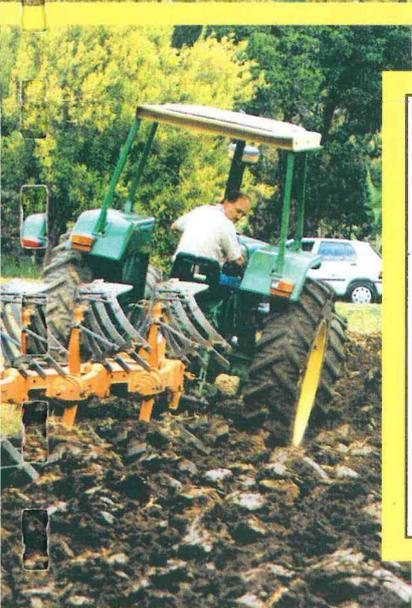
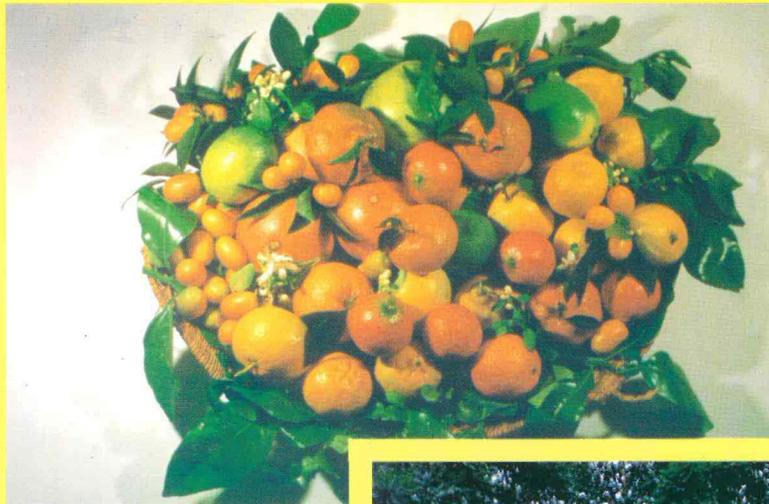




**Centre de coopération
Internationale en
Recherche
Agronomique pour le
Développement**

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



CIRAD - FLHOR

**Station de Recherches
fruitières de Pocquereux**

**RAPPORT D'ACTIVITÉS
1995 - 1996**



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 ÎLES LOYAUTÉ



PROVINCE NORD



PROVINCE SUD



CIRAD

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
A. LE CONTEXTE	4
1 LA STATION : INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS	5
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	15
2.1.3 PORTE-GREFFE	16
2.2 BANANES DE DESSERT ET BANANES A CUIRE	19
2.2.1 PREMIER CYCLE DE PRODUCTION DE LA VARIETE GOLDFINGER	19
2.2.2 NOUVELLES INTRODUCTIONS	21
2.3 LITCHIS	22
2.4 MANGUES	22
3. MALADIES ET RAVAGEURS	25
3.1 BANANIERS DE DESSERT ET BANANIERS VIVRIERS	25
3.1.1 LUTTE CONTRE LA MALADIE DES RAIES NOIRES DU BANANIER	25
3.1.1.1 LUTTE CHIMIQUE	25
3.1.1.2 ETUDE DE LA SUSCEPTIBILITE VARIETALE A LA MRN	27
3.2 MANGUIERS	37
3.2.1 TRAITEMENT APRES RECOLTE	37
3.3 GRENADILLES	41
3.3.1 ETUDE DE LA POURRITURE DU COLLET	41
3.4 INVENTAIRE DE LA TRISTEZA DES AGRUMES EN NOUVELLE-CALEDONIE	42
ET A WALLIS ET FUTUNA	44
3.5 LE PROGRAMME DE LUTTE CONTRE LES MOUCHES DES FRUITS	45
3.5.1 RAPPEL ET MOYENS MIS EN OEUVRE	45
3.5.2 RESEAU DE PIEGEAGE SEXUEL	45
3.5.3 ENQUETE SUR LES FRUITS HOTES	52
3.5.4 DEVELOPPEMENT D'ELEVAGES EN LABORATOIRE	54
3.5.5 DETERMINATION DU STATUT HOTE OU NON HOTE DE FRUITS ET LEGUMES	55
3.5.6 DEVELOPPEMENT D'UN TRAITEMENT POST-RECOLTE A LA CHALEUR	58
3.5.6.1 CYCLE DE DEVELOPPEMENT DE <i>B. curvipennis</i> et <i>B. psidii</i>	58
3.5.6.2 RESISTANCE A LA CHALEUR DE <i>B. curvipennis</i>	60
3.6 IDENTIFICATIONS DE PATHOGENES SUR FRUITIERS	63
3.6.1 GOYAVIERS	63

4. PHYSIOLOGIE DE LA PLANTE EN RELATION AVEC SON ENVIRONNEMENT	64
4.1 BANANIERES	64
4.1.1 EFFET DU CLIMAT SUR LA CROISSANCE ET LA PRODUCTION DU BANANIER.....	64
4.1.2 EFFET D'UN ENGAINAGE DES REGIMES SUR LE GROSSISSEMENT DES FRUITS EN PERIODE FROIDE	69
4.1.3 COMPORTEMENT DE CULTIVARS TOLERANTS A LA MRN A WAGAP (POINDIMIE).....	71
5. ITINERAIRES TECHNIQUES ET SYSTEMES DE PRODUCTION.....	73
5.1 TEMPS DE TRAVAUX ET COUTS D'UN HECTARE D'AGRUMES :	73
COMPARAISON VERGER HAUTE DENSITE / VERGER CONVENTIONNEL	73
5.1.1 GENERALITES.....	73
5.1.2 ASPECTS TECHNIQUES	73
5.1.3 ASPECTS ECONOMIQUES	75
5.1.4 DISCUSSION	75
5.2 TEMPS DE TRAVAUX ET COUTS D'UN HECTARE DE RAISIN DE TABLE	77
5.2.1 GENERALITES.....	77
5.2.2 ASPECTS TECHNIQUES	78
5.2.3 ASPECTS ECONOMIQUES	78
5.2.4 DISCUSSION	82
5.3 TEMPS DE TRAVAUX ET COUTS D'UN HECTARE DE GRENADILLES	82
5.3.1 GENERALITES.....	82
5.3.2 ASPECTS TECHNIQUES	83
5.3.3 ASPECTS ECONOMIQUES	83
5.3.4 DISCUSSION	87
5.4 UTILISATION DE PLANTES DE COUVERTURES EN CULTURES FRUITIERES	88
ANNEXE 1 : VISITES RECUES	I
ANNEXE 2 : MISSIONS RECUES et EFFECTUEES.....	V
ANNEXE 3 : FORMATIONS	VI
ANNEXE 4 : STAGIAIRES RECUS.....	VIII
ANNEXE 5 : NOUVELLES FICHES TECHNIQUES.....	IX
ANNEXE 6 : PUBLICATIONS ET ARTICLES.....	IX

INTRODUCTION

Le présent rapport rend compte des activités de la station pour la période allant du 1^{er} janvier 1995 au 30 juin 1996. La station de Pocquereux, lieu principal des travaux de recherches sur les cultures fruitières est une opération interprovinciale.

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

La période écoulée a été marquée par la poursuite de la sécheresse en 1995 et le passage sur la station du cyclone Béli le 27 mars 1996.

Les résultats marquants par leurs effets directs au niveau du développement concernent sans aucun doute ceux du programme "Mouches des fruits". L'ensemble des cucurbitacées (en particulier squash et courgette), l'ananas Queen Tahiti et la Lime Tahiti peuvent être exportés sans traitement car la vérification de leur statut non hôte a été apportée.

Les chercheurs du programme Cultures Fruitières ont participé à l'élaboration du schéma régional de l'enseignement et de la recherche, avec l'Université Française du Pacifique, l'ORSTOM et les autres programmes du CIRAD. Cette réflexion préfigure l'organisation de la recherche pour l'après 1997.

Une restitution complète des résultats du programme a été faite au cours de journées techniques organisées durant le deuxième semestre 1995. Pour cela, l'équipe de recherche de la Station de Pocquereux s'est rendue dans chacune des trois provinces, le 18 juillet à Port-Laguerre, le 20 juillet à Koné et le 8 septembre à Atha. A cette occasion, les discussions ont permis de vérifier le cadrage des programmes par rapport à la problématique propre aux provinces.

La Station de Pocquereux a reçu, le 7 septembre 1995, les participants à la 7^e réunion des organisations régionales de protection des végétaux qui s'est tenue à la C.P.S.. La visite a été orientée vers les travaux conduits sur l'étude des Mouches des Fruits d'une part et de la Maladie des Raies Noires du bananier d'autre part.

Le problème du déficit structurel de la station de Pocquereux ainsi que l'absence de convention pour sa gestion depuis son transfert au CIRAD-Mandat ont été exposés aux partenaires en espérant qu'une solution puisse être apportée permettant de poursuivre, sans préjudices, les actions de recherches en cours, jusqu'à la fin des présents contrats de plans.

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 1995 est la suivante (Sources DAF, ERPA) :

	1995	1994	Bilan	1995	1994	Bilan
Tonnes et millions F.CFP.	Tonnage	Tonnage	95/94	Valeur	Valeur	95/94
Production (*)	2057 T.	1969 T.	+ 4,5 %	357 M.F.	338 M.F.	+ 5,6 %
Importations	3269 T.	3031 T.	+ 7,9 %	467 M.F.	475 M.F.	- 1,7 %
Total	5327 T.	5000 T.	+ 6,5 %	823 M.F.	813 M.F.	+ 1,2 %

(*) Il s'agit de la production de fruits de l'année 1995 commercialisée au marché de gros. Cette valeur ne représente que les deux tiers de la production totale de l'archipel.

La consommation globale de fruits a connu une progression de 6,5 %, par une augmentation simultanée de la production locale et des importations. La production locale assure près de 40 % de cette consommation.

La valeur globale de la filière fruits-frais est de 813 millions F.CFP. (45 millions F.F.).

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

La répartition des vergers plantés est la suivante (sources : DAF, Service Economie et Statistiques Agricoles). Cette situation ne tient pas compte des effets du cyclone Béti.

Espèces	Surface 1995 (ha)	Nbre de plants 1995	P. Sud (%)	P. Nord (%)	P. Iles (%)
Agrumes	300	81067	46	51	3
<i>Oranger</i>	154	36700	58	40	2
<i>Limettier et citronnier</i>	32	7520	54	38	8
<i>Mandarinier</i>	104	34580	30	69	1
<i>Pomelo</i>	10	2267	81	12	7
Ananas	34	1206200	53	47	---
Avocatier	26	3200	9	10	81
Bananier Williams	77	154000	40	60	---
Bananier Poingo	41	73150	19	81	---
Fraisier	3	160000	94	---	6
Litchi	104	11200	53	37	10
Manguier	164	7800	65	32	3
Pêcher	7	3700	81	15	4
TOTAL	756		49	45	6

1 LA STATION : INFRASTRUCTURES ET EQUIPEMENTS

En 1995 la station a connu de façon chronique des problèmes d'alimentation électrique. Le branchement en moyenne tension, réalisé en février 1994 pour la plate-forme où sont localisés les bâtiments, les laboratoires et la serre, n'a pas amélioré la situation comme cela était attendu. De nombreuses coupures et microcoupures endommagent sérieusement le matériel (compresseurs, ordinateurs) et entraînent des perturbations notables dans le déroulement des programmes (entomologie, phytopathologie, C.I.V.). Malgré des demandes répétées à la tutelle, la station de pompage est toujours alimentée en basse tension ne permettant pas l'usage simultané des pompes telle que prévu initialement. Cette contrainte entraîne des durées d'irrigation deux fois plus longues que ce qui devrait être. Par ailleurs le branchement actuel entraîne une altération des moteurs électriques.

La station ne dispose toujours pas de salle de réunion-formation pour laquelle un 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 de stagiaires étrangers ne peuvent être satisfaites.

2 CLIMAT

L'année 1995 a été marquée par la poursuite de la sécheresse qui affecte le Territoire depuis 1991. La retenue collinaire de la station s'est trouvée asséchée à la fin du mois de décembre 1994. Les pluies n'ayant repris qu'au mois de mars, les essais n'ont pas été irrigués pendant plus de deux mois à une période de l'année où l'E.T.P. quotidienne se situe à 6 mm. Les essais bananiers ont particulièrement souffert.

Les précipitations mesurées à la station au cours de l'année 1995 ont été de **1026 mm** soit un déficit de 18 % par rapport à la moyenne (1248 mm). Le premier semestre 1996 se caractérise par contre par une pluviométrie de 1270 mm correspondant à peu de chose près à celle des années 1988-1990.

Dans la journée du 27 mars 1996, la station a subi le passage du cyclone Béti. Les zones basses de la station ont été inondées à la suite des fortes précipitations enregistrées (454 mm en 24 h), les zones non inondables ont été affectées par des vents de 150 à 180 km/h. Les dégâts ont été très importants pour les bananiers, litchis, avocats. Par contre les manguiers et les agrumes n'ont pas subi de dommages remettant en cause les programmes les concernant.

La station est restée sans électricité pendant un mois. La poursuite de ses travaux de laboratoire n'a pu se faire qu'avec l'aide de la Province Sud et du CREA par le prêt d'un puissant groupe électrogène (25 Kva).

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'élève à 90,17 millions F.CFP (4960 K.F.F.). La répartition de ce financement est la suivante :

Budget annuel	x 1000 F.CFP	x 1000 F.F	%
Provinces	41500	2283	46
Territoire	6000	330	7
Etat	22670	1247	25
CIRAD-FLHOR	15000	825	17
Ressources propres	5000	275	5
Total	90170	4960	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 14,7 % du financement total
- Province Sud, 20,75 millions F.CFP (1141,3 K.F.F.) soit 23 % du financement total
- Province Iles, 7,47 millions F.CFP (411,3 K.F.F.) soit 8,3 % 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 et 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 l'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 1995 a été de 14 millions F.CFP. (770 K.F.F.).

L'exécution budgétaire 1994 a été équilibrée grâce à une opération commerciale de vente de vitroplants pour les provinces.

L'exécution budgétaire 1995 laisse apparaître un déficit de 10 565 693 F.CFP. (581 K.F.F.). Ce déficit provient pour 60 % de la non réalisation de ventes de fruits. Le solde trouve son origine dans des provisions pour créances douteuses et notamment le paiement à l'ADRAF d'investissements réalisés avant la gestion CIRAD (ligne téléphonique).

Les difficultés financières de la station de Pocquereux proviennent 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 peut être que déficitaire.

4 PERSONNEL

Au 30 juin 1996, le personnel de la station se compose de **23** personnes soit une diminution de l'effectif de deux personnes (un agent de la province Sud remis à disposition et un contractuel du CIRAD-Mandat, démissionnaire).

