	6.9 (5.4 - 8.8)
48°C	oeuf jeune5 h	-	1.8 (1.5 - 2.3)	1.1 (0.8 - 1.6)
	oeuf mature 32 h	8.7 (7.7 - 9.9)	12.7 (11.7 - 13.8)	6.5 (5.1 - 8.4)
	1er stade	7.7 (6.6 - 9.0)	12.0 (10.7 - 13.4)	6.4 (5.1 - 7.9)
	2em stade	5.1 (4.5 - 5.8)	6.2 (5.7 - 6.8)	2.8 (2.0 - 4.0)
	3em stade	8.0 (6.8 - 9.4)	8.9 (7.2 - 10.9)	4.1 (3.1 - 5.5)

Les tests avec l'aubergine sont terminés. Une mortalité de 100 % a été obtenue sur 38600 oeufs de *B. curvipennis* selon les modalités suivantes : 47°C, 20 minutes.
Il s'agit des modalités déjà en vigueur à Fidji et permettant à cet état d'exporter des aubergines en Nouvelle-Zélande.

Les prochains mois verront les tests se poursuivre, soit pour terminer ceux déjà commencés (mangue, poivron), soit pour entamer ceux concernant d'autres fruits.

3.5.7. TESTS DE QUALITÉ DES FRUITS

Les tests de qualité visent à évaluer l'incidence d'un traitement HTFA sur la qualité des fruits. Ces tests sont envisagés dans les conditions opérationnelles, simulant les échéances et le calendrier que connaîtraient des fruits et légumes entre la récolte et la consommation après exportation.

Les premières observations ont débuté récemment et aucun résultat n'est encore disponible. Cependant, sur aubergine, il semble que le traitement n'ait aucun effet dépressif ou défavorable sur des fruits de bonne qualité (telle qu'une qualité export). En revanche, dès lors que le fruit est de moins bonne qualité, les défauts semblent amplifiés par le traitement à la chaleur. Ce constat mérite confirmation, dans différentes conditions (périodes de l'année, fruits, variétés, etc.).

3.6. LA LUTTE INTÉGRÉE EN CULTURES FRUITIÈRES ET MARAÎCHÈRES

A partir de 1997, les activités de la section d'entomologie entrent dans une phase de démarrage des travaux de lutte intégrée.

En Nouvelle-Calédonie, les conditions de culture des spéculations fruitières et maraîchères révèlent une grande diversité, allant de l'agriculture intensive basée sur l'utilisation de nombreux intrants jusqu'à un type de culture plus traditionnelle. Sur le plan phytosanitaire, la protection des cultures fruitières et maraîchères en est, dans de nombreuses situations, au stade de la "lutte chimique conseillée". La lutte intégrée, faisant intervenir les différents moyens de protection des cultures, en tenant compte des aspects économiques et environnementaux, représente la seule solution réaliste d'avenir. La lutte intégrée n'est pas une fin en soi ; elle constitue elle-même une condition nécessaire pour atteindre le concept de la production intégrée, dans lequel d'autres paramètres sont pris en compte (gestion du patrimoine foncier du système de culture, qualité de la production, etc.). En Nouvelle-Calédonie, le concept de la lutte intégrée n'est pas ou peu connu des utilisateurs, des consommateurs et des donateurs.

Les premières réflexions sur la lutte intégrée ont visé à établir une démarche de travail.

Actions de recherche sur la connaissance du milieu (état des lieux)

-connaissance de la réalité et des diversités des pratiques agricoles sur le plan phytosanitaire ;
-connaissance de l'entomofaune (nuisible et utile) des cultures.

Actions de recherche sur la lutte chimique raisonnée.

Elles visent à valoriser au mieux l'utilisation des insecticides chimiques peu toxiques et adaptés à l'entomofaune présente. Ce stade de protection pourrait présenter les avantages suivants :

- meilleure protection phytosanitaire des cultures due à une plus grande efficacité,
- meilleure prévention des risques d'apparition de phénomènes de résistance de ravageurs aux pesticides.
- économie monétaire pour l'agriculteur due à une réduction des quantités de pesticides épandus,
- meilleur respect de l'environnement, en particulier des utilisateurs et des consommateurs,
- meilleure prise en compte de la faune utile, susceptible dans certains cas de jouer un rôle non nul dans la régulation des ravageurs des cultures.

Actions de recherche dans le domaine de l'intégration d'autres moyens de lutte

- des moyens biologiques,
- des solutions variétales
- des mesures culturales

Actions de formation, d'information, de sensibilisation et d'appui au développement

Au sein des programmes cultures fruitières et cultures maraîchères, les activités sur la lutte intégrée viseront à démarrer des actions concrètes sur la lutte intégrée, en particulier :-introduction d'un parasitoide (*Diadegma semiclausum*) de la Teigne du chou (*Plutella xylostella*) dans l'île de Maré (protection intégrée de la culture du chou) ;-mise en place d'une lutte chimique raisonnée dans des parcelles de démonstration d'agrumes (1 ha) et de maïs (20 ha environ) en milieu producteur.

3.7 IDENTIFICATION DE PATHOGENES SUR FRUITIERS

3.7.1 PAPAYERS

Nous avons été alertés par un dépérissement de payayers chez un producteur de la Province Sud. Les symptômes observés étaient les suivants et proches des symptômes décrits dans la littérature dans le cas d'attaque de *Phytophthora* sp.

Les vieilles feuilles se dessèchent et pendent le long du tronc. Puis c'est au tour de la jeune couronne de feuille au centre d'être attaquée par un dessèchement rapide. Les points d'insertion des pédoncules sur le tronc sont pourris dégageant une forte odeur bactérienne. A la découpe du tronc, il semble que la pourriture soit ascendante. Plusieurs plants ont été désouchés et tous présentent un système racinaire déficient : la plupart des racines ont leurs extrémités déliquescentes, pourries : seul le cylindre central est encore présent. Certaines racines présentent également des nécroses tout du long. A noter que le système racinaire semble avoir été contraint, le pivot est généralement en spirale et a un aspect torturé. Ces plants semblent être restés trop longtemps dans des pochons trop petits qui n'ont pas permis aux racines de se développer convenablement. Les fruits chutent prématurément, ils présentent des lésions brunes aux marges graisseuses avec un exsudat laiteux avec la même odeur caractéristique et se recouvrent d'un mycélium blanc très rapidement.

Des isolements sur milieu artificiel ont été réalisés à la S.R.F.P. sur un milieu à large spectre PDA Ces isolements à partir de racines ont permis de mettre en évidence avec une certaine constance un mycélium non septé qui visiblement présentait des caractéristiques des champignons de l'ordre des Perosporonales (*Pythium* sp. et *Phytophthora* sp.). Malheureusement, le milieu PDA n'étant pas sélectif, ces colonies ont vite été envahies par des bactéries ou champignons secondaires. A partir des fruits, ce milieu a permis de mettre en évidence *Colletotrichum gloesporioïdes*, agent causal de l'anthracnose, *Fusarium solani* , *Cladosporium* sp et *Penicillium* sp. agents causaux de pourritures de fruits.

Nous avons donc réalisés des milieux spécifiques pour *Phytophthora* spp. (milieu maïs agar + antibiotiques, milieu farine de pois chiche + antibiotiques et milieu PDA + antibiotiques) et grâce au second prélèvement d'échantillon, nous avons pu isoler et conserver ce champignon au mycélium non septé Cependant, l'identification de ces champignons doit obligatoirement se faire à partir des fructifications et malgré des traitements au froid et aux U.V. aucune fructification n'a eu lieu.

Nous avons alors procédé aux méthodes de piégeage des *Phytophthora* spp. avec des feuilles d'ananas, des feuilles d'agrumes, des oranges et des pommes semis immergés dans des solutions de terre infectée et de l'eau distillée stérile. Ces piégeages nous ont permis de ré-isoler ce même champignon de façon constante et mis en présence de feuilles d'ananas, de reproduire les symptômes et l'odeur caractéristique des attaques de *Phytophthora* sp sur culture d'ananas.

Les champignons du genre Perosporonales et plus particulièrement les *Phytophthora* sp sont très peu compétitifs par rapport à d'autres champignons du sol, même par rapport aux *Pythium* sp. qui eux ont une croissance plus rapide. De ce fait, il est très difficile de les isoler sur milieu artificiel et de les faire sporuler pour une éventuelle identification. Nos travaux ont seulement permis de mettre en évidence un champignon du genre Perosporonales, donc soit un *Phytophthora* sp ou soit un *Pythium* sp Les piégeages réalisés et plus particulièrement celui utilisant les feuilles d'ananas nous permettent d'avoir une forte présomption sur un *Phytophthora* sp. qui pourrait être un *Phytophthora palmivora*.

Afin d'identifier ce champignon nous avons envoyé des échantillons au Lynfield Plant Protection Center en Nouvelle-Zélande. Les fruits, hôtes de la mouche des fruits n'ont pas pu être envoyés, seuls des racines, une partie du tronc et des feuilles ont été acceptés comme échantillons
Le *Pythium butleri* a été identifié comme responsable de ces pourritures racinaires et du tronc. D'autres champignons secondaires ont pu également être identifiés et notamment le *Lasiodiplodia theobromae* qui peut être également responsable de gros dommages sur le tronc. A partir des feuilles, des lésions dues à *Phoma caricae* (*Mycosphaerella caricae*) et *Glomerella cingulata* (forme imparfaite : *Colletotrichum gloesporioïdes*) responsable de l'anthracnose du papayer

Les racines de ces plants de papayers ont été fortement attaquées par un champignon du sol. Les *Pythium* sp. et les *Phytophthora* sp. peuvent provoquer des symptômes similaires et être particulièrement dévastateurs comme c'est le cas sur ces parcelles de papayers. Le *Pythium* sp. est cependant un champignon opportuniste qui profitera soit de blessures ou d'affaiblissement des plants pour se développer avec virulence. Le contrôle de ces attaques peut se faire par :

- plantation de plants sains et vigoureux
- fertilisation optimale pour renforcer la vigueur des plants
- amélioration du drainage des parcelles
- pratique de la rotation culturale
- amendements de gypse ou de chaux pour augmenter les teneurs en calcium du sol tout en maintenant un pH optimal.
- le metalaxyl (Acylon) en arrosage sur le sol est la seule matière active qui a une efficacité sur *Pythium* sp. et *Phytophthora* sp.