M. F. **MADEMBA-SY**, agronome généraliste (1)

M. C. **LAVIGNE**, agrophysiologiste (1)

Mme V. **KAGY**, agronome phytopathologie (2)

M. F. **SALES** (depuis le 15/09/94), entomologie (V.A.T. puis C.D.D.) (2)

M. Z. **LEMERRÉ-DESPREZ**, agroéconomie, responsable du domaine (2)

M. S. **LEBEGIN**, technicien de recherche, agrophysiologie (2)

M. D. **PAULAUD**, technicien, entomologie (4)

Melle J. **MUNANOA**, secrétaire (2)

Mme J. **NEMEBREUX**, technicienne de surface à temps partiel (1/8^e temps) (2)

M. L. **BRINON**, observateur entomologie (4)

Mme S. **CARAWIANE**, observatrice entomologie (4)

M. J.C. **KASMAN**, observateur agrophysiologie (3)

M. J.P. **KATAOUI**, observateur entomologie (4)

Mme I. **MURCIA**, observatrice phytopathologie (2)

Pépinière-Serre

M. P. **LECREN** (2)

M. T. **MICHEL-VILLAZ** (2)

M. E. **OUARY** (2)

Parcelles expérimentales

M. T. **NUGUES** (2)

M. P. **DARRAS** (2)

M. M. **BANRI** (2)

M. A. **BOUARAT** (2)

M. S. **BRENOT** (3)

M. R. **NEMEBREUX** (2)

(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 Mouche des Fruits, Territoire/CIRAD-Mandat 1993-96

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

5 SUPERFICIES PLANTEES

Au 30 juin 1996 la station comprend 26,5 ha plantés qui se répartissent de la façon suivante :

Espèces	Surfaces	%
Agrumes	10,5	40
Ananas	0,15	0,5
Avocatiers	0,45	1,5
Bananiers	1,5	6
Litchis	1,2	4,5
Grenadilles	0,35	1,5
Macadamias	0,7	2,5
Manguiers	3	11
Divers	2,25	8,5
Goyaviers	6,4	24
Total	26,5	100

Divers : Collection fruitiers divers 0,8 ha, Anacardes 0,8 ha, Annonces 0,34 ha, Vigne 0,25 ha.

Les superficies plantées en essais (28 ha en 1995) ont diminué de 1,5 ha de la façon suivante :

Programme Bananiers : - 2 ha (achèvement d'essais)
 Fruitiers divers : + 0,5 ha (nouvelles introductions)

Sauf demande expresse des partenaires, il n'est pas prévu de modification de surfaces.

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).

Le programme Cultures Légumières du Département FLHOR a mené ses essais oignons et squash sur une parcelle prévue à cet effet de 7000 m².

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 les provinces assurent cette activité. La station a commercialisé 823 agrumes. La fourniture de semences et greffons a concerné respectivement 4 kg et 5300 yeux.

1.2 LES BANANIERS

La capacité de production annuelle est de 50000 plants. La fourniture de vitroplants de bananiers sevrés s'est poursuivie en 1995 avec 10000 Poingo et 4440 Grande Naine. La commande faite en 1993 a donc été livrée en 94 et 95, soit un total de 24000 Poingo et 11000 Grande-Naine / Williams

1.3 LES ANANAS

La fourniture de rejets d'ananas s'est également considérablement réduite. 3000 rejets ont été fournis en 1995. Pour cette espèce également, la demande semble être actuellement satisfaite.

1.4 LES ACTIVITES DE CULTURE *in vitro*

La Station de Recherche Fruitière de Pocquereux a démarré, depuis peu, une activité de culture *in vitro* afin de répondre à des besoins spécifiques des programmes de recherches du CIRAD Mandat de gestion de Nouvelle-Calédonie. Si pour certaines espèces les techniques de multiplication *in vitro* sont connues, elles nécessitent d'être adaptées aux conditions locales. En effet, en raison des cycles de production des plantes, de la climatologie du territoire mais également des infrastructures, il a fallu adapter les dates de prélèvement et le choix du matériel végétal. Les techniques de désinfection ont également été mises au point en tenant compte des conditions environnementales (état sanitaire des plantes).

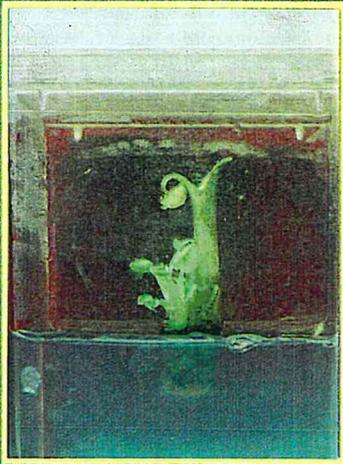
1.4.1 BANANES

Si la multiplication *in vitro* des bananiers Williams et Poingo est maintenant maîtrisée, il y a encore des problèmes d'oxydation d'explants pour certaines variétés locales ("Bananes Chef" appartenant aux sous-groupes Maia Maoli et Popo'ulu) et pour d'autres variétés importées (Goldfinger). Si ces difficultés peuvent être surmontées, la collection de bananiers locaux pourrait, à terme, être conservée *in vitro* afin de faciliter les échanges de matériel végétal avec d'autres partenaires dans le cadre de programmes d'amélioration des plantes.

1.4.2. IGNAMESES

En 1996 a été réalisée, à la demande du CIRAD-Vivrier et avec la collaboration du laboratoire de biologie et de physiologie végétale de l'Université Française du Pacifique, une mise en culture *in vitro*, sur milieu de croissance rapide, de la collection d'ignames calédoniennes. Cette collection en tubes a été transférée au laboratoire BIOTROP de Montpellier où chacune des accessions calédoniennes a pu être caractérisée génétiquement à l'aide d'isozymes (passage à l'électrophorèse). L'installation de cette collection d'ignames sur milieu de croissance lente est en cours. En effet, la conservation des accessions calédoniennes *in vitro* permettrait de réduire les coûts d'entretien comparativement à ceux d'une collection en champ.

CULTURE IN VITRO



Taro



Repiquage sous la hotte



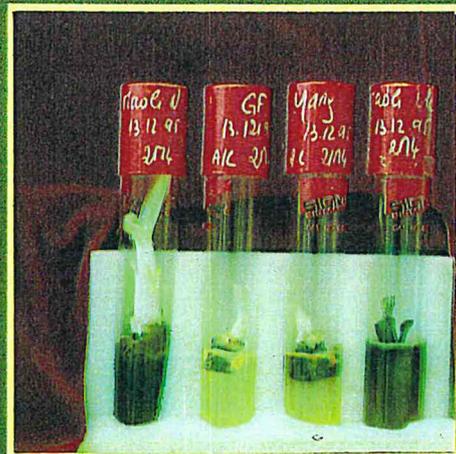
Ignames



Salle de culture (UEP)

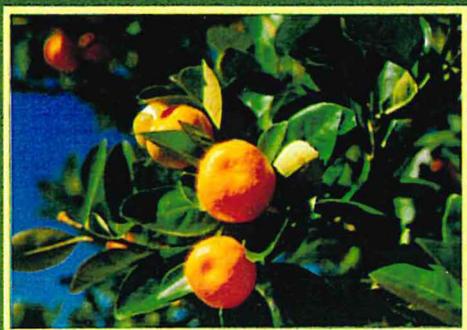


Igname



Banane

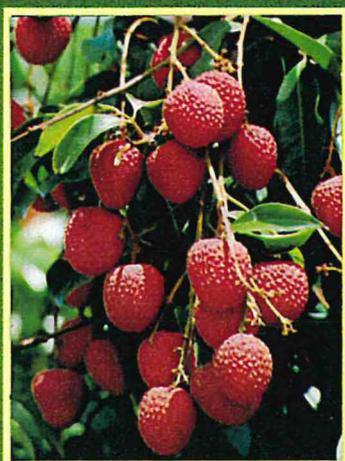
AMELIORATION DES PLANTES



Agrumes



Mangues

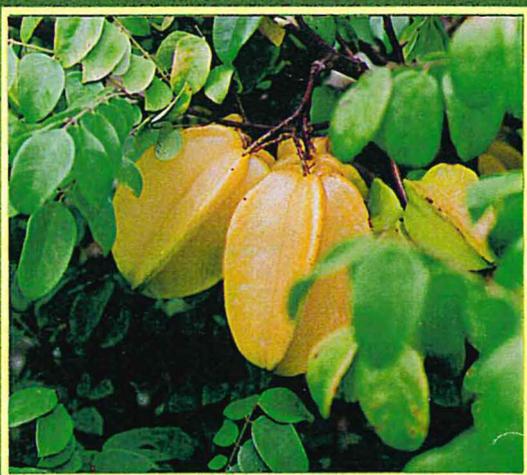


Litchis



Goldfinger

Pisang Awak



Caramboles



Grenadilles

2. AMELIORATION DES PLANTES ET GESTION DES RESSOURCES GENETIQUES

2.1 AGRUMES

Le programme de recherches sur les agrumes concerne l'étude du comportement de variétés afin de disposer d'un choix suffisant pour répondre aux stratégies commerciales ciblées (marché de frais, transformation, exportation). En parallèle au choix variétal, des essais porte-greffe sont conduits afin de pouvoir faire des recommandations tenant compte des contraintes biotiques et abiotiques spécifiques à l'archipel (sols calcaires, sols hypermagnésiens, sols inondables etc.)

2.1.1 VARIETES INTRODUITES

Les variétés sont étudiées dans le cadre de deux essais :

- D'une part celui planté en 1986, comprenant 59 cultivars dont les résultats concernant 49 variétés sont exposés ci-après. Cet essai est maintenant âgé de 10 ans et les récoltes ont été régulièrement réalisées depuis 1990 (5 ans d'âge).
- D'autre part l'essai planté en 1991 et 1994 comprenant 182 cultivars.

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

Les caractéristiques pomologiques des variétés de cet essai figurent dans le rapport d'activités 1991. Seuls sont désormais évoqués les rendements par arbre.

Les Pomelos

Les rendements moyens par arbre ont été de **105 kg à 5 ans, 130 kg à 6 ans, 168 kg à 7 ans et 249 kg à 8 ans, 274 kg à 9 ans, 294 kg à 10 ans** soit un **rendement moyen cumulé par arbre, sur six ans, de 1220 kg**. Les arbres semblent avoir atteints leur plateau de production. Les rendements cumulés par variété (6) et par arbre depuis six ans (arbres âgés de 5 ans en 1991, 6 ans en 1992, 7 ans en 1993, 8 ans en 1994, 9 ans en 1995 et 10 ans en 1996) sont présentés dans le tableau ci-après.

Rendements cumulés par variété de pomelos et par arbre depuis 6 ans
(de la 5^e à la 10^e année).

Variétés (kg/arbre)	Cumul sur 6 ans
Shambar SRA 22	1385
Ruby SRA 286	1316
Thompson SRA 121	1298
Marsh SRA 120	1263
Star Ruby SRA 199	1179
Redblush SRA 56	868

Shambar, Ruby, Thompson et Marsh ont une production cumulée supérieure à la moyenne. Redblush se distingue par une production très inférieure à la moyenne (- 30 %). La coloration de Ruby est identique à celle de Marsh (jaune) et ne correspond pas à la norme. La réintroduction de Ruby réalisée en 1990 présente les mêmes caractéristiques. Il semble qu'il existe un problème au niveau de la provenance (SRA).

Les Oranges

Les rendements moyens par arbre, toutes variétés confondues (12), ont été de **44 kg à 5 ans, 79 kg à 6 ans, 96 kg à 7 ans, 105 kg à 8 ans, 156 kg à 9 ans et 179 kg à 10 ans**, soit un **rendement moyen cumulé par arbre, sur six ans, de 659 kg**. Les arbres n'ont toujours pas atteint le plateau de production. Les rendements cumulés par variété et par arbre depuis cinq 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) sont résumés dans le tableau ci-après. **La moyenne sur cette période est de 615 kg**.

Rendements cumulés par variété d'oranges et par arbre depuis cinq ans
(de la 6^e à la 10^e année).

Variétés (kg/arbre)	Cumul sur 5 ans	Variétés (kg/arbre)	Cumul sur 5 ans
Sanguinelli SRA 243	787	Washington SRA 141	600
Pineapple SRA 142	728	Newhall SRA 182	575
Hamlin SRA 97	706	Navelate SRA 307	532
Cadenera SRA 232	671	Maltaise SRA 237	496
Valencia Late SRA 105	650	Double Fine SRA 259	441
Atwood SRA 157	614	Gillette SRA 55	440

La moyenne cumulée de la 6^e à la 10^e année est de 615 kg par arbre. Shamouti peut d'ores et déjà être éliminée pour son inadaptation au climat calédonien dans la mesure où sa mise à fruit ne se produit qu'à la 8^e année. Comme cela a été observé depuis le début des mesures, Sanguinelli, Pineapple et Hamlin sont les variétés les plus productives, mais ce sont également celles qui ont le poids de fruits le plus faible, ce qui commercialement peut être un handicap. Par contre, Cadenera, Valencia-Late et Atwood se caractérisent par un rendement élevé sans effet négatif sur le poids moyen des fruits.

Les Mandarines

Toutes variétés confondues (31), les rendements moyens par arbre ont été de 46 kg à 5 ans, 75 kg à 6 ans, 93 kg à 7 ans, 123 kg à 8 ans, 130 kg à 9 ans et 159 kg à 10 ans, soit un rendement moyen cumulé par arbre sur six ans de 626 kg. On constate bien que les arbres n'ont pas atteint le maximum de production à 10 ans. Les rendements cumulés par variété et par arbre depuis cinq 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) sont présentés dans le tableau ci-après. La moyenne sur cette période est de 580 kg.

Rendements cumulés par variété de mandarine et par arbre depuis cinq ans.
(de la 6^e à la 10^e année).

Variétés (kg/arbre)	Cumul sur 5 ans	Variétés (kg/arbre)	Cumul sur 5 ans
Orlando SRA 21	930	Satsuma Kowano SRA 167	572
Minneola SRA 156	842	Page SRA 159	566
Satsuma Wase SRA 230	725	Satsuma Saïgon SRA 225	565
Clémentine SRA 64	717	Satsuma St Jean SRA 108	565
Fairchild SRA 30	714	Carvalho SRA 111	564
Ortanique SRA 110	690	Swatow SRA 175	525
Clémentine SRA 63	674	Fortune SRA 31	480
Nova SRA 158	664	Wilking SRA 112	435
Beauty SRA 261	661	Ponkan SRA 234	430
Dancy SRA 114	643	Malvasio SRA 163	424
Clémentine SRA 92	633	Lee SRA 49	380
Sanguine SRA 264	631	Fremont SRA 147	363
Kara SRA 165	629	Murcott SRA 181	330
Commune SRA 118	602	King of Siam SRA 166	296
Kinnow SRA 26	585	King of Siam	257
Clémentine SRA 85	580		

Les variétés les moins productives (< 450 kg cumulés sur les récoltes 92, 93, 94, 95, 96) sont Wilking, Ponkan, Malvasio, Lee, Fremont, Murcott et King of Siam.

Les plus productives (> 650 kg cumulés sur les récoltes 92, 93 et 94) sont Minneola, Orlando, Sanguine, Satsuma Wase, Beauty, Fairchild, et Kinnow

Essai AG.NC.SFP 45-91 : 182 cultivars

Un deuxième essai variétal a été mis en place en 1991 et 1994, AG.NC.SFP 45-91, comprenant **182 variétés**. **81 variétés ont été caractérisées en 1996**. Le suivi de la maturité s'est effectué sur des arbres maintenant âgés de 5 ans, du mois de janvier au mois de juillet 1996 représentant le prélèvement de 500 échantillons, 2500 analyses sur 2100 kg de fruits. La caractérisation de ces variétés effectuée sur des échantillons de 30 fruits a nécessité la réalisation de 20000 mesures, sans faire mention du décompte de milliers de graines. Les résultats détaillés sont disponibles auprès de l'agronome responsable de ce programme.