Les champignons responsables de la pourriture du tronc sont des champignons secondaires aux attaques des racines. D'autres maladies mineures ont été décelées sur feuilles et fruits Des traitements fongicides de contact oxychlorure de cuivre ou manèbe ou mancozèbe peuvent être réalisés toutes les 3 semaines. Tous les 4 traitements on peut substituer du Rovral et du Ronilan ainsi que du Benlate

4. PHYSIOLOGIE DE LA PLANTE EN RELATION AVEC SON ENVIRONNEMENT

4.1. BANANIERS

La physiologie du bananier en relation avec le climat calédonien a depuis 1991 fait l'objet de plusieurs essais dont les résultats ont été données dans les différents rapports annuels de la S.R.F.P. Ainsi les connaissances de la culture du bananier ont été enrichies par :

- la comparaison du cycle de production de 5 cultivars de bananiers : Poyo, Grande Naine, Williams, Giant Cavendish 901 et Petite Naine (Rapport annuel S.R.F.P. 1991)
- l'itinéraire technique du bananier Williams et Grande Naine (rapports 91, 92/93, 94, 95/96)
  - a) prévision de la date de récolte des bananes dessert (méthode de la somme de température)
  - b) longueur du premier cycle et rendement en fonction de la date de plantation ou la date du choix du rejet
  - c) vitesse de croissance du bananier en fonction de la température du sol et du rayonnement
  - d) influence d'un stress d'origine hydrique sur le rendement
  - e) effet d'un engainage des régimes sur le grossissement des fruits en période froide
- étude du cycle de production du bananier Poingo (92/93)
- étude du premier cycle de production de la variété Goldfinger ou Fhia 01 (rapport 95/96)

Ces essais sont achevés. Un volet de physiologie sera maintenu et des essais seront mis en place l'année prochaine afin d'affiner certains résultats tels que

- l'influence du climat sur la croissance des hybrides tolérants à la MRN
- la sélection d'une gaine banane adaptée au climat calédonien (période hivernale)

4.2. AGRUMES

4.2.1 CONSERVATION LONGUE DUREE

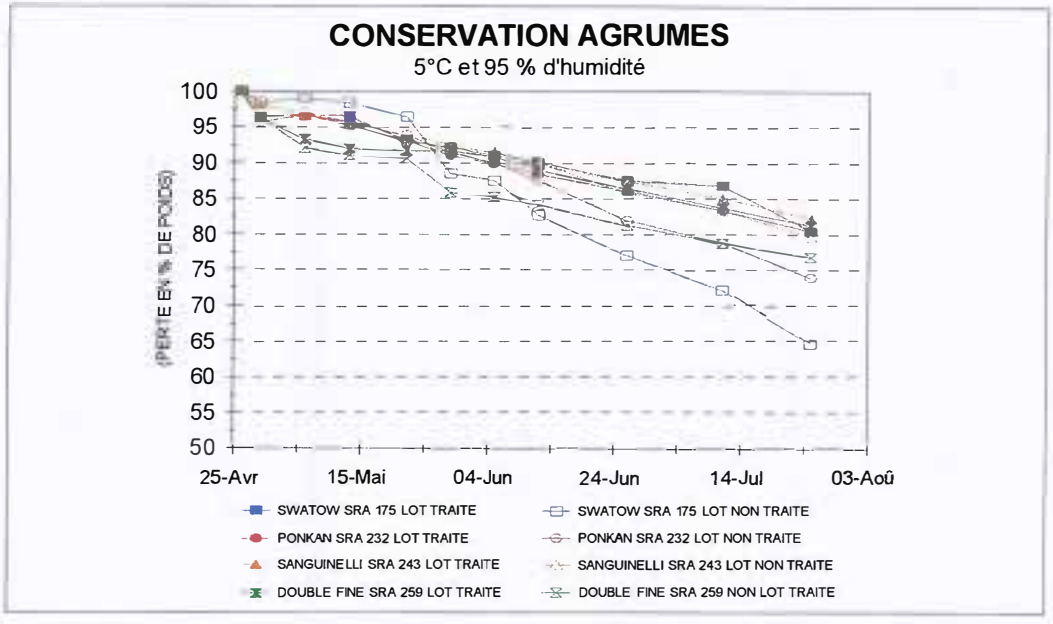
2 variétés de mandarines (Swatow et Ponkan) et 2 variétés d'oranges (Sanguinelli et Double Fine) ont fait l'objet d'un essai de conservation en chambre froide à 5°C et 95 % d'humidité relative. Les fruits ont été récoltés, lavés. Chaque variété a été divisée en deux lots : un lot non traité directement placé en chambre froide et un lot traité (le jour de la récolte) au fungaflor (imazalil) à raison d'1g de produit commercial par litre puis placé en chambre froide.

Les évaluations ont été faites de façon hebdomadaires. Les critères d'observation retenus sont :

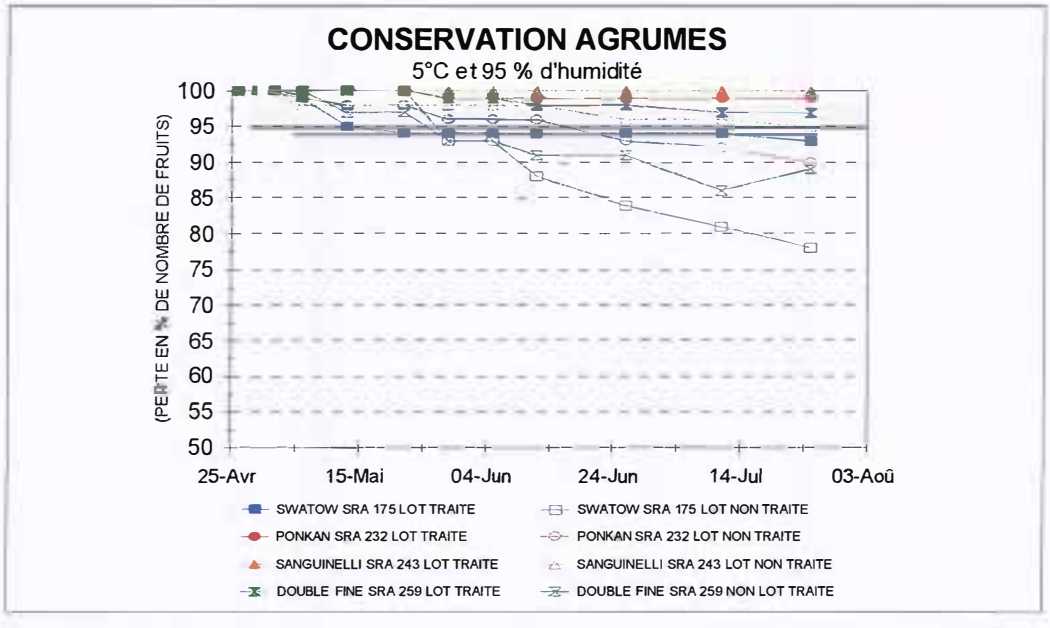
- poids des fruits
- nombre de fruits
- pourcentage de jus
- degré brix
- acidité
- pH

Les fruits pourris ou abîmés ont été écartés au fur à mesure de cet essai. Nous avons arrêté les observations lorsque les fruit n'étaient plus commercialisables.

Poids des fruits (cf. graphique 1)
La perte en poids des lots de fruits est un indicateur qui regroupe la perte en humidité des fruits mais également la perte en nombre de fruits (fruits écartés). Ce critère est intéressant pour le producteur. En effet, il est important de calculer le poids marchand de fruit qui lui restera après conservation. Pour des lots traités, dans le cadre de cet essai et que ce soit pour les oranges ou pour les mandarines, la perte en poids au bout de 3 mois de conservation est de l'ordre de 20 %. Pour les lots non traités, la perte en poids sera également de 20 % pour les oranges Sanguinelli mais d'environ 25 % pour les oranges Double Fine et les mandarines Ponkan. C'est le lot de mandarines Swatow non traitées qui accuse la plus grande perte en poids après 3 mois de conservation puisque qu'elle est de 35 %.



Graphique 1



Graphique 2

Perte en nombre de fruits (c.f. graphique 2)
Les fruits écartés sont essentiellement des fruits qui présentaient des pourritures dues à *Penicillium* sp.
Le traitement a l'imazalil a été efficace pour les 4 variétés d'agrumes et à permis de conserver entre 95 et 100 % des fruits mis en conservation. Parmi les lots non traités, c'est la mandarine Swatow qui semble avoir été le plus affectée par ce champignon pathogène avec une perte en nombre de fruit de l'ordre de 33 % alors que la mandarine Ponkan et l'orange Double Fine, 15 à 10 % de perte en nombre de fruits a été enregistrée. 95 % des oranges non traitées de la variété Sanguinelli ont pu être conservées pendant 3 mois.

Perte en pourcentage de jus
Aucune différence significative n'a été observée entre les lots traités et non traités en ce qui concerne le pourcentage en jus. Les oranges a l'entrée en conservation avaient une teneur en jus de l'ordre de 55 % pour les Sanguinelli et de l'ordre de 60 % pour les Double Fine. La perte en pourcentage de jus pour les oranges est d'environ 5 à 10 %. Par contre pour les mandarines qui avaient une teneur en jus plus faible (de l'ordre de 45%) à l'entrée en chambre froide le pourcentage en jus a chuté de 5 % pour les mandarines Swatow mais de 12 % pour les mandarines de la variété Ponkan.

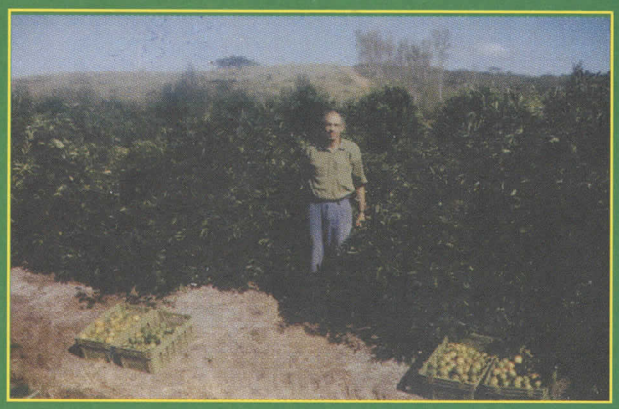
Analyses chimiques
Aucune différence significative n'a été observée entre d'une part les lots traités et les lots non traités, et d'autre part à l'entrée de la chambre froide et après 3 mois de conservation.

Les oranges Double Fine et plus particulièrement les oranges de la variété Sanguinelli ont eu une meilleure tenue en conservation à 5°C et 95 % d'humidité que les mandarines. La mandarine Swatow a eu un bon comportement en conservation mais les fruits ont été affectés lors de cet essai par des pourritures. Par contre la mandarine Ponkan s'est desséchée (perte en poids et perte en pourcentage de jus) beaucoup plus que les autres variétés d'agrumes.

Pour la conservation des agrumes en chambre froide, il est démontré qu'il faut faire un traitement fongicide et qu'une préparation spécifique des fruits doit être effectuée (récolte, tri, lavage).

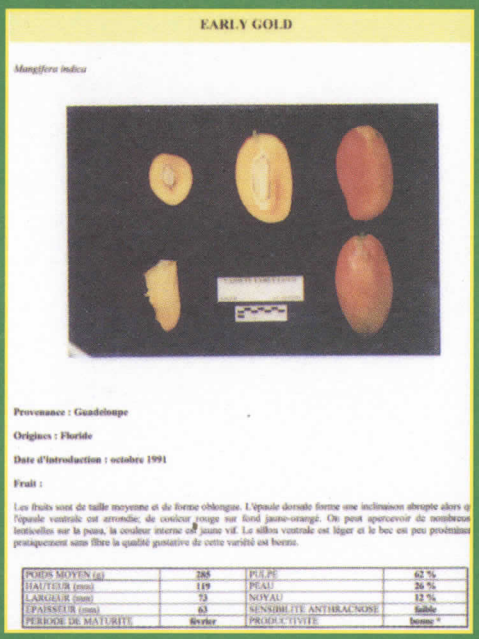
AGRO-ECONOMIE

Mesures de croissance



Rendements

Essai porte greffe nanifiant



EARLY GOLD

Mangifera indica

Provenance : Guadeloupe

Origines : Floride

Date d'introduction : octobre 1991

Fruit :

Les fruits sont de taille moyenne et de forme oblongue. L'épaule dorsale forme une inclinaison abrupte alors q l'épaule ventrale est arrondie; de couleur rouge sur fond jaune-orangé. On peut apercevoir de nombreux lenticelles sur la peau, la couleur interne est jaune vif. Le sillon ventrale est léger et le bec est peu proéminan pratiquement sans fibre la qualité gustative de cette variété est bonne.

POIDS MOYEN (g)	285	PULPE	62 %
HAUTEUR (mm)	119	PEAU	26 %
LARGEUR (mm)	73	NOYAU	12 %
EPAISSEUR (mm)	63	SENSIBILITE ANTHRACNOSE	faible
PERIODE DE MATURITE	février	PRODUCTIVITE	bonne *

Fiche varietale

Porte greffe Flying Dragon

Porte greffe Citrange

Protection phytosanitaire du manguier

5. ITINERAIRES TECHNIQUES ET SYSTEMES DE PRODUCTION

5.1 TEMPS DE TRAVAUX ET COUTS D'UN HECTARE D'AGRUMES : COMPARAISON VERGER PIETON ET VERGER CONVENTIONNEL

5.1.1 RAPPELS

Les coûts évoqués ci-après concernent la comparaison des frais de mise en place et d'entretien durant quatre ans d'une parcelle d'agrumes irrigués d'un hectare, greffés sur *Poncirus trifoliata cv. monstrosa* (T.Ito) Swing. ou Flying Dragon avec une parcelle témoin greffée sur *Citrus volkameriana*.
Les investissements pris en considération dans cette analyse sont décrits dans le R.A. 1995-1996.
La parcelle de référence ayant conduit à la réalisation de cette étude est l'essai AG.NC.SFP 46-92.
La comparaison avec un verger d'agrumes conventionnel est réalisée en relation avec le document "Temps de travaux et coûts relatifs à la mise en place d'une parcelle de un hectare d'agrumes" du Rapport Annuel 1994.

Toutes les données relatives aux différents postes de travaux et quantités d'intrants utilisés résultent du traitement de quatre ans et demi (1993, 1994, 1995, 1996 et 1997) d'emploi du temps du personnel de la S.R.F.P.

5.1.2 ASPECTS TECHNIQUES

5.1.2.1 LA PARCELLE

Les caractéristiques de la parcelle qui nous servira de modèle sont :

- superficie: 1 hectare,
- écartement: 2.5m x 3m x 5m (1 000 plants / ha),
- micro-irrigation localisée par un micro-jet bleu 360° pour quatre arbres (débit 42 l/h sur 17 m² à 1,5 bar de pression).

5.1.2.2 LA PREPARATION DU SOL

Elle est décrite dans le R.A. 1995-1996.

5.1.2.3 L'ENTRETIEN DE LA PARCELLE

Les interventions réalisées sur la parcelle sont décrites dans le R.A. 1995-1996.

5.1.3 PARAMETRES ECONOMIQUES

Les paramètres économiques sont les suivants :

- le coût du matériel d'irrigation installé sur la parcelle (559 552 F CFP) est modifié en tenant compte de la densité des arbres: un micro-jet dessert quatre arbres,
- le coût des plants d'agrumes, valorisé à 1 000 F CFP est celui pratiqué par les pépiniéristes du territoire. Un taux de remplacement de 5 % des plants est prévu, d'où un montant total de 1 050 000 F.CFP.,
- le coût de l'heure de main d'oeuvre, base SMIG agricole est valorisé à 450 F CFP. de l'heure,
- le coût horaire de traction, 2 635 F CFP de l'heure est basé sur l'utilisation d'un tracteur de puissance comprise entre 85 et 95 CV employant des outils tels que sous-soleuse, charrue à soc, gyrobroyeur, pulvérisateur haute pression de verger et pulvérisateur basse pression (emploi de la rampe à herbicides),
- les coûts des différents intrants utilisés sont ceux pratiqués par les fournisseurs de la place,
- le coût imputable à la récolte des agrumes est la rémunération moyenne pratiquée à la S.R.F.P. soit 5 F.CFP. par kilogramme.

5.1.4 DISCUSSION, COMMENTAIRES

Le but de cette analyse est de comparer les coûts de mise en place et d'entretien d'un verger d'agrumes conventionnel (208 arbres / ha) avec ceux d'un "verger piéton" greffé sur Flying Dragon (1 000 arbres / ha). Sont prises en compte les quatre premières années d'exploitation du verger piéton (plantation en décembre 1992).

Mise en place du verger piéton

Les coûts de préparation de sol (fumure de fond et travail du sol) restent les mêmes quelle que soit la densité de plantation choisie. Les charges directement proportionnelles ne concernent que les travaux de piquetage et de plantation de la parcelle. D'autre part, les frais de mise en place du réseau d'irrigation n'augmentent que de 1,1 fois compte-tenu de la modification effectuée sur le réseau, un micro-jet pour quatre arbres.

(F.CFP.)	VERGER PIETON 1 000 plants / ha	VERGER CONVENTIONNEL 208 plants / ha	RAPPORT COUT VERGER PIETON ET VERGER CONVENTIONNEL
MISE EN PLACE			-
Préparation du sol	28 985	28 985	1
Fumure de fond	218 000	218 000	1
Confection d'ados	23 715	21 080	1.1
Achat des plants	1 050 000	214 000	5
Plantation	231 750	46 350	5
Irrigation	559 552	488 862	1,1
TOTAL	2 112 002	1 017 277	2,1

Le coût de mise en place d'un verger piéton est 2,1 fois plus élevé que celui d'un verger conventionnel, alors que sa densité est 5 fois plus importante en nombre d'arbres.

Entretien du verger piéton

Les composants du coût d'entretien du verger greffé sur Flying Dragon qui n'augmentent pas de manière proportionnelle à la densité des plants sont :

- l'entretien et le désherbage de la parcelle (même nombre d'allées qu'à densité usuelle),
- la protection phytosanitaire de la parcelle : la difficulté à traiter correctement les parties aériennes d'une parcelle de densité usuelle est compensée par la taille réduite des arbres du verger piéton pour un même nombre d'allées, d'où un volume de bouillie sensiblement constant.