Les Pomelos et Pamplemousses

12 variétés de pomelos et 4 de pamplemousses ont été caractérisées. Le porte-greffe est Citrange Troyer.

Pomelo	N°SRA	Pomelo	N°SRA	Pamplemousse	N°SRA
Davis	186	Ray Ruby	604	Kao Panne	321
Duncan	470	Reed	189	Pink	322
Foster	471	Ruby	286	Reinking	323
Henderson	336	Star Ruby	293	Sunshine	324
Little River	187	Thompson	303		
Marsh	284	Sweetie	602		

Dans le groupe constitué des pomelos à pulpe pigmentée et asperme, **Henderson** et **Star Ruby** se distinguent par une coloration rouge foncée. Le calibre d'Henderson est moins important que celui de Star Ruby (575 g contre 625 g). Comme dans l'essai planté en 1986, le pomelo Ruby se distingue toujours par une coloration qui ne correspond pas à la description bibliographique.

Concernant les pomelos non pigmentés et aspermes, l'hybride **Sweetie** (Pamplemoussier x Pomelo) se distingue par une précocité de près de trois mois par rapport à tous les autres cultivars pigmentés ou non.

Le groupe des pamplemousses se distingue par un nombre de graines par fruit très élevé (80 à 150) du fait des pollinisations croisées en collection. Ces fruits correspondent à un marché spécifique. Dans le contexte calédonien ces variétés se comportent bien.

Les Oranges

Les oranges Navels

6 variétés ont été caractérisées cette année. Le porte-greffe est Citrange Troyer.

Orange Navel	N°SRA	Orange Navel	N°SRA
Navelina	305	Skaggs Bonanza	202
Newhall	343	Thomson	218
Robertson	210	Washington	203

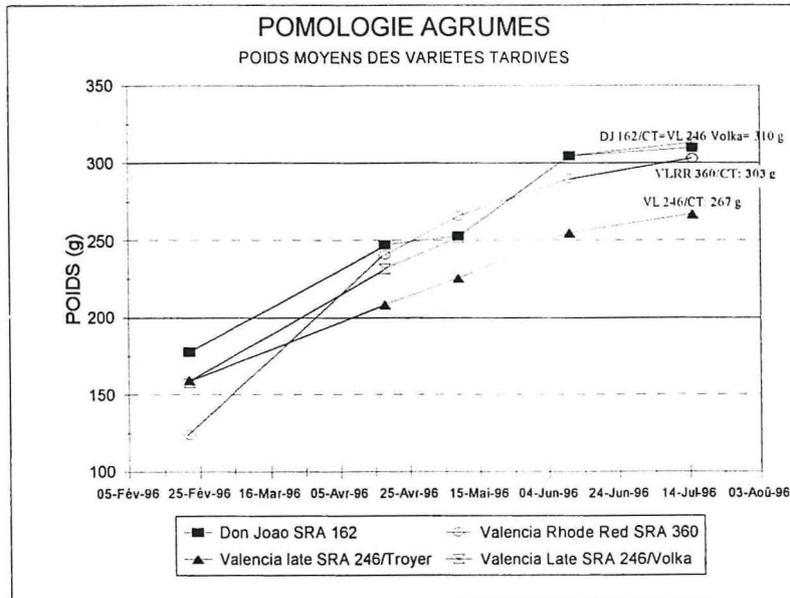
Des observations comparées avec Washington comme référence, il ressort que Thomson est sans intérêt du fait de son faible pourcentage de jus (33 %) qui la caractérise ainsi que Skaggs Bonanza du fait du navel trop volumineux qui ne permettra pas sa commercialisation. Des variétés étudiées une attention particulière doit être apportée à **Navelina** qui a un bon comportement sous climat calédonien. Les oranges du groupe navel ont le désavantage d'arriver à maturité à un moment de l'année (février-mars) durant lequel le climat est tropical humide ce qui ne peut pas favoriser la qualité des agrumes.

Les Oranges blondes

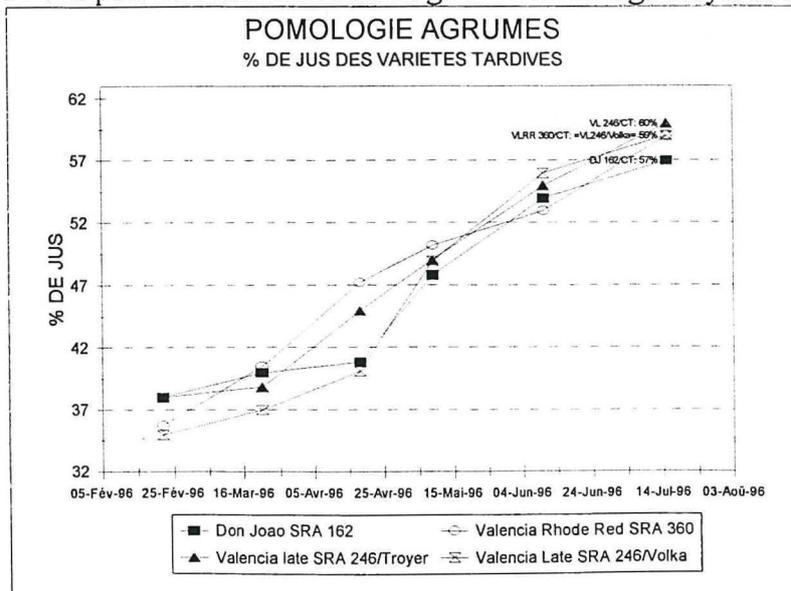
10 variétés ont été caractérisées , 7 précoces ou de saison et 3 tardives. Le porte-greffe est Citrange Troyer.

Orange Blonde	N°SRA	Orange Blonde	N°SRA
Casa Grande Oasis	183	Salustiana	315
Don Joao	162	Sweet Seedling	50
Hamlin	251	Trovita	252
Parson Brown	43	Valencia late	246
Pineapple	42	Valencia Late Rhode Red	360

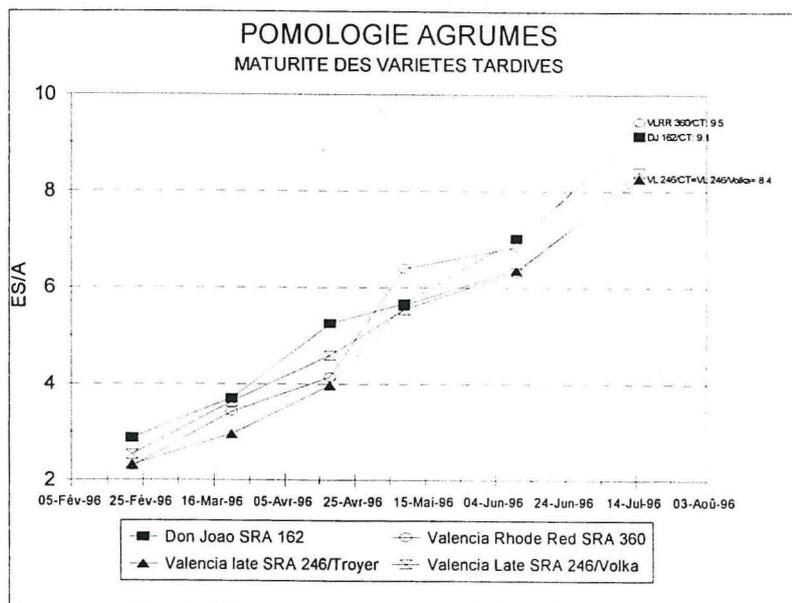
Certaines variétés, bien qu'ayant des caractéristiques intéressantes (% de jus et calibre) ont un nombre de graines élevé (Casa Grande Oasis, Parson Brown, Sweet Seedling). Par contre Trovita, Pineapple, Hamlin et Salustiana ont pratiquement peu (8) à pas de graines (3 et 1). De ce groupe, **Trovita** se distingue des autres par une pelabilité plus aisée. Ces variétés, qui sont précoces, sont de meilleure qualité à cette période de l'année que les Navels, la texture de leur pulpe est plus tendre. Dans le groupe des tardives Don Joao et Valencia Late Rhode Red se distinguent (pour le même porte-greffe : Citrange Troyer) par un poids moyen des fruits nettement plus élevé (de 13 à 16 %) que Valencia Late. On note également que Valencia Late greffée sur *C. volkameriana* a des fruits de poids moyen toujours plus élevé que ceux issus d'arbres greffés sur Citrange Troyer.



Le % de jus est sensiblement identique entre les variétés variant de 57 à 60 %. On remarque que pour Valencia Late le % de jus est le même pour les fruits issus d'arbres greffés sur Citrange Troyer et *Citrus volkameriana*.



Concernant la maturité, Valencia Late (quel que soit le porte-greffe) est plus tardive que Don Joao et Valencia Late Rhode Red. Cela est dû à un abaissement plus lent de la teneur en acide citrique, les teneurs en sucres étant identiques pour les trois variétés.



On notera enfin que Valencia Late Rhode Red a bien une coloration interne orange foncée très attractive qui la distingue des deux autres variétés. Sous réserve de la confirmation sur plusieurs années d'une bonne productivité, ces deux nouvelles variétés tardives sont à retenir et en particulier **Valencia Late Rhode Red**.

Les Mandarines

22 variétés ont été caractérisées sur Citrange Troyer.

Mandarine	N°SRA	Mandarine	N°SRA
Batangas	57	Encore	190
Bergamota	164	Honey	528
Bower	350	Kara	241
Brickaville	266	King of Siam	274
C 54-4-4	337	Kunenbo	326
Commune	118	Macaque	426
Commune Avana Apireno	361	Malvasio	115
Commune de Chios	598	Palazzelli	430
Commune Tardivo di Ciaculli	358	Robinson	47
Du Japon	279	Sanguine	265
Emperor	281	Sunburst	338

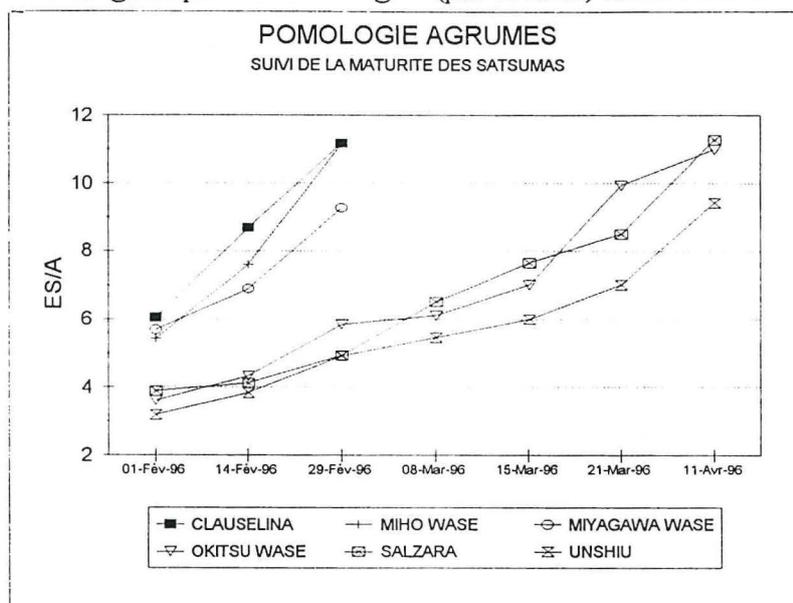
De ce groupe une nouveauté ressort très distinctement. Il s'agit de **Commune Avana Apireno** qui, comme son nom en italien le laissait présager, contient un faible nombre de graines surtout si on le compare avec celui de Commune (8 contre 27). La production à 5 ans est de 47 kg pour Avana Apireno et de 60 kg pour Commune.

Les Satsumas

6 variétés ont été caractérisées sur Citrange Troyer.

Satsuma	N°SRA	Satsuma	N°SRA
Clausellina	333	Okitsu Wase	346
Miho Wase	443	Salzara	341
Miyagawa Wase	444	Unshiu	529

On distingue deux groupes de satsumas de période de maturité différentes avec un écart de 4-6 semaines entre les deux groupes. Malgré des caractéristiques intéressantes (précocité, calibre, aspermie, adhérence de l'écorce faible), les satsumas se distinguent par l'absence de goût (pas de relief) et leur mauvaise tenue sur l'arbre.



Les Clémentines

7 variétés supplémentaires de clémentines, greffées sur Citrange Troyer ont été caractérisées cette année.

Clémentine	N°SRA	Clémentine	N°SRA
Caffin	385	Corsica 2	375
Carte noire	GA 273	Nules	339
Clémentine	88	Oroval	340
Corsica 1	366		

De période de production très précoce à précoce, ces variétés sont de bonne qualité (% de jus, pelabilité, ES/A et arôme). Bien qu'étant en pollinisation ouverte et donc dans des conditions favorables à la présence de nombreuses graines, il est intéressant de noter que certains cultivars ont peu de graines (2 à 9). Un intérêt peut être apporté à **Nules** et **Corsica 2** pour l'ensemble de leurs qualités toujours supérieures aux sélections 63, 85, 88, 92. Il est dommage que Caffin dont la qualité et le calibre sont très satisfaisants ne produise pratiquement pas (13 kg à 5 ans contre 53 kg en moyenne pour les autres variétés). La faible productivité d'Oroval est également à noter cette année.

Les Tangelos

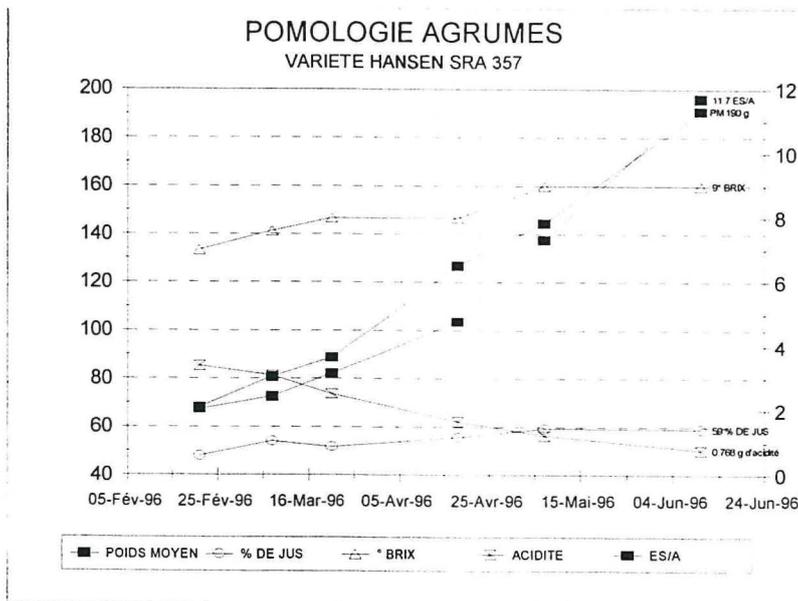
Tangelo	N°SRA	Tangelo	N°SRA
Allspice	327	Seminole	298
Mapo	450	Thornton	460
Orlando	46	Ugli	505
Pearl	296	Webber	475
San Jacinto	297		

A l'exception d'Ugli, les 9 variétés étudiées greffées sur Citrange Troyer se caractérisent par un pourcentage de jus élevé (52 % à 64 %) qui les destinent naturellement à la transformation. Aucune ne présente de qualités supérieures à **Orlando**.