Par contre, la taille, et la fertilisation (surtout l'achat d'engrais) sont les deux composantes du coût d'entretien qui augmentent de manière significative, mais non proportionnelle (observations sur quatre ans):

(F.CFP.)	VERGER PIETON 1 000 plants / ha	VERGER CONVENTIONNEL 208 plants / ha	RAPPORT COUT VERGER PIETON ET VERGER CONVENTIONNEL
CUMUL SUR 4 ANS			
Taille	104 850	83 250	1.3
Fertilisation: achat+MO	240 525	39 155	6.1
RECAPITULATION			
Mise en place verger	2 112 002	1 017 277	2,1
Entretien pendant 4 ans	1 650 719	1 116 654	1,5
TOTAL	3 762 721	2 133 931	1,8

Les coûts cumulés d'entretien pendant quatre ans d'un verger piéton sont 1,5 fois plus élevés qu'un verger usuel.

En résumé, le coût total de mise en place et d'entretien pendant quatre ans d'un verger haute densité est 1,8 fois plus élevé que celui d'un verger conventionnel pour une densité de plants 5 fois supérieure.

La marge brute par hectare après quatre ans d'exploitation

Les rendements obtenus sur porte-greffe Flying Dragon depuis quatre ans concernant la Lime Tahiti sont de 1,5 kg, 7,4 kg et 40,4 kg par pied pour les années 2, 3 et 4, soit 49,3 tonnes contre 9 kg et 37 kg par pied en années 3 et 4 pour un verger conventionnel, soit 9 560 kg.

(F.CFP.)	VERGER PIETON 1 000 plants / ha	VERGER CONVENTIONNEL 208 plants / ha	RAPPORT COUT VERGER PIETON ET VERGER CONVENTIONNEL
MARGE BRUTE CUMULEE SUR 4 ANS			
Charges	**3 762 721**	**2 133 931**	**1,8**
Produits	**9 662 800**	**1 873 760**	**5,2**
Marge brute /ha / 4 ans	**5 900 079**	**- 260 171**	**+ / -**
Coût direct /kg / 4 ans	**76**	**223**	**-2,9**

On observe que, pour l'association Lime Tahiti / Flying Dragon, le seuil de rentabilité est atteint dès la quatrième année d'exploitation (prix moyen de vente de 196 F/kg: source: I.T.S.E.E.)

Après quatre ans d'exploitation, le cumul des charges est 1,8 fois plus élevé, alors que le montant des produits est 5,2 fois plus important entre verger piéton et verger conventionnel. La marge brute bascule alors en positif (+ 5 900 079 f.cfp) pour le verger haute densité alors qu'elle est encore négative (- 260 171 f.cfp) pour le verger standard.

Cette estimation brute ne concerne que les coûts directs de la parcelle et ne sont que des indicateurs à intégrer dans les structures d'exploitation au cas par cas.

ELEMENTS TECHNIQUES

	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3		ANNEE 4	
	Heures	%	Heures	%	Heures	%	Heures	%
M.O. Plantation	515	57						
M.O. Entretien	151	17	155	37	94	25	53	13
M.O. Taille	0	0	52	12	52	14	94	24
M.O. Surgref., remplacements	35	4	0	0	0	0	0	0
M.O. Trait. phytosanitaires	6	1	9	2	7	2	13	3
M.O. Fertilisation	30	3	55	13	65	17	78	20
Traction (+prép. sol année 1)	50	6	27	6	35	9	40	10
Maintenance irrigation	120	13	120	29	120	32	120	30
TOTAL	**907**	**100**	**418**	**100**	**373**	**100**	**398**	**100**
POIDS RECOLTE (kg)			**1 500**		**7 400**		**40 400**	

ELEMENTS ECONOMIQUES

	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3		ANNEE 4	
	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%
Fumure de fond	218 000	9,2						
Achat des plants	1 050 000	44,2						
Matériel irrigation + pose	559 552	23,6						
M.O. Plantation	231 750	9,8						
M.O. Entretien	67 950	2,9	69 750	20	42 300	11	23 850	4
M.O. Taille	0	0	23 400	7	23 400	7	42 300	7
M.O. Surgref., remplacements	15 750	0,7	0	0	0	0	0	0
Intrants herbicides	10 904	0,5	27 552	8	16 853	4	9 896	2
M.O. Trait. phytosanitaires	2 700	0,1	4 050	1	3 150	1	5 850	1
Intrants prdts phytosanitaires	10 660	0,4	40 414	11	63 658	16	95 487	15
M.O. Fertilisation	13 500	0,6	24 750	7	29 250	7	35 100	6
Intrants engrais	7 300	0,3	29 625	8	39 500	10	61 500	10
Traction	131 750	5,6	71 145	20	92 225	23	105 400	17
Maintenance irrigation	54 000	2,3	54 000	15	54 000	13	54 000	8
M.O. Récolte	0	0	7 500	2	37 000	9	202 000	32
TOTAL	**2 373 816**	**100**	**352 186**	**100**	**401 336**	**100**	**635 383**	**100**

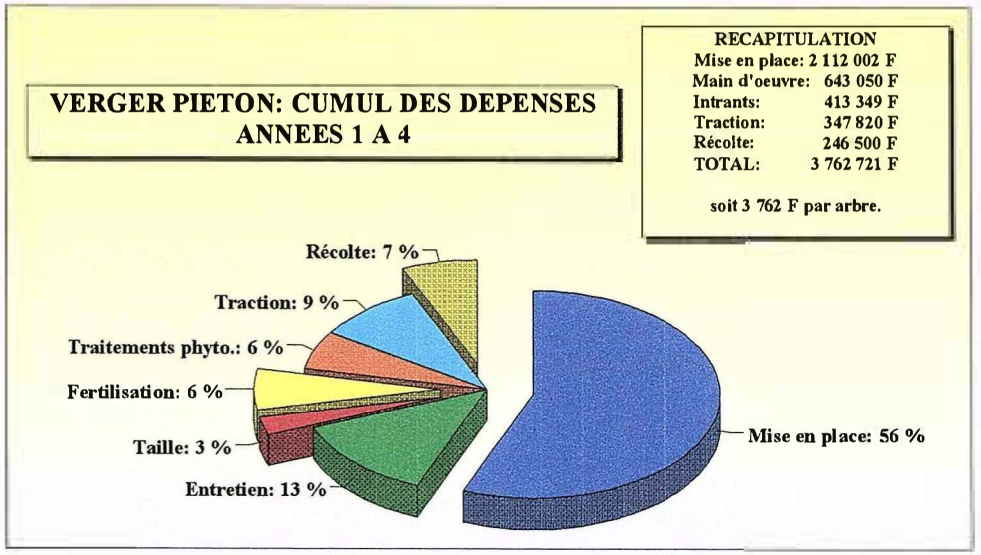
RECAPITULATION

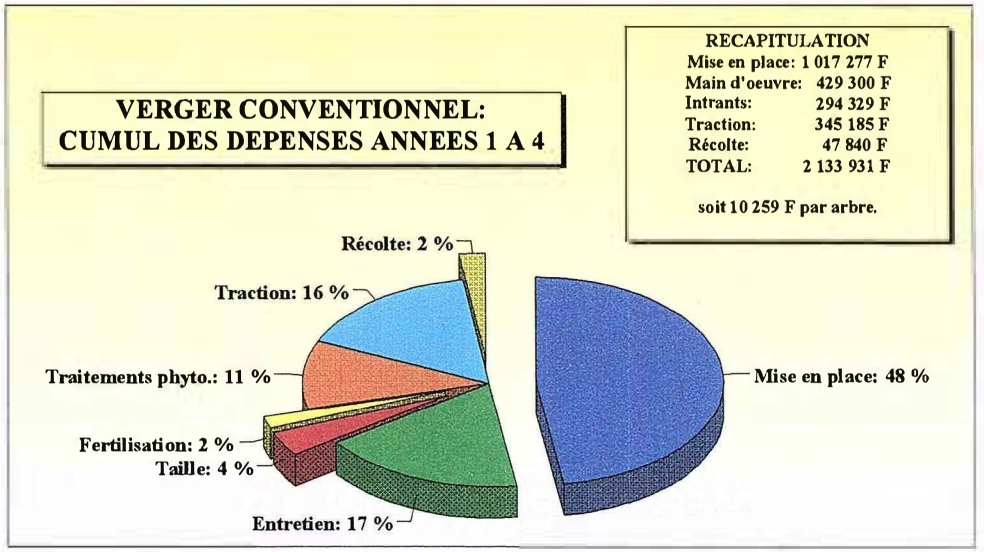
	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3		ANNEE 4	
	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%
PLANTS	1 050 000	44						
IRRIGATION	559 552	24						
MAIN D'OEUVRE	385 650	16	175 950	50	152 100	38	161 100	25
INTRANTS	246 864	10	97 591	28	120 011	30	166 883	26
TRACTION	131 750	6	71 145	20	92 225	23	105 400	17
RECOLTE	0	0	7 500	2	37 000	9	202 000	32
TOTAL	**2 373 816**	**100**	**352 186**	**100**	**401 336**	**100**	**635 383**	**100**