Les Tangors

Tangor	N°SRA	Tangor	N°SRA
Ellendale	592	Temple	467
Hansen	357	Temple Sue Linda	309
Ortanique	110		

Des 5 variétés étudiées se distinguent Ellendale mais surtout **Hansen**. Les caractéristiques de cette dernière variété sont présentées dans le graphique ci-après.



Son intérêt réside dans un nombre de graines acceptable (12) comparé aux autres variétés, sa pelabilité très aisée et une coloration orange magnifique. Sa période de maturité tardive (juin) présente en outre un avantage notable pour le marché local.

2.1.2 CREATION VARIETALE

La présence d'un germoplasme important, de son suivi rigoureux et des conditions climatiques favorables permettent de franchir l'étape qui conduit de l'évaluation variétale à la création variétale. C'est dans cet esprit que le programme agrumes de Pocquereux a procédé aux premières hybridations contrôlées lors de la floraison de septembre 1995. Ces hybridations s'inscrivent dans le programme général de diversification du groupe des mandariniers au niveau triploïde. L'objectif des hybridations avec du pollen de Satsuma sur Clémentinier est l'obtention de cultivars de mandariniers précoces, résistants au froid, présentant une sensibilité modérée au chancre citrique et à la cercosporiose dans une gamme aromatique différente de la Satsuma.

8 croisements ont été réalisés entre Clémentiniers 63 et 92 comme parent femelle et 7 cultivars de Satsumas comme parent mâle. Un croisement entre Clémentinier 88 et le Pamplemoussier de Tahiti a également été effectué. Les semences obtenues (2863 graines) ont été expédiées à Montpellier. Le laboratoire d'amélioration des plantes a effectué le sauvetage *in vitro* des embryons et leur caractérisation (cytométrie en flux et isozymes). 10 individus triploïdes ont été obtenus. Des greffons de ceux-ci seront réexpédiés en Nouvelle-Calédonie afin de réaliser leur évaluation.

Fort des résultats encourageants de cette campagne un second programme de création variétale sera réalisé sur les floraisons 96. A ces croisements sera ajoutée la combinaison clémentinier x kumquat dont l'objectif est d'obtenir des cultivars de type mandarinier, triploïdes (donc aspermes), tardifs, possédant des arômes originaux et un haut niveau de résistance au chancre citrique.

La station de Pocquereux peut jouer un rôle de tout premier rang dans le cadre de ce 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 :

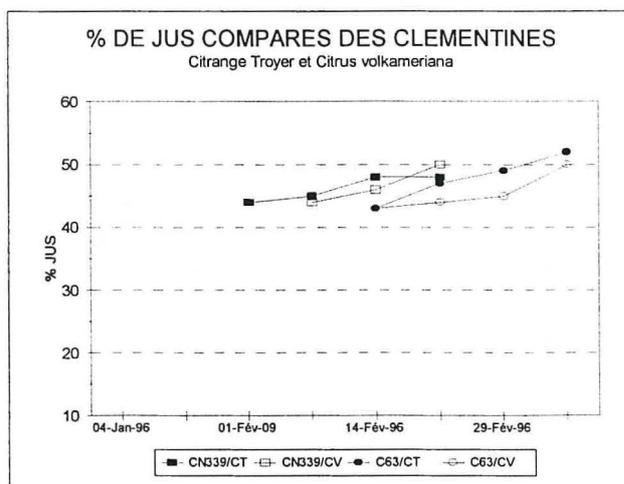
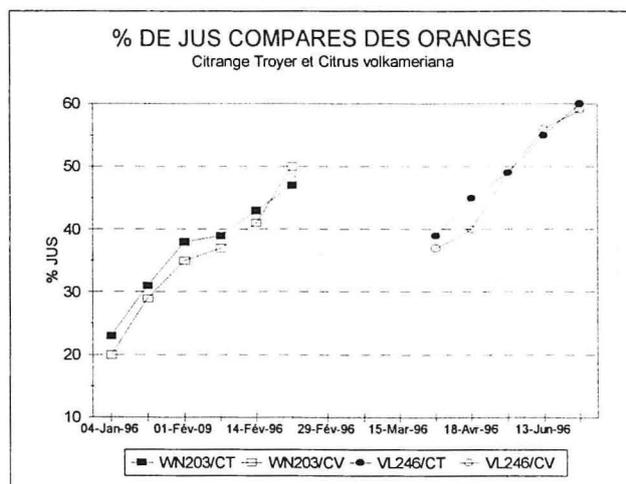
- Tolérance vis-à-vis de la Tristeza, présente dans la région et sur le Territoire,
- Tolérance aux terres lourdes et inondables,
- Tolérance aux sols calcaires ou sodiques (cas des Loyauté) ou hypermagnésiens (sols oxydiques),
- Tolérance au stress hydrique dans le cas de vergers extensifs.

2.1.2.1 COMPARAISON CITRANGE TROYER / *Citrus Volkameriana*

Traditionnellement l'utilisation du Citrange Troyer est recommandée. Il s'agit d'un porte-greffe tolérant à la Tristeza, à *Phytophthora parasitica* et *P. citrophthora*, aux nématodes, conférant une bonne productivité et qualité interne des fruits. Cependant à l'observation, ce porte-greffe ne se comporte pas bien sur des sols lourds, parfois inondés (cas de la Grande-Terre) ou présentant des teneurs élevées de calcaire (cas des atolls coralliens du Pacifique et notamment des îles Loyauté). A partir des observations réalisées sur des vergers existants, il a été constaté que les arbres greffés sur *Citrus volkameriana* se comportaient aussi bien sur terre d'alluvions inondables et beaucoup mieux sur sols calcaires. Cependant si *C. volkameriana* est recommandé pour les variétés acides (limes, citrons, pomelos), il est déconseillé pour les variétés sucrées (mandarines et oranges) car ayant la réputation d'abaisser la qualité des fruits (% de jus, acidité). Indépendamment des essais porte-greffe, il avait donc été décidé d'inclure dans le germoplasme de la station pour différentes variétés, des arbres greffés sur ces deux porte-greffe. La comparaison a donc pu être réalisée cette année pour les oranges Washington Navel et Valencia Late, clémentine Nules et clémentine 63. Le suivi s'est effectué du mois de janvier au mois de juillet.

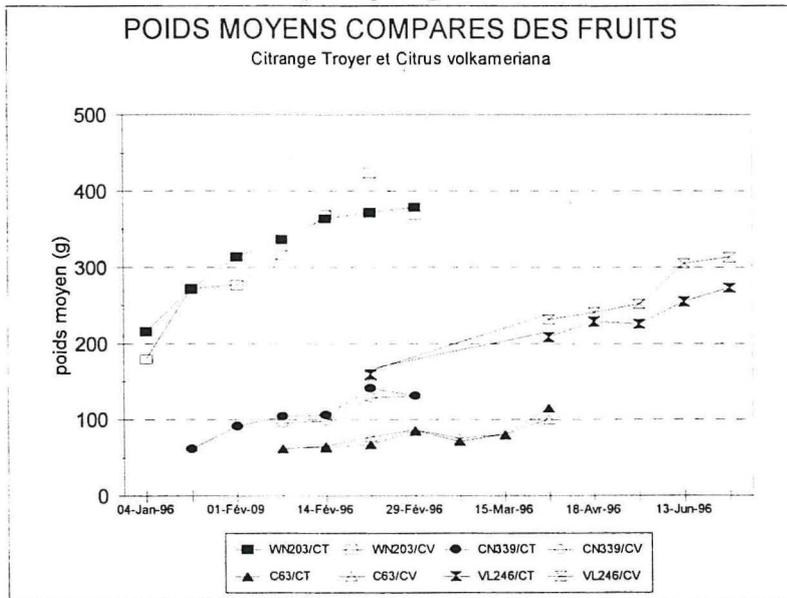
Pourcentage de jus

Pour les quatre variétés étudiées il n'y a de différence notable dans les pourcentages de jus entre Citrange Troyer et *C. volkameriana* que pour la clémentine SRA 63.



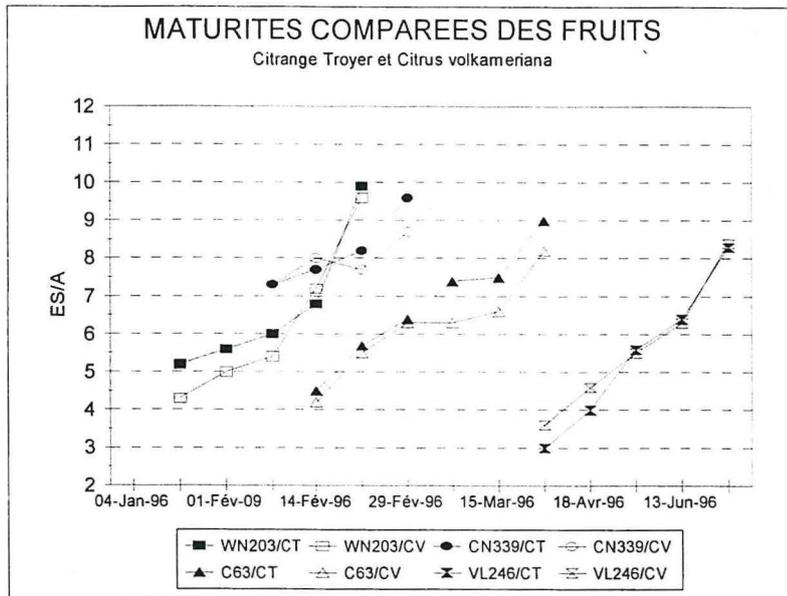
Poids moyen des fruits

Le poids moyen des variétés en observation est identique à l'exception de Valencia Late pour laquelle les fruits des arbres greffés sur *C. Volkameriana* sont toujours plus gros.



Période de maturité

Le choix du porte-greffe n'a aucun effet pour les oranges. Pour les clémentines on observe des valeurs Brix identiques mais des valeurs d'acide citrique plus élevées pour les fruits issus d'arbres greffés sur *C. Volkameriana*.



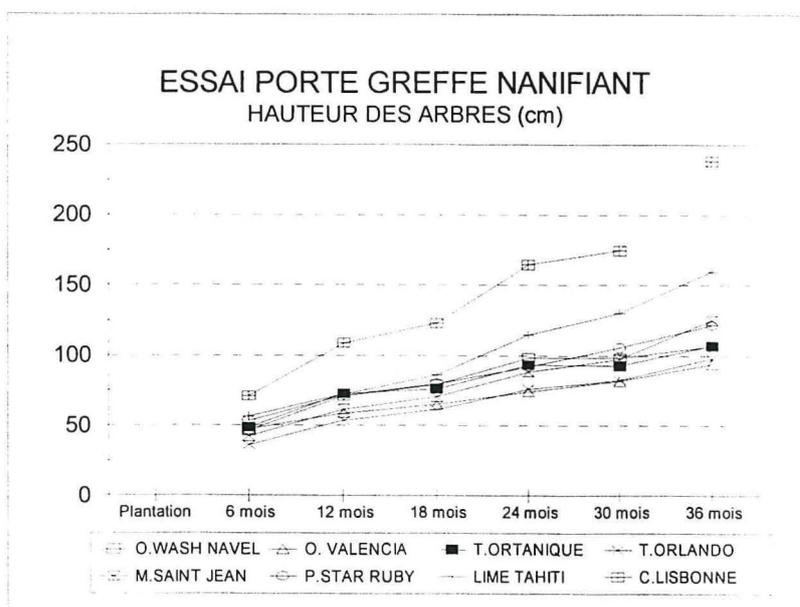
En résumé et dans le contexte de la Nouvelle-Calédonie où l'objectif est de produire des agrumes dans des conditions de sols souvent défavorables, il est possible à la lecture de ces résultats de recommander l'utilisation de *C. Volkameriana* partout où l'on sait que Citrange Troyer ne sera pas dans une situation d'extérioriser tout son potentiel.

2.1.2.2 ESSAI PORTE-GREFFE NANIFIANT

L'un des facteurs limitant l'augmentation des rendements réside dans l'impossibilité d'augmenter les densités de plantation et de garder la maîtrise du verger. Les densités actuelles sur le Territoire sont de 250 à 420 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 novembre 1992 étudie le comportement de 8 variétés commerciales. La réduction de croissance est notable pour toutes les variétés. On distingue au bout de trente six mois deux groupes de variétés de taille différente :

- 1) Citronnier Lisbonne et Limettier de Tahiti
- 2) le groupe constitué de Satsuma St Jean, Pomelo Star Ruby, Tangor Ortanique, Orange Washington Navel, Tangelo Orlando et Orange Valencia Late.



Effet nanifiant

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 pour Citronnier Lisbonne à 12 pour Tangelo Orlando.

Volume en m ³ à 36 mois	<i>C. volkameriana</i>	Citrange Carrizo	<i>Poncirus trifoliata</i> cv. Flying Dragon	Réduction de volume
Citronnier Lisbonne	23,9		8,2	2,9
Satsuma St Jean		6,9	2,1	3,3
Pomelo Star Ruby		5,4	1,3	4,2
Lime Tahiti	14,9		3,5	4,3
Tangor Ortanique		4,6	1	4,6
Washington Navel		7,8	1,1	7,1
Orange Valencia Late		5,8	0,5	11,6
Tangelo Orlando		7,2	0,6	12

Rendements

Les mesures de rendement ont été effectuées sur les arbres âgés de 3 ans. Toutes les variétés greffées sur *Poncirus trifoliata* cv. Flying Dragon ont eu une production. Par contre à l'exception des citronniers et des limettiers les témoins n'ont pas eu de récolte.

Rendement à 3 ans	<i>Poncirus trifoliata</i> cv. Flying Dragon kg par arbre	<i>Poncirus trifoliata</i> cv. Flying Dragon kg par ha	Témoin kg par arbre	Témoin kg par ha
Lime Tahiti	6,4	6400	9	1900
Citronnier Lisbonne	4,2	4200	5,3	1100
Pomelo Star Ruby	4,2	4200	0	0
Tangelo Orlando	2,6	2600	0	0
Orange Valencia Late	2	2000	0	0
Washington Navel	2	2000	0	0
Satsuma St Jean	1,7	1700	0	0
Tangor Ortanique	1,5	1500	0	0

On constate pour le Limettier et le Citronnier une productivité à l'hectare, respectivement de 3 à 4 fois plus pour les arbres greffés sur *Poncirus trifoliata* cv. Flying Dragon. Plusieurs années supplémentaires seront nécessaires pour avoir confirmation de l'intérêt ou non de ce porte-greffe. L'aspect économique de cet essai est abordé dans le § 5.1

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

Afin de satisfaire aux différentes contraintes posées par les sols de l'archipel (Grande-Terre et Loyauté) un essai comprenant 11 porte-greffe greffés avec de l'orange Valencia Late a été mis en place en janvier 1993. Pour la première fois des *Poncirus* sont testés sur des sols où sera mesurée leur aptitude à supporter l'hydromorphie. Des indications supplémentaires sur le développement des arbres seront également disponibles, permettant d'affiner les densités de plantation sous climat calédonien. Les arbres sont mesurés tous les semestres depuis leur plantation.