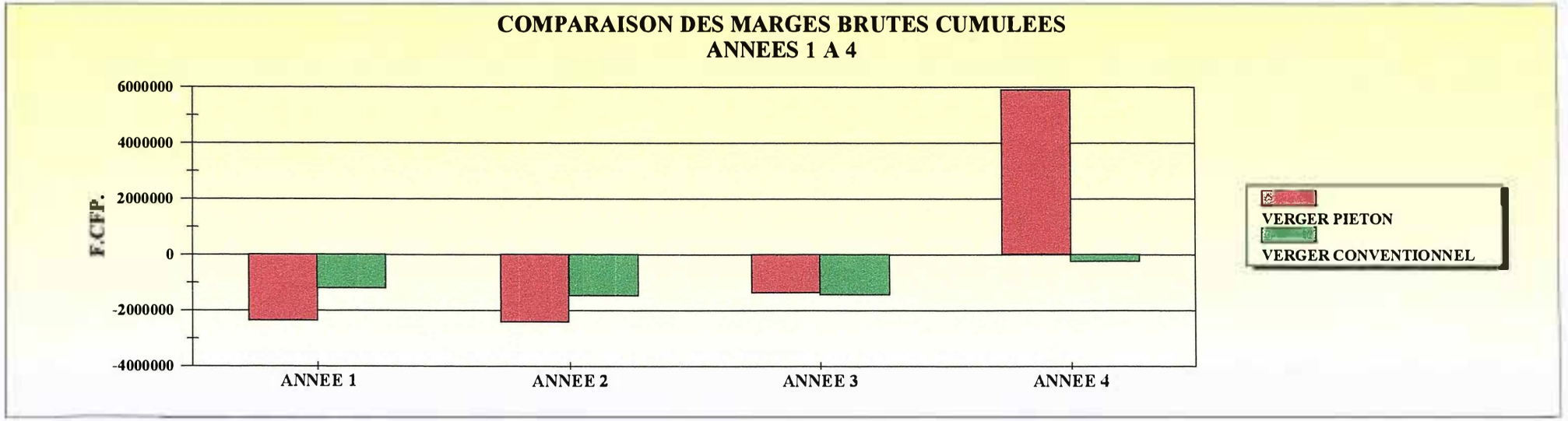
AGRUMES: COMPARAISON VERGER HAUTE DENSITE ET VERGER CONVENTIONNEL

CUMUL DES DEPENSES ANNEES 1 A 4

MARGES BRUTES CUMULEES ANNEES 1 A 4







5.2. TEMPS DE TRAVAUX ET COUTS D'UN HECTARE DE MANGUIERS

5.2.1. GENERALITES

Les coûts évoqués ci-après concernent les frais de mise en place et d'entretien durant neuf ans d'une parcelle de manguiers irrigués d'un hectare.
Les investissements pris en considération dans cette analyse sont:

- la préparation de sol,
- l'achat et la mise en place du matériel d'irrigation sur la parcelle (ne sont pas pris en compte le mode de pompage de l'eau ni son acheminement jusqu'à la parcelle),
- l'achat des plants et la plantation.

Les investissements liés à l'achat de gros matériel tels que tracteur, charrue, pulvérisateur de verger, etc ne rentreront pas non plus dans le cadre de cette étude ; ils sont à intégrer dans la globalité d'une étude de faisabilité ou de la gestion d'une exploitation agricole.

Les parcelles de référence ayant conduit à la réalisation de cette étude sont les essais suivants:

- MG.NC.SFP.10-86,- MG.NC.SFP.10-89,- MG.NC.SFP.10-90.

Toutes les données relatives aux différents postes de travaux et quantités d'intrants épandus ou pulvérisés résultent du traitement de quatre années (1993, 1994, 1995 et 1996) d'emploi du temps du personnel de la S.R.F.P. C'est donc grâce aux diverses dates de plantation des vergers de manguiers qu'il a été possible de recouper les données pour réaliser un prévisionnel de dépenses basé sur des observations réelles.

5.2.2. ASPECTS TECHNIQUES

5.2.2.1. LA PARCELLE

Les caractéristiques de la parcelle qui nous servira de modèle sont :

- superficie : 1 hectare, - écartement : 8 m x 10 m (125 arbres),
- Micro-irrigation localisée, un rotor-spray par arbre (débit: 37 l/h sur 23 m² à 1,5 bar de pression).

5.2.2.2. LA PREPARATION DU SOL

Elle consiste en :

- l'épandage de la fumure de fond ; 2 tonnes de 0.32.16, ce paramètre étant à moduler avec les analyses de sol,
- le sous-solage,- le labour,- la réalisation de billons de plantation,

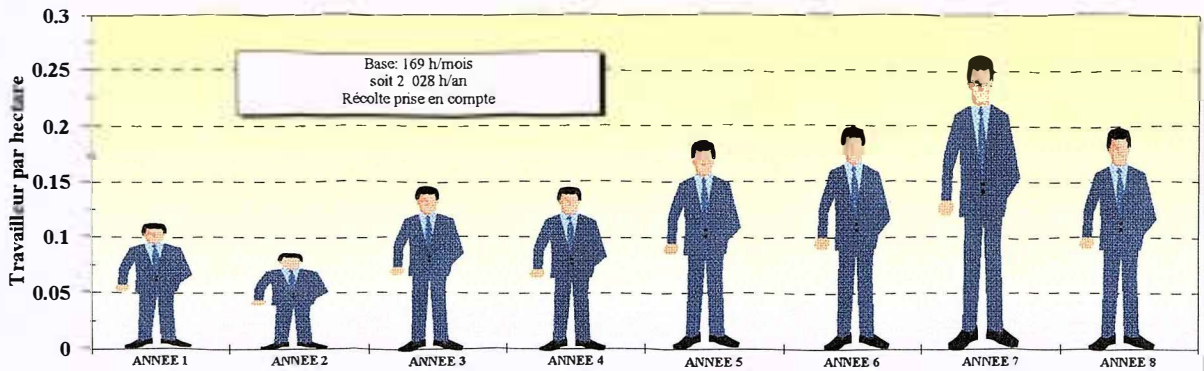
soit un total de 19 heures de travaux réalisés avec un tracteur d'une puissance de 100 CV.

5.2.2.3. L'ENTRETIEN DE LA PARCELLE

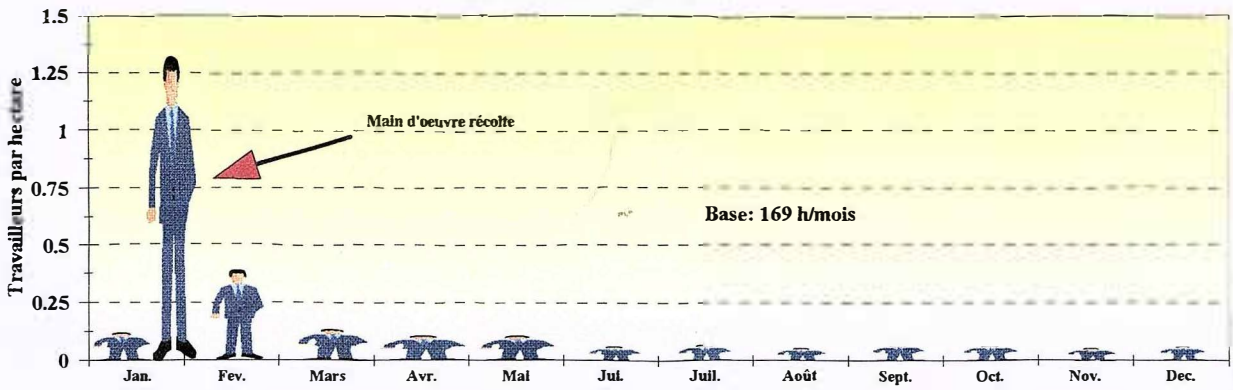
Les interventions réalisées sur la parcelle sont les suivantes :

- maintenance de l'irrigation,
- fertilisation d'entretien : apports réguliers (cf. fiche technique) de 13.13.21 et d'urée,
- contrôle de l'enherbement : sarclage des pieds, débroussaillage, gyrobroyage et utilisation des herbicides: Gramoxone (paraquat), Glyphosate (glyphosate) et Séduron (diuron) à partir de la troisième année,
- traitements phytosanitaires : protection du verger par l'emploi d'insecticides tels que le Décis (deltaméthrine), le Baythroïd (cyfluthrine), l'endosulfan, le Folimate (ométhoate) et de fongicides tels que le Cuprosan (cuivre + manèbe + zinèbe), le Benlate (bénomyl), la Calixine (tridémorphe), le Tilt 125 (propiconazole), le mancozèbe (différentes spécialités commerciales), le Bravo (chlorothalonil),
- tailles de formation, annuelle et égourmandage ; ramassage du bois de taille avec tracteur et remorque, puis évacuation du bois de la parcelle,
- récolte.

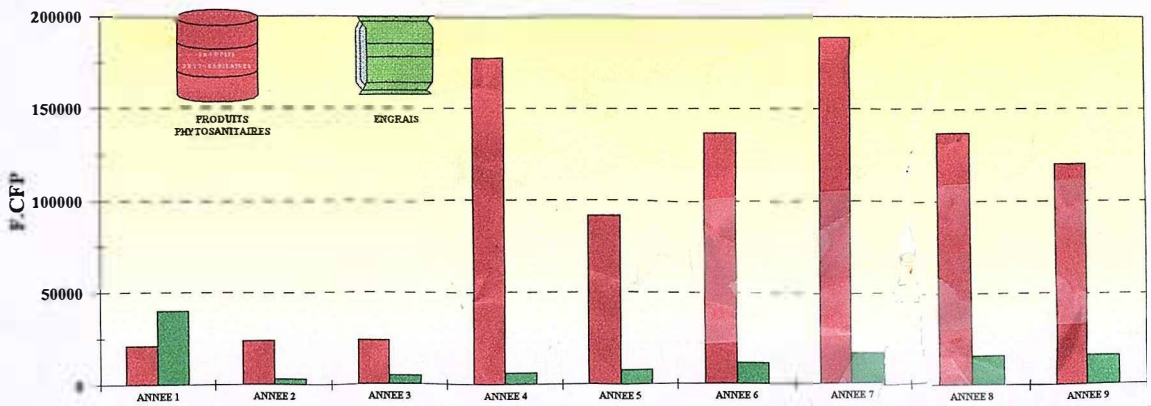
NOMBRE DE TRAVAILLEUR
par HECTARE et par ANNEE



NOMBRE DE TRAVAILLEURS
par HECTARE et par MOIS



COMPARAISON DES COUTS PHYTO - ENGRAIS
1 HA DE MANGUIERS ANNEES 1 A 9



LA MARGE BRUTE CUMULEE
ANNEES 1 A 9

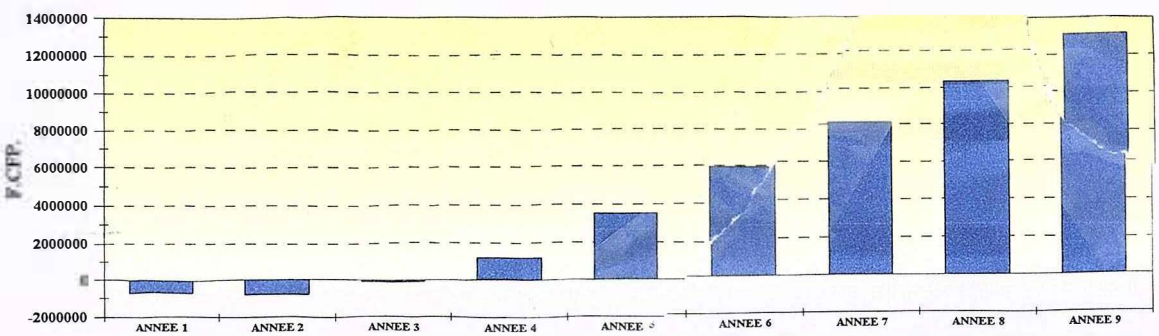


TABLEAU 1: ELEMENTS TECHNIQUES

	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3		ANNEE 4		ANNEE 5		ANNEE 6		ANNEE 7		ANNEE 8		ANNEE 9	
	Heures	%	Heures	%	Heures	%	Heures	%	Heures	%	Heures	%	Heures	%	Heures	%	Heures	%
M.O. plantation	63	25	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
M.O. Entretien	93	37	100	53	112	51	56	26	54	27	55	25	53	14	60	24	51	17
M.O. Taille	0	0	2	1	12	6	22	10	16	8	15	7	140	37	32	13	60	20
M.O. Surgref., rempl.	4	2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M.O. Trait. phyto.	5	2	6	3	8	4	27	13	20	10	30	14	31	8	24	9	24	8
M.O. Fertilisation	6	2	6	3	8	4	6	3	6	3	9	4	19	5	20	8	28	10
Traction (+prép. sol année 1)	20	8	12	6	18	8	45	21	44	22	52	24	71	19	57	23	71	24
Maintenance irrigation	60	24	60	32	60	28	60	28	60	30	60	27	60	16	60	24	60	20
TOTAL	252	100	190	100	218	100	216	100	200	100	221	100	374	100	253	100	294	100
POIDS RECOLTE (kg)	0		0		5000		9500		14500		15750		15125		14875		17875	

TABLEAU 2: ELEMENTS ECONOMIQUES

	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3		ANNEE 4		ANNEE 5		ANNEE 6		ANNEE 7		ANNEE 8		ANNEE 9	
	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%
Fumure de fond	38000	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Achat des plants	131250	19	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Matériel irrigation + pose	337910	49	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
M.O. plantation	28350	4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
M.O. Entretien	41850	6	45000	32	50400	26	25200	6	24300	7	24750	6	23850	4	27000	6	22950	4
M.O. Taille	0	0	900	1	5400	3	9900	2	7200	2	6750	2	63000	10	14400	3	27000	5
M.O. Surgref., rempl.	1800	0	1800	1	0	0		0		0		0		0		0		0
Intrants Herbicides	10728	2	13500	10	9463	5	17509	4	16771	5	16907	4	22321	4	34122	7	39774	8
M.O. Trait. phyto.	2700	0	2700	2	3600	2	12150	3	9000	2	13500	3	13950	2	10800	2	10800	2
Intrants Phyto.	10670	2	10670	8	14938	8	159739	37	74760	21	119798	27	166374	28	103001	22	80064	16
M.O. Fertilisation	2700	0	2700	2	3600	2	2700	1	2700	1	4050	1	8550	1	9000	2	12600	2
Intrants Engrais	1745	0	3258	2	4792	3	6515	2	8208	2	11667	3	16438	3	16438	4	16438	3
Traction	52700	8	31620	23	47430	25	118575	28	115940	32	137020	31	187085	31	150195	32	187085	36
Maintenance irrigation	27000	4	27000	19	27000	14	27000	6	27000	8	27000	6	27000	4	27000	6	27000	5
M.O. Récolte	0	0	0	0	25000	13	47500	11	72500	20	78750	18	75625	13	74375	16	89375	17
TOTAL	687403	100	139148	100	191623	100	426788	100	358379	100	440192	100	604193	100	466331	100	513086	100

TABLEAU 3: RECAPITULATION

	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3		ANNEE 4		ANNEE 5		ANNEE 6		ANNEE 7		ANNEE 8		ANNEE 9	
	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%
PLANTS	131250	19	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

5.2.3. ASPECTS ECONOMIQUES

- le coût du matériel d'irrigation installé sur la parcelle (337 910 F CFP) est celui évoqué dans la rapport d'activités 1993-1994 (§ 5.1.2.),
- le coût des plants de manguiers, valorisé à 1 000 F CFP est celui pratiqué par les pépiniéristes du territoire. Il est prévu dans l'étude un taux de remplacement des plants de 5 % ce qui donne un montant total de 131 250 F CFP,
- le coût de l'heure de main d'oeuvre, base SMIG agricole est valorisé à 450 F CFP de l'heure,
- le coût horaire de traction, 2 635 F CFP. de l'heure est basé sur l'utilisation d'un tracteur de puissance comprise entre 85 et 95 CV employant des outils tels que sous-soleuse, charrue à soc, gyrobroyeur, pulvérisateur haute pression de verger et pulvérisateur basse pression (contrôle de l'enherbement par l'emploi d'une rampe à herbicide),
- les coûts des différents intrants utilisés sont ceux pratiqués par les fournisseurs de la place,
- le coût imputable à la récolte des mangues est le prix moyen pratiqué à la S.R.F.P. soit 5 F CFP par kilogramme.

5.2.4.DISCUSSION, COMMENTAIRES

Le but de cette analyse est d'évaluer les coûts de mise en place et d'entretien d'un verger de manguiers conventionnel (125 arbres/ha) afin d'établir un prévisionnel de depenses sur neuf ans
Les éléments de ce commentaire se réfèrent aux tableaux et graphes ci-après

Mise en place du verger

Les coûts de préparation des sols sont similaires quelle que soit la culture fruitière pérenne choisie. Les dépenses relatives à la fumure de fond sont liées à l'analyse de sol ; un apport complémentaire peut être envisagé (chaulage, fumier...).
Cette étude tient compte du billonnage de la parcelle. Cependant, cette alternative ne dépend que du site choisi pour l'implantation du verger (zone inondable). Il convient de porter une attention particulière au drainage de la parcelle les zones de bas-fond sont des foyers de développement de champignons pathogènes du manguier. Médiocre développement végétatif et floraisons avortées en sont les conséquences directes.
Sur un montant total de 687 403 F.CFP, l'achat des plants (19 %) et du matériel d'irrigation (49 %) représentent plus des deux tiers des dépenses de l'année 1.

Entretien du verger

- Les heures passées au désherbage du verger sont plus importantes les premières années les plants ne font pas d'ombre, l'emploi systématique des herbicides s'avère risqué. Les sarclages manuels sont donc recommandés pour l'entretien des jeunes plants. Une fois le verger bien implanté, l'utilisation de la rampe à herbicide conduit à la réduction du temps passé au contrôle des adventices
- Le temps de travail relatif à la taille ne constitue pas un poste important: 1 % à 5 % des dépenses y sont consacrées, excepté lors de l'année 7 (10 %) où il a fallu rabattre la parcelle de référence. Les manguiers trop volumineux et touffus ne pouvaient plus être traités de manière satisfaisante: un environnement sombre et humide sous frondaison est propice à l'hébergement de ravageurs et parasites. La faible densité de plantation des variétés cultivées et la taille aisée des manguiers sont autant de raisons de ne pas négliger cette intervention.
- La protection phytosanitaire du verger constitue le poste le plus onéreux en terme de trésorerie puisqu'il constitue plus ou moins le quart des dépenses à partir de l'année 4 (contre 3 % pour l'achat de la fumure d'entretien). La lutte contre la bactériose et l'anthracnose, principaux facteurs limitants du rendement, va conditionner le choix des matières actives compte-tenu de la frequence des traitements à réaliser (un traitement par mois entre récolte et début de la floraison, puis deux traitements mensuels de la floraison à la récolte)

Dans le graphique de comparaison des coûts phyto-engrais, une disproportion apparaît pour les années 4 et 7. Il s'agit en fait d'une année de référence (pour toutes les parcelles de manguiers de la S.R.F.P.) pendant laquelle les traitements ont alterné bénomyl, tridémorphe, propiconazole et diverses formulations cupriques, d'où le coût très élevé résultant de l'achat de ces produits (respectivement 159 739 F.CFP et 166 374 F.CFP).
L'utilisation d'autres matières actives telles que mancozèbe, chlorothalonil et formulations cupriques a permis de réduire significativement ces coûts (cf années 6, 8 et 9 du même graphique: respectivement 119 798 F.CFP, 103 001 F.CFP et 80 064 F.CFP), tout en maîtrisant les attaques de pathogènes de manière satisfaisante.