2.2 BANANES DE DESSERT ET BANANES A CUIRE

2.2.1. PREMIER CYCLE DE PRODUCTION DE LA VARIETE GOLDFINGER

Le bananier de la variété Goldfinger, issu des laboratoires de sélection de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), est un tétraploïde hybride. Son parent femelle est un bananier du sous-groupe Prata (AAB), le Dwarf Prata, très cultivé au Brésil. Son parent mâle est un diploïde amélioré, connu sous le nom de code SH 3142, et descendant du Pisang Jari Buaya.

L'hérédité du Goldfinger lui confère plusieurs qualités :

- une grande tolérance à la Maladie des Raies Noires
- une bonne tolérance au nématode foreur *Radopholus similis*
- une résistance à la Maladie de Panama (races 1 et 4)

La possession de ces caractères justifiait l'introduction de cette variété sur le territoire de la Nouvelle-Calédonie. La variété a été introduite sous la forme de 12 vitro-plants gracieusement fournis par le QDPI de Maroochy (Australie). Les plants arrivés en début février 1994 ont été sevrés et élevés à la Station de Recherches Fruitières de Pocquereux pendant 3 mois avant la mise en champ.

Les résultats présentés sont ceux qui ont été réalisés sur un premier cycle de vitro-plants.

2.2.1.1 LONGUEUR DU CYCLE

Les 12 plants ont été mis en place en parcelle non traitée contre la Maladie des Raies Noires en début mai 1994. Les floraisons sont intervenues entre mars 95 pour le premier (10 mois) et septembre 95 pour le dernier (12 mois), avec une date moyenne de floraison en avril 95.

L'intervalle moyen entre plantation et floraison est de 358 jours (12 mois). Il est donc sensiblement identique à ce que l'on peut observer à Pocquereux pour le cultivar Williams dans une plantation réalisée avec du matériel végétal hétérogène.

La récolte s'est échelonnée de septembre à octobre 95. Cet intervalle floraison-récolte (5 mois 1/2) est tout à fait semblable à celui qui est observé pour le cultivar Williams à cette époque de l'année (grossissement du régime pendant l'hiver austral).

Le premier cycle a donc une longueur qui varie de 15 à 18 mois à Pocquereux.

2.2.1.2 CARACTERES VEGETATIFS DU BANANIER

Les plants de premier cycle atteignent une hauteur comprise entre 200 et 260 cm avec une moyenne de 228 cm (écart-type 21 cm).

La circonférence du pseudo-tronc à 10 cm du sol est en moyenne de 81 cm, et à 1 m du sol en moyenne de 49 cm. La stature de ce bananier est donc de type assez robuste. Les plants n'ont été ni tuteurés ni haubanés, malgré une exposition assez ventée de la parcelle.

Les rejets de deuxième cycle, non encore fleuris (21 feuilles émises), ont une taille nettement plus élevée (2,60 m à 3,00 m) que le pied-mère à un stade proche de la récolte, une circonférence de 100 cm à 10 cm du sol et de 64 cm à 1 m du sol. Les rejets ont donc une stature nettement plus robuste que celle des pieds-mères.

2.2.1.3 RENDEMENT

Le poids des premiers régimes récoltés varie de 21,1 kg (7 mains, 97 doigts) à 33,3 kg (10 mains, 146 doigts) et est tout à fait comparable au poids des régimes de Williams en parcelle traitée. Les doigts de la main médiane ont un poids de 180 à 220 g, une longueur de 18 à 21 cm pour un diamètre de 38 à 39 mm : ce sont donc des bananes de grande taille.

A priori, en extrapolant d'après le poids des régimes observés, on peut estimer que le rendement par hectare et par cycle, avec une densité de 2000 plants par hectare, devrait varier de 40 à 60 tonnes.

2.2.1.4 TOLERANCE A LA MALADIE DES RAIES NOIRES

Le nombre de feuilles fonctionnelles évolue de 11-17 à la floraison avec une moyenne de 13, à 8-10 feuilles vivantes à la récolte du régime. En comparaison, le cultivar Williams, sans traitement contre la Maladie des Raies Noires porte, en fin d'hiver, un nombre de feuilles à la récolte variant de 0 à 3, et un régime maigre.

Aucune nécrose due à la Maladie des Raies Noires n'est observée sur les feuilles. Quelques tirets noirs sur les feuilles basses de quelques plantes ne présentent pas d'évolution.

La bonne tolérance de la variété Goldfinger à la Maladie des Raies Noires est donc confirmée dans les conditions climatiques et biotiques de Nouvelle-Calédonie.

2.2.1.5 TOLERANCE AUX AUTRES MALADIES ET RAVAGEURS

La parcelle sur laquelle sont cultivés les bananiers Goldfinger reçoit tous les traitements autres que fongicides. Il est donc impossible d'apporter un commentaire précis sur la tolérance aux nématodes et aux charançons, mais le décortilage de quelques bulbes n'a montré aucune attaque de charançons ni de nématodes.

Les fleurs qui n'ont pas reçu une injection d'insecticide à leur émergence ont été attaquées par les larves de pyrale du bananier (*Nacoleia octasema*). Ces larves occasionnent des lésions liégeuses sur le péricarpe, rendant le fruit non commercialisable.

En revanche, l'on n'a pu constater aucun symptôme de freckle (*Phyllostictina musarum*) ni de speckle (*Mycosphaerella musae*).

2.2.1.6 ACCEPTABILITE DES FRUITS

Un jury de dégustation des fruits mûrs et crus a été organisé au niveau de la Station de Pocquereux. Les résultats ont été les suivants :

- aspect extérieur : très beaux fruits (longueur, calibre, couleur)
- goût : très acidulé, agréable sans plus
- consistance : mucilagineuse, mais acceptable

Des tests de consommation en beignets (sucrés) de fruits mûrs ont donné des résultats positifs. La pulpe s'oxyde très peu quand on la découpe en tranches et se tient très bien à la cuisson.

2.2.1.7 CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le bananier de la variété Goldfinger présente effectivement la qualité intéressante pour la Nouvelle-Calédonie d'une tolérance de haut niveau à la Maladie des Raies Noires, tout en étant tolérant au freckle et au speckle, à l'inverse des Bluggoes (bananes cochon), des Popo'ulus (bananes Poingo) et des Maolis (bananes chef), assez tolérants à la MRN mais très sensibles au freckle.

Présentée comme un produit nouveau, sans rapport avec les Cavendish, la Goldfinger est un fruit surprenant et attractif, qui ne fait pas l'unanimité à la dégustation, mais qui est apprécié par certains.

Cette variété mérite donc d'être diffusée sur le Territoire, non seulement dans des zones où le contrôle de la Maladie des Raies Noires est impossible pour des raisons économiques ou humaines, mais également en zone d'intensification, pour qu'une "niche économique" lui soit trouvée.

Une parcelle de démonstration d'une quinzaine de plants a été mise en place en juin 1995 sur le site de Wagap (Station CIRAD-Vivriers de Poindimié) en comparaison avec d'autres cultivars tolérants à la Maladie des Raies Noires.

Un dispositif similaire a été installé au Centre d'Appui au Développement, à Atha, sur l'île de Maré.

2.2.2. NOUVELLES INTRODUCTIONS

L'un des objectifs principaux du programme de recherches sur les bananiers à la Station de Pocquereux est de mettre à la disposition des agriculteurs plusieurs clones tolérants aux maladies et ravageurs présents sur le Territoire. Dans cette optique, les hybrides FHIA 02 et FHIA 03 ont été introduits en mai 95 sur la Station de Pocquereux en provenance de l'INIBAP et mis en champ en septembre 95 après sevrage des vitro-plants.

FHIA 02 est un tétraploïde hybride descendant du Williams, mais résistant à la Maladie des Raies Noires (le Williams est très sensible). Les fruits sont consommés crus et seraient proches des Cavendish.

FHIA 03 est un hybride produisant des bananes à cuire de type Bluggoe (banane cochon), très résistant à la Maladie des Raies Noires. Les fruits sont consommés bouillis verts ou mûrs.

Cinq autres clones hybrides ont été introduits sur la Station de Pocquereux en février 96, en provenance du programme de sélection du CIRAD-FLHOR à la Guadeloupe. Leur ascendance devrait leur conférer une bonne tolérance à la Maladie des Raies Noires.

- IRFA 909, IRFA 910 et IRFA 914 sont des hybrides AAB, à consommer en dessert, et à saveur douce-acide (type figue pomme).

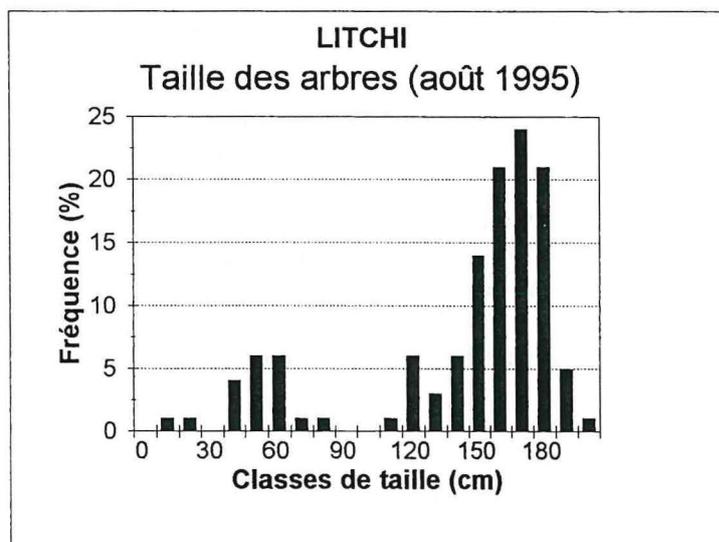
- IRFA 912 est un hybride AAB, à consommer cuit.

- IRFA 911 tétraploïde hybride AAAB, de type plantain, à consommer cuit.

Ces hybrides sont en cours de sevrage et seront plantés à la mi-96.

2.3 LITCHIS

Les observations sur la croissance du litchi ont été effectuées sur une parcelle de 122 plants mis en place à cet effet en mars 1993.



En août 1995, 18 % des plants fleurissaient pour la première fois. La croissance des plants figure dans le graphique ci-dessus.

Cette parcelle a malheureusement été détruite à 100 % par le cyclone Béti et a été entièrement replantée.

La collection a permis de commencer la multiplication et la diffusion de variétés dont on ne dispose que de l'appréciation bibliographique. Des plants de ces variétés présumées intéressantes ont été diffusés en province Nord et Sud. Une parcelle sera implantée en province Iles afin de rendre le matériel végétal disponible.

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

2.4 MANGUES

L'évaluation de la collection plantée en 1990-91 a pu débuter cette année. La campagne 94/95, a commencé à Pocquereux en fin décembre 94 et s'est terminée en fin avril 95 avec 27 variétés en production. Cinq variétés n'ont pas encore produit de fruits. (tableau 1).

Tableau 1 : Période de production (campagne 94/95)

	JANVIER		FEVRIER		MARS		AVRIL	
	1E QUINZAINE	2E QUINZAINE						
KENSINGTON (LABBE)								
PETERS								
DIEGO								
SMITH								
POMME								
KENT								
IRWIN								
EARLY GOLD								
CARRIE								
LIPPENS								
VAN DYKE								
ELDON								
FAUX RUBY								
SENSATION								
TOMMY ATKINS								
HADEN								
DASHEHARI								
EDWARD								
ALLEN KING								
RUBY								
ZILL								
FASCELL								
COQS HALL								
PALMER								
REYNAL								
ADAMS								
KEITT								
DAVIS-HADEN								
BEVERLY								
AMELIOREE								
BROOKS								
FLORIGON								

Le poids moyen des fruits varie de 116 g à 720 g (tableau 2).

Tableau 2 : Poids moyen des fruits (campagne 94/95)

Classement par ordre alphabétique

et

Classement par calibre

	Poids (g)	Ecart-type (g)	Nb fruits
ADAMS	500	212	317
ALLEN KING	254	64	346
AMELIOREE	nd	nd	nd
BEVERLY	nd	nd	nd
BROOKS	nd	nd	nd
CARRIE	305	57	152
COQS HALL	720	158	183
DASHEHARI	467	138	262
DAVIS-HADEN			
DIEGO	134	58	322
EARLY GOLD	220	87	403
EDWARD	517	92	17
ELDON	439	137	380
FASCELL	423	116	422
FAUX RUBY	158	40	342
FLORIGON			
HADEN	386	143	503
IRWIN	332	100	70
KEITT	650	201	437
KENSINGTON (ex. LABBE)	380		
KENT	650	252	40
LIPPENS	231	84	27
PALMER	411	161	100
PETERS	460		
POMME	116	32	1281
REYNAL	260	75	562
RUBY	128	64	532
SENSATION	282	94	868
SMITH	598	149	270
TOMMY ATKINS	555	127	305
VAN DYKE	318	70	195
ZILL	288	36	16

	Poids (g)
COQS HALL	720
KEITT	650
KENT	650
SMITH	598
TOMMY ATKINS	555
EDWARD	517
ADAMS	500
DASHEHARI	467
PETERS	460
ELDON	439
FASCELL	423
PALMER	411
HADEN	386
KENSINGTON (ex. LABBE)	380
IRWIN	332
VAN DYKE	318
CARRIE	305
ZILL	288
SENSATION	282
REYNAL	260
ALLEN KING	254
LIPPENS	231
EARLY GOLD	220
FAUX RUBY	158
DIEGO	134
RUBY	128
POMME	116
BEVERLY	
AMELIOREE	
BROOKS	
FLORIGON	
DAVIS-HADEN	

PHYTOPATHOLOGIE

NEMATODES A GALLES SUR GOYAVIERS (*Meloidogyne* sp.)



galles sur jeunes racines

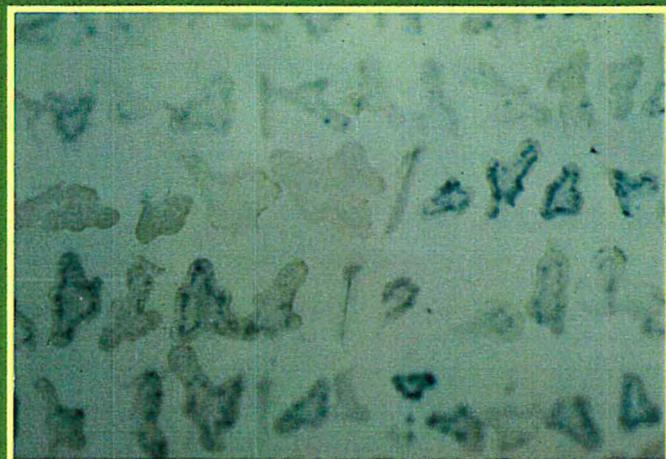


dégâts sur racines

TRISTEZA DES AGRUMES

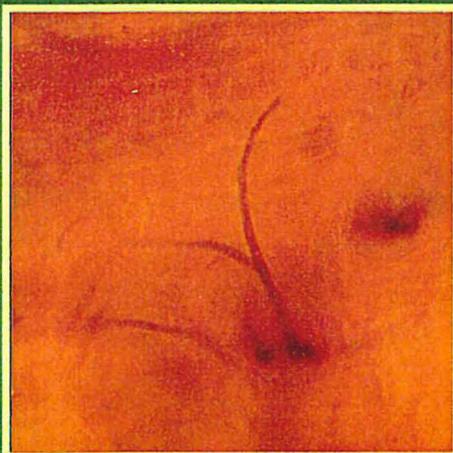


Meloidogyne sp. stade larvaire x 40

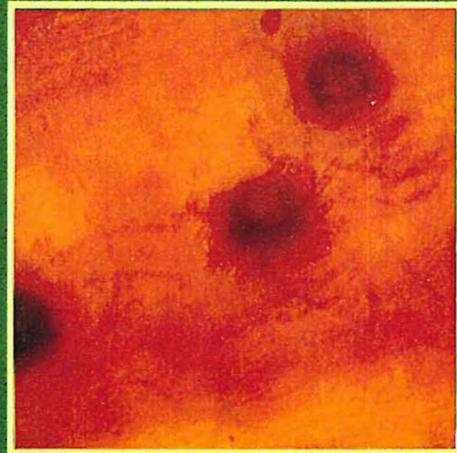


Immunoempreintes (les positifs sont colorés en bleu)