- Les graphiques relatifs à la main d'oeuvre montrent les besoins par an en fonction de l'âge du verger et les besoins par mois pour une année d'exploitation de croisière.
  Bien que le cumul annuel des besoins en main d'oeuvre soit modeste (1 travailleur pour 4 à 5 hectares de manguiers en moyenne), on s'aperçoit que les besoins mensuels pour une année de croisière varient de un travailleur pour 10 hectares d'avril à décembre à 1,5 travailleurs par hectare en janvier (période de récolte puis de taille).

La marge brute par hectare après 9 ans d'exploitation

Les rendements obtenus sur manguiers depuis neuf ans concernent la variété Kensington avec respectivement 40 kg, 76 kg, 116 kg, 126 kg, 121 kg, 119 kg et 143 kg par pied pour les années 3, 4, 5, 6, 7, 8, et 9.

(x 1 000 F.CFP)	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Charges	**687**	**139**	**191**	**427**	**358**	**440**	**604**	**466**	**513**
Charges cumulées	687	827	1 018	1 445	1 803	2 244	2 848	3 314	3 827
Tonnage récolté			**5 000**	**9 500**	**14 500**	**15 750**	**15 125**	**14 875**	**17 875**
Prix de vente			173	173	173	173	173	173	173
Produit			**865**	**1 643**	**2 508**	**2 725**	**2 617**	**2 573**	**3 092**
Marge brute	-687	-139	674	1 216	2 150	2 285	2 013	2 107	2 245
Marge cumulée	**-687**	**-827**	**-153**	**1 063**	**3 213**	**5 498**	**7 511**	**9 618**	**11 863**
Coût cumulé (f/kg)			**204**	**100**	**62**	**50**	**48**	**49**	**41**

La marge brute cumulée à la parcelle devient positive (+ 1 063 000 F) à partir de la quatrième année d'exploitation au prix moyen de vente pondéré de 173 fcfp/kg (source I.T.S.E.E.) qui détermine le seuil de rentabilité de l'atelier.

Cette estimation brute ne concerne que les coûts directs de la parcelle et ne sont que des indicateurs à intégrer dans les structures d'exploitation au cas par cas.

5.3. COMPARAISON DES COUTS PENDANT 5 ANS D'UN VERGER DE MANGUIERS POUR DEUX DENSITES DE PLANTATION.

L'objectif de cette analyse est de comparer les coûts de mise en place et d'entretien d'un verger de manguiers planté à densité conventionnelle de 125 plants / ha avec ceux d'un verger planté à 317 plants / ha.
Il s'agit en fait d'adapter les densités de plantation aux différentes variétés de manguiers en fonction de leur encombrement. La variété choisie pour cet exemple est la mangue "HADEN". Compte-tenu du volume occupé par les arbres de cette variété après cinq ans d'observations, nous proposons une plantation à double densité de 3,5 m x 9 m (317 plants/ha). L'écartement sera ramené progressivement à 7 m x 9 m (158 manguiers/ha) en fonction de la croissance des arbres.

Le tableau suivant compare les coûts directs imputables aux deux choix de densités

(F.CFP.)	VERGER 125 plts/ha 8 m x 10 m	VERGER 317 plts/ha 3,5 m x 9 m	RAPPORT 317 plts/125 plts
MISE EN PLACE			
Préparation du sol	28 985	28 985	1
Fumure de fond	218 000	218 000	1
Achat des plants	131 000	333 000	2,5
Plantation	28 350	71 896	2,5
Irrigation	337 910	356 043	1,1
TOTAL	**744 245**	**1 007 924**	**1,4**
ENTRETIEN : CUMUL SUR 5 ANS			
Entretien	389 721	482 693	1,2
Taille	27 000	67 500	2,5
Traitements phyto.	300 927	331 020	1,1
Fertilisation	38 918	98 178	2,5
Traction	337 280	371 008	1,1
Récolte	27 188	68 948	2,5
TOTAL	**1 121 034**	**1 419 346**	**1,3**
RECAPITULATION			
Mise en place du verger	744 245	1 007 924	1,4
Entretien pendant 5 ans	1 121 034	1 419 346	1,3
TOTAL	**1 865 279**	**2 427 270**	**1,3**
RECOLTE ATTENDUE (kg)	**5 438**	**13 790**	**2,5**

Mise eu place des vergers

Les coûts relatifs à la préparation de sol restent les mêmes quelle que soit la densité choisie. Les coûts proportionnels ne concernent que l'achat et la plantation des manguiers. Les frais d'irrigation augmentent de 1,1 fois car il faut équiper 317 plants de rotor-sprays au lieu de 125 (la structure du réseau est la même).
La mise en place de ce dispositif de plantation est 1,4 fois plus élevé alors qu'il y a 2,5 fois plus de manguiers.

Entretien des vergers

Seuls les coûts de taille, fertilisation et récolte restent directement proportionnels à l'augmentation de la densité. L'entretien et la protection phytosanitaire des vergers sont similaires dans les deux cas de figure (11 ou 12 rangs de plantation et épandage des mêmes volumes de bouillie à l'hectare).
L'entretien cumulé sur cinq ans de ce dispositif de plantation est 1,3 fois plus élévé alors qu'il y a 2,5 fois plus de manguiers.

Conclusion

Les coûts directs de mise en place et d'entretien pendant cinq ans de cette proposition de densité de plantation sont 1,3 fois plus élevés pour 2,5 fois plus d'arbres que la densité usuelle.

ANNEXE 1

VISITES RECUES A LA STATION EN 1997-1996

27/06/97	: Centre de Formation Professionnelle et de Promotion Agricole de Maré. MM. MILLE C. et RABIET D. Visiteurs : Pépiniéristes et producteurs des Iles Techniciens ARBOFRUITS : MM. GOFFINET P, SAUTRON G, BUCHY J.F, et M. CARGNELLI , Directeur d'ARBOFRUITS
19/06/97	: Chambre d'Agriculture de Nouvelle-Calédonie 9 apprentis
11/06/97	: M. MUS, DDR/ PVF/FF
11/06/97	: M. BOURZAT, Directeur du CIRAD-Mandat en Nouvelle-Calédonie
12/06/97	: M. BOURZAT, Directeur du CIRAD-Mandat en Nouvelle-Calédonie M. DALY Chef du Programme Maraîchage en Nouvelle-Calédonie Visite du Conseil Coutumier Consultatif du Territoire.
04/06/97	: Chambre d'Agriculture de Nouvelle-Calédonie 13 apprentis
04/06/97	: M. BOURZAT, Directeur du CIRAD-Mandat en Nouvelle-Calédonie M. HABAULT, Chargé de Mission pour la Recherche et la Technologie MME. BLAIS, Secrétaire de la CORDET
02/06/97	: M. BOURZAT, Directeur du CIRAD-Mandat en Nouvelle-Calédonie M. JAMMES, Consultant Ressources Humaines
28/05/97	: M. ROULET + 2 autres personnes visite et renseignements sur les mandarines, litchis et grenadilles
25/05/97	: M. DALY, Chef du Programme Maraîchage en Nouvelle-Calédonie « Constat de l'entretien de la pépinière par MICHEL-VILLAZ T. »
23/05/97	: M. MESSE, Ingénieur Agronome / CNEARC Agropolis, Montpellier
22/05/97	: M. BOURZAT, Directeur du CIRAD-Mandat en Nouvelle-Calédonie M. DALY, Chef du Programme Maraîchage en Nouvelle-Calédonie
16/05/97	: Lycée Agricole de DONEVA 18 élèves de BTA, visite à la pépinière et la serre
15/05/97	: MM. PENTECOST & FROUIN Agriculteurs de la Foa et Koné, 20 personnes Visite de la station
15/05/97	: MM. BRINON, IMBACH, SAMOESTANOM Direction du Développement Rural de la Province Sud PVF/LA FOA
14/05/97	: M. BERGER / Gomen visite de la station de Pocquereux pour un projet de création de verger

29/04/97	: M. ROMBAUD, DDR/PVF/Province Sud, prélèvements greffons manguiers
29/04/97	: M. LEVEQUE, Météo France Visite station météo
23/04/97	: M. BOURZAT, Directeur du CIRAD-Mandat en Nouvelle-Calédonie M. DALY, Chef du Programme Maraîchage en Nouvelle-Calédonie M. JAMMES, Consultant Ressources Humaines
21/04/97	: MME. QUADRY, + 30 épouses de militaires Visite de la station
10/04/97	: M. L. BRINON, Direction du Développement Rural/PVF/La Foa
09/04/97	: Lycée Agricole de Pouembout 6 élèves de BTS 1ère et 2ème année
08/04/97	: M.MUS, DDR/PVF/FF, PAITA
07/04/97	: 40 agriculteurs du Victoria en Australie Visite de la station
04/04/97	: M. MUS, DDR/PVF/FF, PAITA
03/04/97	: MME. PRUDENT visite et renseignements sur la grenadilles
03/04/97	: MM. LEVEQUE, GAILLARD, Directeur de Météo-France
27/03/97	: Lycée Agricole de DONEVA 9 élèves de BEPA 2ème année
26/03/97	: M. DALY, Chef du Programme Maraîchage en Nouvelle -Calédonie M. HABAULT, Chargé de Mission pour la Recherche et la Technologie M. JAGORET, Chef du Programme Café en Nouvelle-Calédonie
25/03/97	: M. POIRCUITE renseignements pour une plantation
20.19/03/97	: M. LEBOT Vincent, Chef du Programme Vivrier en Nouvelle-Calédonie Comptage chromosomiques sur méristèmes racinaires
18/03/97	: M. ADAM R. + 2 autres personnes Gal Manager de Nouvelle Zélande Paradis Growers
18/03/97	: M. BIZOUARD, agriculteur
17/03/97	: M. CHAUVEAU, Direction Développement Rural/PVF/La Foa M. MOGLIA, Pépiniériste Col d'Amieu visite concernant les greffons d'agrumes + prélèvements