MALADIE DES RAIES NOIRES SUR BANANIER (*Mycosphaerella fijiensis*)



Reproduction asexuée typique x 40



Reproduction asexuée atypique x 40

3 MALADIES ET RAVAGEURS

3.1 BANANIERS DE DESSERT ET BANANIERS VIVRIERS

3.1.1 LUTTE CONTRE LA MALADIE DES RAIES NOIRES DU BANANIER

3.1.1.1 LUTTE CHIMIQUE

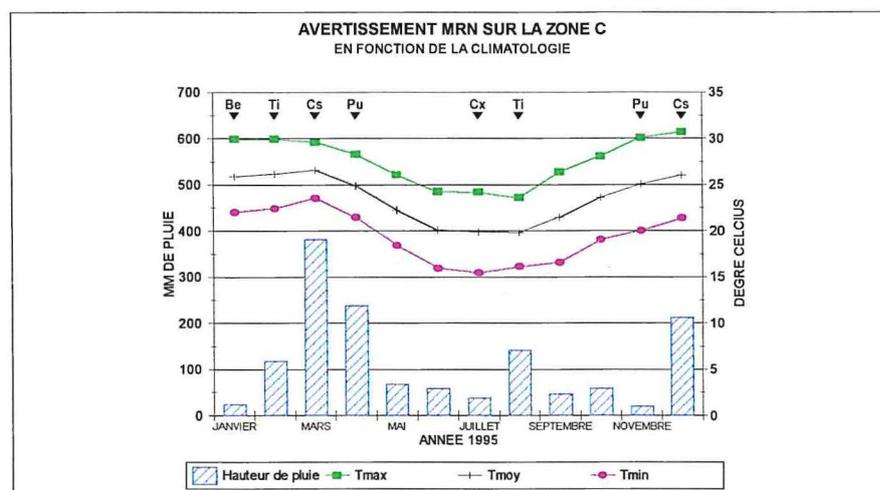
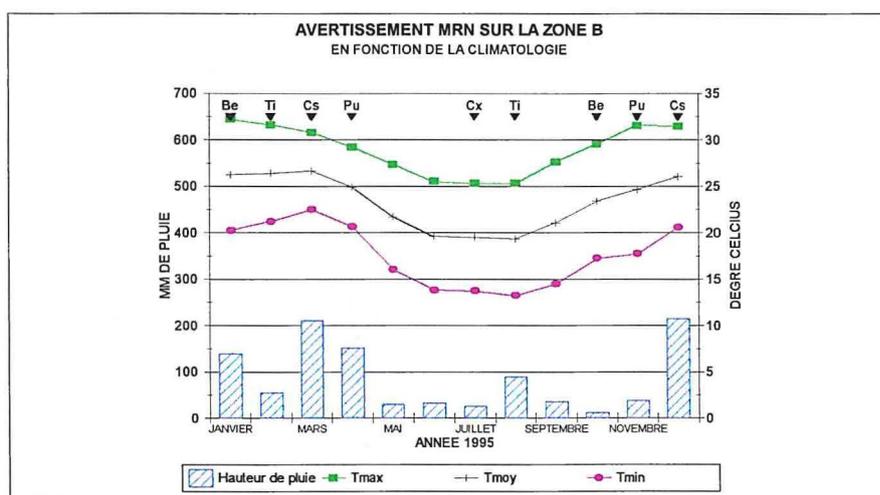
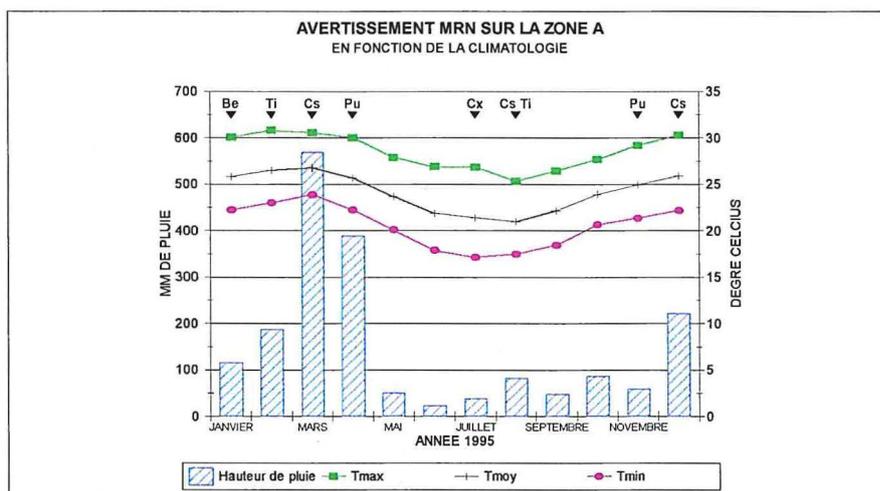
La Station de Recherches Fruitières de Pocquereux pilote, depuis 1992, une stratégie de lutte chimique contre la Maladie des Raies Noires du bananier (MRN) en Nouvelle-Calédonie. Les avertissements sont déclenchés à partir d'un programme établi d'après les premiers résultats d'épidémiologie et l'analyse fine des statistiques météorologiques des différentes zones bananières répertoriées sur le territoire.

Tableau 1 : Récapitulatif des avertissements diffusés par la S.R.F.P. pour chacune des zones bananières répertoriées pour l'année 1995.

MOIS	ZONE A : Nord-Est Thio à Ouégoa	ZONE B : Ouest-Centre Boulouparis à Poum	ZONE C : Grand-Sud Païta à Yaté
JANVIER	Benlate OD : semaine 2	Benlate OD : semaine 2	Benlate OD : semaine 2
FEVRIER	Tilt 250 EC: semaine 6	Tilt 250 EC: semaine 6	Tilt 250 EC: semaine 6
MARS	Callis 400 : semaine 12	Callis 400 : semaine 12	Callis 400 : semaine 12
AVRIL	Punch 40 EC : semaine 17	Punch 40 EC : semaine 17	Punch 40 EC : semaine 17
MAI			
JUIN			
JUILLET	Calixine : semaine 27	Calixine : semaine 27	Calixine : semaine 27
AOUT	Callis 400 : semaine 32 Tilt 250 EC : semaine 33	Tilt 250 EC: semaine 33	Tilt 250 EC : semaine 33
SEPTEMBRE			
OCTOBRE	Benlate OD : semaine 40	Benlate OD : semaine 40	Benlate OD : semaine 40
NOVEMBRE	Punch 40 EC : semaine 45	Punch 40 EC : semaine 46	Punch 40 EC : semaine 46
DECEMBRE	Callis 400 : semaine 50	Callis 400 : semaine 51	Callis 400 : semaine 51

9 avertissements pour les zones A (celui de la semaine 32 est considéré comme nul, voir ci-après), B et C ont été diffusés en 1995 par voies de presse et de radio. Soit un avertissement de moins pour la zone A et le même nombre pour les zones B et C par rapport à l'année 1994.

De façon générale, le territoire de Nouvelle-Calédonie a subi un déficit hydrique moins important en 1995 (-10 à -30 %) qu' en 1994 (- 45 à -50 %). Mais c'est surtout la bonne délimitation des saisons chaudes et fraîches et des périodes pluvieuses et sèches qui ont permis de bien cibler les avertissements (cf. graphiques 1, 2 et 3). Ainsi certains traitements interviennent ponctuellement juste après une grosse pluie ou à l'inverse la diffusion d'avertissements n'a pas été nécessaire en mai, juin et septembre. La fréquence des avertissements s'est établie entre 3 et 7 semaines.



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 1995.

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

Une stratégie dans le choix des matières actives a été élaborée afin d'éviter tout risque d'accoutumance du pathogène aux produits actifs.

De janvier à avril, saison chaude et humide, une alternance des fongicides de la famille des triazoles (Tilt 250 EC et Punch 40 EC) avec des fongicides de la famille des benzimidazoles (Benlate OD et Callis 400) a été préconisée. Aucun avertissement n'a été diffusé en mai et en juin, les conditions climatiques (sec et froid) ne le justifiant pas.

En juillet, malgré de basses températures, la situation sanitaire des parcelles a continué à se dégrader et un avertissement à la Calixine a été diffusé afin de limiter l'évolution des lésions observées. Le développement du pathogène est favorisé par les petites pluies d'hiver. En Août (semaine 32), tout le territoire a subi de fortes pluies et il a été conseillé un produit actif : Tilt 250 EC. Deux avertissements consécutifs (semaine 32 et semaine 33) ont été réalisés sur la zone A : le premier avertissement au Callis 400 a été considéré comme nul car il avait été lancé juste avant une forte pluie. Seul l'avertissement au Tilt 250 EC est considéré comme valable.

Ces avertissements de la saison fraîche auront permis d'assainir les parcelles pour l'arrivée de la saison chaude et humide où de nouveau une alternance de triazoles avec des benzimidazoles est reprise.

Des tournées sur le terrain ont permis de constater que :

- les producteurs de la Province Nord ne traitent pas.
- les producteurs de la Province Sud voient les avertissements comme des confirmations de leurs traitements qu'ils effectuent plutôt de façon systématique tous les mois en moyenne. En suivant les avertissements, le nombre des traitements pourrait être réduit de 25 à 30 % environ.
- la rotation des matières actives est plus ou moins respectée avec néanmoins un abus dans l'utilisation des triazoles.
- un seul cas de phytotoxicité de l'huile sur les feuilles a été observé chez un producteur de la Province Sud. Il semblerait que les autres producteurs traitent au bon dosage d'huile (20 litres par hectare).
- un producteur a essayé les traitements eau + huile + fongicide sans grand résultat.
- la maladie du "Leaf Freckle" due à *Phyllostictina musarum* semble être plus préoccupante sur les bananiers Poingo que la Maladie des Raies Noires.

Le non-respect des fréquences et des matières actives préconisées entraînera, à court-terme, l'inefficacité de la lutte chimique pour laquelle on ne connaît, à l'heure actuelle, aucune autre alternative. Une production de bananes "dessert" territoriale sera alors très aléatoire en fonction des conditions climatiques et des degrés d'infestation des parcelles.

3.1.1.2 ETUDE DE LA SUSCEPTIBILITE VARIETALE A LA MALADIE DES RAIES NOIRES

La Maladie des Raies Noires est présente en Nouvelle-Calédonie. Elle constitue un facteur limitant pour la production de "bananes de dessert" et de "bananes à cuire".

Le climat calédonien est très contrasté avec une saison chaude et humide et une saison fraîche et sèche. La susceptibilité à la Maladie des Raies Noires va dépendre d'une part, de la variété et d'autre part, de l'incidence du climat au moment de l'étude.

Si certains bananiers sont bien connus pour leur sensibilité (Williams, Pisang Mas) ou leur tolérance (TU8, Mysore, Ney Mannan, Peyan, Pisang Awak et Yangambi KM5) à la Maladie des Raies Noires, il était intéressant de vérifier leur comportement sous le climat particulier calédonien.

Par ailleurs, un grand nombre de bananiers locaux appartenant aux sous-groupes Maia Maoli et Popoulou, n'ont jamais fait l'objet d'étude de susceptibilité à la Maladie des Raies Noires. Ces bananes, en général à cuire, constituent cependant un élément majeur dans l'alimentation des populations locales.

Dans le cadre de l'amélioration génétique des bananiers pour la lutte contre ce pathogène, ces recherches sont d'un grand intérêt pour la création d'hybrides tolérants ou résistants à la Maladie des Raies Noires, et adaptés au goût des populations du Pacifique Sud.

Cette étude a pour objet de définir le ou les critères biologiques les plus intéressants pour apprécier la sensibilité intrinsèque des différentes variétés à la Maladie des Raies Noires sous le climat calédonien.

3.1.1.2.1 Parcelle 1991 comportant 16 variétés

Les premiers résultats concernant l'étude de susceptibilité de ces variétés (cf. Rapport d'activité 1994 de la S.R.F.P.) ont permis d'établir un classement de sensibilité en fonction du temps d'évolution (TE) de la MRN.

Tableau 2 : Classement des variétés en fonction de leur TE moyenne obtenue de 1992 à 1994

VARIETE	GENOTYPE	TE jours
NIYARMA YIK	AA	32.3
MAMBEE THU	AA	38.6
NBA 14	AA	41.0
PISANG BERLIN	AA	44.0
PISANG MAS	AA	46.0
WILLIAMS	AAA	48.0
FHIA2	Tétraploïde hybride	48.5
GU NIN CHIO	AA	55.0
PISANG LILIN	AA	59.0
IND 110	AA	59.1
VUDI DAMU	AAB	70.8
TU8	AAAA	73.7
MUSA BALBISIANA TANI	BB	76.9
PISANG AWAK	ABB	87.3
TUU GIA	AA	101.5
MUSA ACUMINATA MALACCENSIS PAHANG	AA	

La deuxième partie de cette étude a pour objectifs, pour chacune des variétés à l'étude, de vérifier :

- la présence de tous les stades de symptômes
- l'intensité de la sporulation asexuée
- l'intensité de la sporulation sexuée

Ces données permettront de définir pour ces bananiers un type de comportement vis-à-vis de la maladie. La méthodologie mise au point au Cameroun (Fouré, 1984,1985,1989) a permis en effet de distinguer et de caractériser différents phénotypes de comportement hôte-parasite :

Phénotype 1 (TR) = Résistance très marquée à la Maladie des Raies Noires avec :

- blocage de l'évolution de symptômes au stade 1 ou au stade 2
- absence de sporulation asexuée
- absence de sporulation sexuée

Phénotype 2 (RP) = Résistance partielle à la Maladie des Raies Noires avec :

- évolution normale mais lente voire très lente de la maladie du premier stade au stade nécrotique (stade 6 ou coalescence de stades antérieurs)
- sporulations sexuée et asexuée présentes
- nombre de feuilles fonctionnelles à la récolte élevée

Phénotype 3 (S) = Sensibilité prononcée à la maladie

- évolution normale mais rapide de la maladie du premier stade au stade nécrotique (stade 6 ou coalescence de stades antérieurs)
- sporulations sexuée et asexuée élevées si les conditions climatiques sont favorables
- nombre de feuilles fonctionnelles à la récolte peu élevée

Phénotype 4 (TS) = Sensibilité très prononcée à la maladie

- évolution très rapide du tîret en nécrose
- sporulations sexuée et asexuée élevées
- nombre de feuilles fonctionnelles à la récolte faible ou inexistant

Matériel et méthode

Le prélèvement des échantillons a été effectué en décembre 1995, période favorable à des éventuelles sporulations sexuées ou asexuée (climat chaud et humide avec alternance de pluie et de soleil).

Pour chacune des variétés (sauf Nba 14 car les plants sont morts), 30 champs microscopiques (x 20) ont été analysés pour chacun des stades de symptômes. Ces champs sont observés sur des échantillons prélevés de façon aléatoire sur 5 individus.

Résultats et discussion

Evolution des symptômes

Seules les variétés Tuu gia et Malaccensis pahang n'ont pas une évolution normale du stade 1 en nécrose (cf. tableau 3). En effet, les tirets sont bloqués aux stades 1 et 2. Ceux de Tuu Gia prennent alors une couleur noire alors que certains tirets de Malaccensis pahang conservent la couleur rouille. Des symptômes de stade 3 ont cependant été observés en saison fraîche sur Tuu gia.

Les autres variétés à l'étude présentent une évolution normale du stade 1 en nécrose, plus ou moins rapide, selon les conditions climatiques. Pour certaines variétés (Balbisiana tani, TU8, Pisang awak et Vudi damu), l'évolution est lente et aucune plage de nécrose n'a été observée quelle que soit la pression de l'inoculum. En effet, les nécroses sont individuelles et souvent éparées. Pour d'autres variétés (Fhia2, Gu nin chio, Pisang lilin, Ind 110), l'évolution des symptômes est un peu moins lente et en présence de conditions climatiques la coalescence des stades 2 et 3 provoquent des plages nécrotiques importantes. Enfin certaines variétés (Niyarma yik, Mambée thu, Nba14, Pisang berlin, Pisang mas et Williams) présentent une évolution rapide des premiers tirets en nécroses individuelles ou en plages.

Tableau 3 : Présence des différents stades de symptômes de *Mycosphaerella fijiensis* sur chacune des variétés à l'étude.

VARIETE	Stade 1	Stade 2	Stade 3	Stade 4	Stade 5	Stade 6
BALBISIANA TANI	x	x	x	x	x	-
PISANG LILIN	x	x	x	-	-	-
NBA 14	x	x	x	x	x	x
TUU GIA	x	x	-			
PISANG BERLIN	x	x	x	x	x	x
MALACCENSIS PAHANG	x	x				
GU NIN CHIO	x	x	x	-	-	-
IND 110	x	x	x	x	x	x
PISANG MAS	x	x	x	x	x	x
FHIA2	x	x	x	-	-	x
MAMBEE THU	x	x	x	x	x	x
NIYARMA YIK	x	x	x	x	x	x
TU8	x	x	x	x	x	x
PISANG AWAK	-	-	x	x	x	x
VUDI DAMU	x	x	x	-	-	-
WILLIAMS	x	x	x	x	x	x

(x) présent au moment du prélèvement 12/95

(-) non présent au moment du prélèvement mais déjà observé durant la période d'étude 1992 à 1995

() jamais observé

Sporulation asexuée (cf. tableau 4)

Les variétés Malaccensis pahang, Ind 110 et Tuu gia ne présentent pas de sporulation asexuée typique (c.a.d. conidies issues de conidiophores libres émergeant de stomates seul ou par 2 ou 3, géciculés, bruns, présentant des cicatrices d'insertion bien visibles, observables surtout sur la face inférieure du limbe).

Dans le cadre de cette étude, les symptômes de stades 2/3 pour Pisang Awak et de stades 3/4 pour Pisang lilin et Fhia2 n'ont pas pu être observés. La sporulation asexuée typique existe pour les variétés Pisang Awak et Fhia2 comme cela a déjà été vérifié.

Pour les variétés Gu nin chio, Vudi damu, TU8 et Balbisiana tani, la sporulation asexuée est faible alors que pour Pisang berlin, Niyarma yik et Williams elle est plus intense.

Certaines variétés présentent une sporulation asexuée atypique (c.a.d sous une masse stromatique importante, des bouquets d'environ 30 à 40 conidiophores bruns, courts et trapus, portant des cicatrices d'insertion bien visibles) intervenant sur les stades 4, 5 voire 6. En général, de nombreuses conidies sont présentes autour des sporodochies. Cette sporulation asexuée atypique a été observée surtout chez les variétés reconnues pour leur sensibilité : Mambée thu, Pisang mas, Pisang berlin et Niyarma yik. Elle avait également été observée, en saison fraîche sur bananier Williams. Cependant, elle a aussi été observée sur Pisang awak et sur Ind 110, bananiers qui présentent une certaine tolérance à la Maladie des Raies Noires

Sporulation sexuée (cf. tableau 4)

Elle est inexistante pour Malaccensis pahang et Tuu gia et n'a pas été observée pour Pisang lilin. Sur Gu Nin Chio, Ind 110 et Vudi damu quelques périthèces épars ont pu être observés mais la sporulation sexuée reste faible.

Les autres variétés présentent toutes une sporulation sexuée dont l'intensité est variable mais n'est pas corrélée avec la sensibilité vis-à-vis de la Maladie des Raies Noires.

Tableau 4 : Quelques éléments descriptifs des reproductions asexuée et sexuée de chacune des variétés à l'étude à partir d'échantillons prélevés en décembre 1995.

VARIETE	REPRODUCTION ASEUEE					REPRODUCTION SEXUEE				
	2/3/4 typique				4/5/6 atypique	4/5/6 typique				
	conidiophore		conidie			conidiophore	spermogonies		perithèces	
	densité/champ x20	Len µm	len µm	Len µm	len µm	densité champ x20	densité champ x20	diamètre en µm	densité champ x20	diamètre en µm
PISANG AWAK *						413	17	38.28	20	45.57
MALACCENSIS PAHANG										
IDN 110 *						135			4	44.05
FHIA2									13	58.80
PISANG LILIN *										
TUU GIA										
GU NIN CHIO	3.00	24.50	3.68							
VUDI DAMU	15.49	27.34	4.51	56.74	3.68					
MAMBEE THU	15.51	34.79	4.56	60.27	3.28	307	14	35.76	11	44.61
TU8	16.50	27.90	4.29	57.78	3.39				25	43.07
BALBISIANA TANI	17.08	36.82	4.29	53.29	2.79		14	41.16		
PISANG MAS	19.50	33.69	4.70	59.41	2.50	316	11	32.84	14	40.98
PISANG BERLIN	28.30	49.15	4.61	66.76	3.72	341	21	33.08	21	46.56
NIYARMA YIK	30.10	36.75	4.68	55.54	3.04	313	15	29.40	18	42.56
WILLIAMS	62.13	32.95	4.52	62.81	3.08				15	43.58

* données manquantes faute d'échantillons de certains stades

Malaccensis pahang et **Tuu gia** n'ont pas une évolution normale de symptôme du tiret jusqu'à la nécrose et n'ont pas de sporulation asexuée et sexuée. Ces deux variétés présentent une **réaction d'hypersensibilité** vis-à-vis du pathogène qui ne peut pas évoluer sur ces hôtes. Cependant, on remarque en saison fraîche, l'apparition de stades plus évolués (stade 3 pour Tuu gia) sur lesquels, quelques conidiophores de *Mycosphaerella fijiensis*, mal exprimés (courts et trapus) ont été observés de façon sporadique. La saison fraîche présente des températures minimales limitantes pour la croissance du bananier. Les mécanismes de défense de la plante pourraient en être affaiblis.

Pisang awak, Balbisiana tani, Vudi damu montrent une évolution normale de leurs symptômes du turet jusqu'à la nécrose. Ils ont des taux de sporulation faibles (exception faite de la sporulation asexuée atypique de Pisang awak qui ne semble pas jouer de rôle déterminant dans l'interaction de cet hôte avec le parasite). Ces bananiers présentent une **résistance partielle relativement élevée** à la Maladie des Raies Noires.

Fhia2, Gu nin chio, Ind 110 et Pisang lilin présentent également une **résistance partielle** dont le gradient varie en fonction des conditions climatiques favorables ou non au développement du pathogène.

Williams, Pisang mas, Pisang berlin, Niyarma yik, Mambee thu sont sensibles à la Maladie des Raies Noires. L'intensité de la sporulation asexuée atypique pourrait avoir une influence sur le phénotype "très sensible" de ces variétés.

Tableau 5 : Phénotypes de comportement des variétés vis à vis de l'agent responsable de la Maladie des Raies Noires (*Mycosphaerella fijiensis*)

VARIETE	GENOTYPE	PHENOTYPE MRN
NIYARMA YIK	AA	TS
MAMBEE THU	AA	TS
NBA 14	AA	TS
PISANG BERLIN	AA	TS
PISANG MAS	AA	TS
WILLIAMS	AAA	TS
FHIA2	Tétraploïde hybride	S
GU NIN CHIO	AA	S
PISANG LILIN	AA	S
IND 110	AA	S
VUDI DAMU	AAB	RP
TU8	AAAA	RP
MUSA BALBISIANA TANI	BB	RP
PISANG AWAK	ABB	RP
TUU GIA	AA	TR
MUSA ACUMINATA MALACCENSIS PAHANG	AA	TR

3.1.1.2.2 Parcelle 1993 comportant 30 variétés de bananiers locaux ou importés

Une parcelle non traitée contre la Maladie des Raies Noires, de 30 variétés de bananiers locaux et importés, a été mise en place sur la station en août 1993. Depuis deux ans (octobre 1993 à octobre 1995), elle fait l'objet de notations pour l'évaluation de la susceptibilité variétale à la Maladie des Raies Noires.

Chaque variété est représentée par 5 individus plantés en ligne. Chaque ligne est entourée de bananiers Williams, connus pour leur sensibilité à la Maladie des Raies Noires, afin de favoriser la dispersion et la pression de l'inoculum dans la parcelle.

Pour chacun des individus de chaque variété, on note deux fois par semaine les paramètres suivants :

- le temps d'incubation de la maladie (TI) : le temps entre l'émergence de la feuille (cigare au stade B) et l'apparition du premier stade du premier symptôme sur chacune des feuilles,
- le temps d'évolution de la maladie (TE) : le temps entre le premier stade du premier symptôme et son évolution en nécrose sur chacune des feuilles,
- le rang de la plus jeune feuille infestée (PJFI) comptée à partir du cigare,
- le nombre de feuilles vivantes (F.VIV.) ayant plus de 50 % de surface foliaire encore fonctionnelle,
- le rang de la plus jeune feuille comportant au moins dix nécroses dues à la Maladie des Raies Noires (PJFN),
- le nombre de feuilles vivantes à la floraison (F.VIV.FLO.),

La somme du TI et du TE va nous permettre de calculer le temps de développement total de la maladie DT.

Tableau 6 : Liste des variétés locales et importées à l'étude depuis octobre 1993 sur la S.R.F.P.

NOM LOCAL	NOM S.R.F.P.	GENOTYPE
BANANE A CUIRE A CHAIR JAUNE	FIGUE ROSE VERTE	AAA
BANANE CHEF BLANCHE	BANANE CHEF VAR1	AAB
BANANE CHEF METISSE	BANANE CHEF VAR2	AAB
BANANE CHEF NOIRE	BANANE CHEF VAR3	AAB
BANANE CHEF PRETENDUE NOIRE	BANANE CHEF VAR4	AAB
BANANE CHEF ROSE	BANANE CHEF VAR5	AAB
BANANIER LEGUME LIFOU	MAOLI VAR1	AAB
FIGUE POMME PADA POUÉBO	FIGUE POMME VAR1	AAB
FIGUE POMME TADINE	FIGUE POMME VAR2	AAB
FIGUE POMME TARNAWSKY	FIGUE POMME VAR3	AAB
	GOLDFINGER - FHIA 01	AAAB
MAOLI 5	MAOLI VAR2	AAB
MAOLI BRONZE	MAOLI VAR3	AAB
MAOLI NEMEBREUX	MAOLI VAR4	AAB
MAOLI ROUGE POUÉBO OUEGOA	MAOLI VAR5	AAB
	MYSORE	AAB
	NEY MANNAN	ABB
	PEYAN	ABB
	PISANG AWAK	ABB
	PISANG MAS	AA
POINGO	POINGO VAR1	AAB
POINGO ROUGE PAONE	POINGO VAR2	AAB
POINGO VANUATU	POINGO VAR3	AAB
POINGO VERT	POINGO VAR4	AAB
POME GEANT	POME VAR1	AAB
POME TIAKAN	POME VAR2	AAB
	TU8	AAAA
	TU8 AUSTRALIE	AAAA
	WILLIAMS	AAA
	YANGAMBI KM5	AAA

La parcelle est entretenue régulièrement (fertilisation, désherbage, élagage des feuilles sèches). Les traitements contre les nématodes et les charançons sont effectués tous les 4 à 6 mois. Il semble cependant que cette parcelle ait souffert d'une infestation de charançons qui a affaibli le système racinaire des bananiers et plus particulièrement ceux des bananiers des sous-groupes Maia Maoli et Popoulou.

Le Leaf Freckle dû à *Phyllostictina musarum* et le Leaf Speckle dû à *Mycosphaerella musae* ont affecté à des degrés divers un grand nombre de variétés.

Des mélanges entre les Figue Pomme et les Pome ont été réalisés lors de la plantation et les résultats ne sont donc pas significatifs. On peut cependant considérer les valeurs obtenues pour un groupe de banane que l'on dénommera sous : "Figue Pomme et Pome "

Pour les variétés Banane à Cuire Chair Jaune, TU8 Australie et Goldfinger qui ont été mises en place un peu plus tard sur la parcelle, seules les données de 1995 sont disponibles.