17/03/97	: M. CARGNELLI, Directeur d'ARBOFRUITS M. BLANCHARD, technicien d'ARBOFRUITS / Maré
05/03/97	: Journée Technique sur la mangue MM. CHAIGNE, ESCOT & PY. DDRP/PN M. CHAUVEAU, DDR/PVF/La Foa M. HAURY, DDR/PVF/PS M. JESSOP, DDR/PVF/La Foa M. BRINON, DDR/PVF/PS MM. QUINTY & MUS, DDR /PVF/PS M. DONSKOFF, DDR/C1/La Foa M. DJOEWAIRE, Comité de Développement M. SAUMI, Lifou M. RABIET, C.F.P.P.A M. CARGNELLI, Directeur d'ARBOFRUITS M. KABAR, DDRP/Pouembout M. MERCIER, SA L'ORANGERAIE M. SANMOESTANOM, DDR/C1/La Foa M. SALMON, Ouenghi, Boulouparis MME & M. TURI, La Coulée / Mont-Dore M. BOURZAT, Directeur du CIRAD-Mandat en Nouvelle-Calédonie M. BUCHY, Technicien d'ARBOFRUITS M. LEVANHAO, Producteur MME. CAPART, DDR/PS M. WAHIO, DDRP/Pouébo M. TIAVOUANE, DDRP/Koumac M. TRICHARD, Président d'ARBOFRUITS M. RACINE, DDRP/Koumac MME. DONSKOFF, Le Quotidien M. QUEMENER, RFO RRB RADIO DJIDO
27/02/97	: M. LE MASSE, B. EXPORT visite de la station
11.12.02/97	: M. GANRY, Directeur Scientifique du CIRAD-FLHOR visite de la station
12/02/97	: M. BOURZAT, Directeur du CIRAD-Mandat en Nouvelle-Calédonie M. JAMMES, Consultant Ressources Humaines
27.28./01/97	: Visite de la station des enfants de la Province Sud de 13/14 ans.
24/01/97	: M. BOURZAT, Directeur du CIRAD-Mandat en Nouvelle-Calédonie M. DALY, Chef du Programme Maraîchage en Nouvelle-Calédonie
20/01/97	: M. QUEMENER, Journaliste d'RFO Reportage sur la maladie des raies noires
15/01/97	: Association Enfance & Jeunesse de La Foa Visite de la station

16/01/97	: Collège de Boulari, 20 élèves, M. SUDRI Visite de la station
27.28.29/11/96	: Enfants de la Foa, Mme GUEPY Visite de la station
21/11/96	: Préparation de l'examen BTS avec le Lycée Agricole de Pouembout
21/11/96	: Visite de la MFR de Hienghène, 14 personnes
19/11/96	: Visite de la station de 2 agriculteurs des Iles M. MILLE / CFPPA Maré
13/11/96	: Visite de M. BLANCHARD, Technicien d'ARBOFRUITS sur les Iles
12/11/96	: M. RENARD, Directeur du CIRAD-CP Visite de la station
29/10/96	: M. MAITRE Météo-France
25/10/96	: Lycée Agricole de Pouembout visite des BTSA
24/10/96	: Collège de Boulari, M.LEBAILLIF Visite de la station
21/10/96	: M. LANCEMENT, Comptabilité et Finances à PARIS Visite de la station
21/10/96	: M. AMICE, DAF/SVPV
15/10/96	: M. LEBOT, Chef de Programme Vivrier à Pouembout
15/10/96	: M. GUEGUAN, Directeur SERP/WF Visite de la station
14/10/96	: Lycée Agricole de DONEVA / Houailou, Classe de Terminal Visite de la station, « Historique de la station, différents axes de recherche économiques »
10/10/96	: M. MARTIN, Apiculteur Installations de ruches sur Pocquereux
09/10/96	: Visite de M. TRICHARD, Président d'ARBOFRUITS + 2 personnes
08/10/96	: M. LEPIERREZ + 1 personne ORSTOM
26/09/96	: M. CHAIGNE, DDRP/Poindimié
26/09/96	: Collège de Boulari, M. LESOILUF Visite de la station

30/08/96	: Lycée Agricole de Pouembout Visite de la station, « chantier greffage, BTS 1ère année »
27/08/96	: M. HAURY, DDR/PVF/PS
27/08/96	: MM. VERKIMP, AHMAD AMYAN, UPRA Responsables achats bovins
27/08/96	: M. CHAMBAULT, Hortical
29/07/96	: M. LE VAN HAO, Producteur
25/07/96	: MM. AMICE & CARTON DAF/SVPV
24/07/96	: M. QUEMENER, Journaliste RFO Reportage sur les Mouches des Fruits
24/07/96	: MME WERY, Journaliste le Quotidien Reportage sur les Mouches des Fruits
15/07/96	: MM. BEALO & WEDOYE, Musée Territoriale de Nouméa M. BOSSARD, Pacifique, Jardin
12/07/96	: M. EHRHART, Cirad-Forêt /Pouembout
11/06/96	: M. CHAUVEAU, DDR/PVF/La Foa
01/07/96	: M. LEBOT, Chef du Programme Vivrier / Pouembout

ANNEXE 2

MISSIONS RECUES PAR LA STATION

16/06/97 AU 29/06/97 : **Responsable de l'amélioration des plantes du programmes cultures fruitières au CIRAD-FLHOR**
M. P. OLLITRAULT, Mise en route des techniques isozymes

04/05/97 AU 08/05/97 : **HORT + RESEARCH (Nouvelle-Zélande)**
MM. B MACFARLANE et M. LAY-YEE,
Point sur la coopération entre les deux instituts.

30/04/97 AU 04/05/97 : **Chef du Programme Bananiers et Plantains au CIRAD-FLHOR,**
M. TEZENAS DU MONTCEL, Ajustement du programme

08/02/97 AU 29/02/97 : **Directeur Scientifique du CIRAD-FLHOR**
M. GANRY, Programme Scientifique

19/01/97 AU 09/03/97 : **Spécialistes des traitements post-récolte du HORT+RESEARCH**
Mlle B. WADDELL et M. R. PETRY
Mise au point concernant les travaux sur les traitements des fruits à la chaleur

02/11/96 AU 08/11/96 : **Directeur du CIRAD-FLHOR,**
M. J-P. GAILLARD, Prise de contact avec le dispositif

20/07/96 AU 03/08/96 : **Spécialistes des traitements post-récolte du HORT+ RESEARCH**
Melle Barbara WADDELL et M. B. FREETH
Mise en place de la machine expérimentale de traitement des fruits par la chaleur.

MISSIONS EFFECTUEES PAR DES AGENTS DE LA STATION

01/06/97 AU 12/06/97 : **Mission en Nouvelle-Zélande (MAFF et HortResearch)**
J.P. DEGUINE

04/05/97 AU 09/05/97 : **Second National Banana Industry Congress, Brisbane (Australie)**
Valérie KAGY

06/12/96 AU 15/12/96 : **Mission aux Iles Samoa occidentales (C.P.S)**
Séminaire sur les bactéries endogènes sur les cultures *in vitro*
Valérie KAGY (1 communication)

24/10/96 AU 02/11/96 : **Mission à Fidji**
Symposium sur les Mouches des Fruits (Projet Régional CPS)
F. SALES (1 communication)

02/09/96 AU 06/09/96 : **Réunion Annuelle CIRAD-FLHOR à Montpellier**
Programme Bananiers et Plantains
Valérie KAGY, C LAVIGNE (2 communications). F. MADEMBA-SY

17/08/96 AU 24/08/96 : **Mission en AUSTRALIE (Brisbane)**
IIIe Congrés de l'ASHS. Présentation du CIRAD-FLHOR Nouvelle-Calédonie F. MADEMBA-SY (1 communication)

ANNEXE 3

STAGIAIRES RECUS PAR LA STATION

AU LABORATOIRE DE PHYTOPATHOLOGIE ET A L'EXPERIMENTATION AGRONOMIQUE

. M. BARRETEAU	du 10/02/97 au 14/02/97
. Mlle Charlotte DONSKOFF	du 09/12/96 au 21/12/96 BTS 2ème année. LYCEE AGRICOLE DE POUEMBOUT

ANNEXE 4

LISTE DES PUBLICATIONS ET ARTICLES

. **KAGY V.**, 1996. The *in vitro* culture laboratory of the Station de Recherches Fruitières de Pocquereux (CIRAD-FLHOR) in New Caledonia. Bacterial and fungal contaminations. SPC-PRAP workshop : Endogenous contaminants in tissue culture, APIA, Western Samoa, 9-13 december 1996.

. **SALES F., PAULAUD D., MAINDONALD J.**, 1996. Compared egg and larval mortality of three fruit fly species *Bactrocera tryoni*, *Bactrocera curvipennis*, *Bactrocera psidii* (Diptera : Tephritidae) after immersion of hot water. SPC. International Fruit Fly Symposium, SUVA, Fiji, 24 october-2 november 1996.

. **LAVIGNE C.**, 1996. Effet du climat sur la croissance et la production du bananier en Nouvelle-Calédonie. Réunion annuelle CIRAD-FLHOR, septembre 1996.

. **MADEMBA-SY F., DALY P.**,1996. : A partner for Fruits and Horticultural Development in New Caledonia. Challenges for Horticulture in the Tropics. Proceedings of the third Australian Society of Horticultural and the first Australian Macadamia Society Research Conference, 18-22 august 1996.