Résultats et discussion

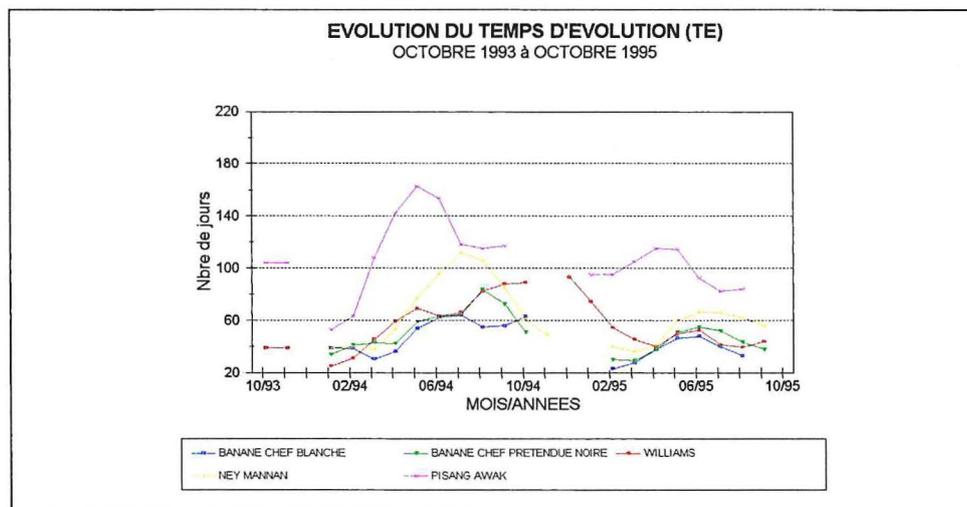
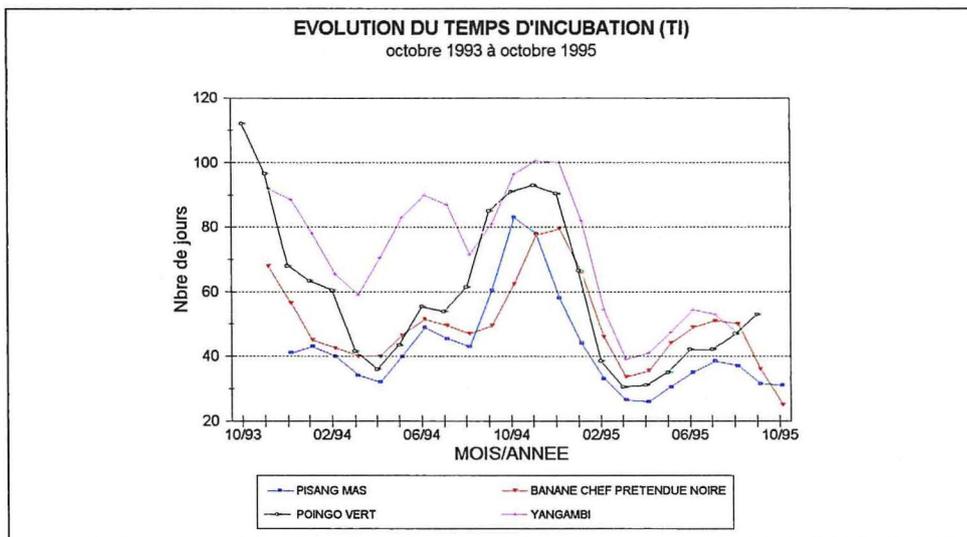
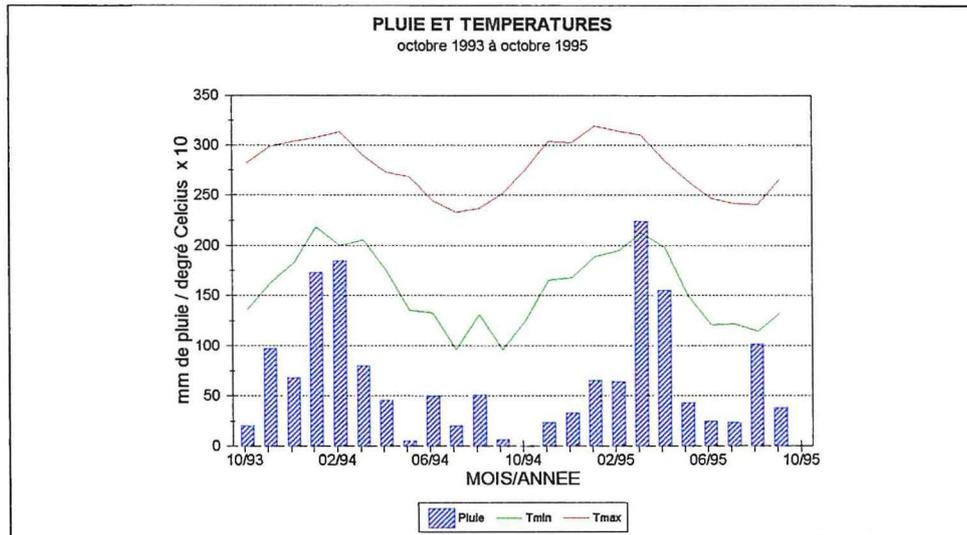
Aucun des bananiers des variétés citées n'est indemne de symptômes de la Maladie des Raies Noires. Nous n'avons pas observé de nécrose (stade 6) sur Goldfinger et seulement quelques unes de façon ponctuelle en saison fraîche, sur Yangambi KM5.

La période d'étude d'octobre 1993 à octobre 1995 permet d'obtenir pour les paramètres cités ci-dessus les valeurs moyennes suivantes :

Tableau 7 : Classement des variétés en fonction de la valeur TE moyenne obtenue sur la période du 10/93 au 10/95

VARIETE	TE jours	TI jours	TI + TE jours	PJFI rang	F.VIV. nombre	PJFN rang	F.VIV.F nombre
MAOLI 5	42.7	52.7	89.5	3.7	6.6	7.4	9.0
BANANIER LEGUME LIFOU	42.7	50.8	89.3	3.9	6.6	7.5	13.0
MAOLI NEMEBREUX	44.5	44.8	83.2	3.3	5.9	6.8	12.0
BANANE CHEF BLANCHE	44.7	53.2	93.2	3.7	7.2	7.7	14.3
BANANE CHEF METISSE	46.9	46.0	90.6	3.6	7.4	8.4	10.0
MAOLI BRONZE	47.9	44.7	92.1	4.0	8.0	7.5	11.0
BANANE A CUIRE CHAIR JAUNE	48.8	38.1	86.8	2.4	6.2	6.4	
POINGO ROUGE PAONE	49.5	47.3	87.7	3.1	7.3	6.6	
BANANE CHEF PRETENDUE NOIRE	50.9	49.8	95.8	3.9	7.4	7.7	10.3
BANANE CHEF NOIRE	51.4	53.3	98.8	4.9	8.3	8.7	12.0
MAOLI ROUGE POUÉBO OUEGOA	52.5	57.6	106.6	4.5	7.1	8.0	10.5
POINGO VERT	53.4	58.9	107.9	4.4	8.2	8.5	15.5
PEYAN	54.3	57.7	104.1	4.8	9.5	9.2	13.6
POINGO	54.3	61.8	112.9	3.1	6.6	7.2	11.7
WILLIAMS	56.2	50.7	102.9	4.6	10.9	11.1	15.5
PISANG MAS	58.3	42.9	100.9	3.4	11.2	10.1	13.3
POINGO VANUATU	59.1	56.7	108.5	3.4	7.7	7.6	11.0
BANANE CHEF ROSE	59.3	51.3	116.6	3.8	9.7	10.5	11.7
TUS AUSTRALIE	61.8	79.0	140.5	6.9	10.9		13.3
NEY MANNAN	64.2	60.5	119.9	5.3	9.9	10.4	14.0
TUS	67.1	53.9	119.1	4.1	10.9	11.1	12.0
FIGUE POMME ET POME	67.9	58.8	119.2	5.4	12.0	12.0	15.3
MYSORE	87.3	59.6	144.7	4.7	10.5	12.5	13.3
PISANG AWAK	109.7	81.5	190.5	7.0	13.9	15.3	18.5
YANGAMBI KM5	113.7	72.0	164.7	5.9	9.9		11.3
GOLDFINGER		83.7		6.6	14.0		15.0

La dynamique saisonnière des paramètres TE, TI et PJFI (cf. graphiques 4, 5 et 6) est fortement liée à la climatologie et a été exposée dans le rapport annuel S.R.F.P 1994.



Graphiques 4, 5 et 6 : Pluie et températures, évolution de TI et de TE pour quelques variétés de 10/93 à 10/95 (pour les graphiques 5 et 6, lissage par la méthode de la moyenne flottante de période 2)

Aucun des paramètres présentés n'est, à lui seul, un bon indicateur de la sensibilité intrinsèque de la variété à la Maladie des Raies Noires. En effet :

- TI seul ne prend pas en compte TE. Des variétés peuvent avoir un TI court ou moyen mais un TE très long (TU8, Banane Chef Rose).
- TI et TE ne prennent pas en compte la période entre la floraison et la sortie du régime. En effet certaines variétés ont un renouvellement de feuille rapide avant floraison et ne sont dégradées par le pathogène qu'une fois le plant fleuri (Fhia2, Figue Pomme et Pome).
- TI, TE et PJFI ne prennent pas en compte la densité de symptômes. Certains bananiers ont une évolution de symptômes rapide mais avec une densité qui n'entraînera pas une défoliation de la plante (beaucoup de variétés appartenant aux sous-groupes Maia Maoli et Popoulou).
- PJFI ne tient pas compte du TE. Un symptôme peut apparaître vite sans pour autant évoluer vite en nécrose (TU8 et Banane Chef Rose).
- PJFN et F.VIV. dépendent de l'âge des rejets. Des comparaisons entre variétés ne sont possibles que pour des plants du même âge, ce qui n'est pas toujours le cas.
- F.VIV.F. ne tient pas compte de la date de floraison (saison sèche et fraîche ou saison chaude et humide) qui peut être un grand facteur de variabilité.

Par ailleurs, tous les critères d'évaluation sont dépendants du REF qui est lui sous l'influence de facteurs exogènes :

1. durée de cycle pour chacune des variétés (Banane à cuire chair jaune et Mysore sont par exemple des bananiers à cycle long ; Banane Chef Noire, Williams ou Goldfinger peuvent être considérés comme des bananiers à cycle court)
2. pluie ou irrigation. Les bananiers sont irrigués en fonction de l'ETP journalier sauf pendant les périodes de sécheresse où la S.R.F.P. ne dispose plus assez de ressource en eau. Ainsi en janvier 1995, les besoins en eau des bananiers de cette parcelle d'essai n'ont pas été satisfaits et il en résulte une baisse du REF à des degrés divers selon la variété. Les bananiers appartenant aux sous-groupes Maia Maoli et Popoulou sont ceux qui ont été les plus affectés par le manque d'eau de cette période avec un REF inférieur ou égal à une feuille par mois. On peut citer: Poingo, Poingo Rouge Paone, Bananier Légume Lifou, Poingo Vert, Banane Chef Blanche, Maoli 5 et Banane Chef Métisse.
3. les températures basses provoquent également un net ralentissement du REF pendant les mois de juin, juillet voire août de chaque année avec un REF inférieur ou égal à une feuille par mois. On cite également beaucoup de bananiers appartenant aux sous-groupes Maia Maoli et Popoulou : Poingo, Poingo Rouge Paone, Maoli Némébreux, Poingo Vanuatu, Banane Chef Blanche, Maoli Rouge Pouébo Ouégoa et Maoli Bronze ainsi que Peyan et Pisang Awak
4. les ravageurs (nématodes et charançons) du bananiers peuvent également entraver la croissance des plants en cas d'attaque sévère. Les données récoltées, ne permettent pas de classer les variétés en fonction de la susceptibilité aux ravageurs mais au Cameroun Fogain (1994) cite un Popoulou et une Figue Pomme comme très sensibles à *Comospolites sordidus* , les Cavendish ayant une sensibilité moyenne, un Ibota et une Figue sucrée comme tolérante aux attaques du ravageurs .

La plupart des bananiers des sous-groupes Maia Maoli et Popoulou sont les plus affectés par des causes exogènes (nématodes ou charançons du bananier, sécheresse, minima de températures limitants) et leur classement est faussé pour tous les critères où le REF intervient. Par ailleurs, ils sont également très sensibles au Leaf Freckle ce qui influe également sur leur classement.

Dans le contexte de cette étude, aucun critère n'a pu être retenu comme indicateur de la susceptibilité variétale pour les différentes raisons évoquées dans la discussion ci-dessus. Le tableau 8 présente les "impressions de terrain" de la sensibilité variétale vis-à-vis de la Maladie des Raies Noires durant toute la période d'étude.

Tableau 8 : "Impressions de terrain" de la sensibilité variétale vis à vis de la MRN

DEGRE DE SENSIBILITE	VARIETE
Sensible	Pisang Mas Banane à cuire Chair Jaune Williams
Moyennement sensible	Maoli Bronze
Moyennement tolérant	Bananier Légume Lifou Maoli 5 Maoli Némébreux Poingo Rouge Paone Poingo Vert Poingo Vanuatu Figue Pomme et Pome
Tolérant	Banane Chef Blanche Banane Chef Métisse Banane Chef Prétendue Noire Banane Chef Noire Banane Chef Rose Peyan Poingo Mysore Ney Mannan
Résistant	Goldfinger Yangambi Pisang Awak TU8

Pisang Mas, Banane à Cuire Chair Jaune et Williams sont sans aucun doute des bananiers sensibles à la Maladie des Raies Noires et à moins de servir de témoin, ne justifie pas la poursuite d'étude de leur susceptibilité.

Pour les Figue Pomme et Pome, leur sensibilité a été observée cet hiver et la continuation de l'étude de susceptibilité à la Maladie des Raies Noires n'est pas justifiée.

Pour les bananiers Mysore, Peyan et Ney mannan, leur tolérance est reconnue et la continuation de l'étude n'est pas justifiée

Pour les bananiers Goldfinger, Yangambi KM5, Pisang Awak et TU8, leur bon degré de résistance est reconnu sur le terrain et par les classements réalisés ci-dessus et de même, ces bananiers ne justifient pas que l'on continue les études de susceptibilité à la Maladie des Raies Noires mais par contre il serait intéressant de vérifier leur susceptibilité au Leaf Freckle

Pour les bananiers appartenant aux sous-groupes Maia Maoli et Popoulu, il serait intéressant de continuer l'étude de susceptibilité variétale (avec élimination de Maoli Bronze pour sa sensibilité, de Poingo Rouge Paone et Poingo vert pour leur faible vigueur) à la Maladie des Raies Noires avec des paramètres d'observation plus judicieux (prendre en compte la durée totale du cycle du bananier et inclure la notion de densité) mais également d'affiner un système de notation pour évaluer l'incidence sur ces bananiers du Leaf Freckle afin de pouvoir donner une meilleure analyse.

3.2 MANGUIERS

3.2.1 TRAITEMENTS APRES RECOLTE CONTRE L'ANTHRACNOSE

Les maladies fongiques (anthracnose due à *Colletotrichum gloesporioides* et pourritures pédonculaires dues à un complexe de champignons pathogènes) représentent les facteurs limitants premiers à la conservation des mangues en chambre froide.

En 1993, des cinq traitements différents réalisés, le trempage des mangues dans le prochloraz (à la dose de 55 ml pour 100 litres d'eau) pendant 5 minutes, est celui qui a donné les meilleurs résultats pour la lutte contre l'anthracnose des mangues en après-récolte en conservation à 12°C (cf. Rapport annuel S.R.F.P 1992/1993). L'incidence des pourritures pédonculaires n'avait pas été évaluée.

3.2.1.1 Essai de traitement dans une solution de prochloraz (55 ml pour 100 litres d'eau) pendant 10 secondes.

En 1994, un essai de conservation à 12°C de 4 variétés de mangues Kensington, Peters, Haden et Irwin préalablement trempées pendant 10 secondes dans une solution de prochloraz (55 ml pour 100 litres d'eau) a été réalisé.

Si cet essai prouve que le traitement chimique n'a aucune incidence sur les qualités physico-chimiques des mangues en conservation à 12°C, il n'a pas donné l'efficacité escomptée quant à l'apparition de lésions d'anthracnose. En effet, le traitement ralentit l'évolution des lésions mais ne retarde pas leur apparition. Ainsi la conservation des mangues est limitée par l'incidence de lésions d'anthracnose à 14 jours pour la mangue Kensington mais à seulement 7 jours pour Peters, Haden et Irwin (cf. graphique 1). C'est cependant la mangue Irwin qui, dans le cas de cet essai, a montré la plus grande sensibilité au pathogène.

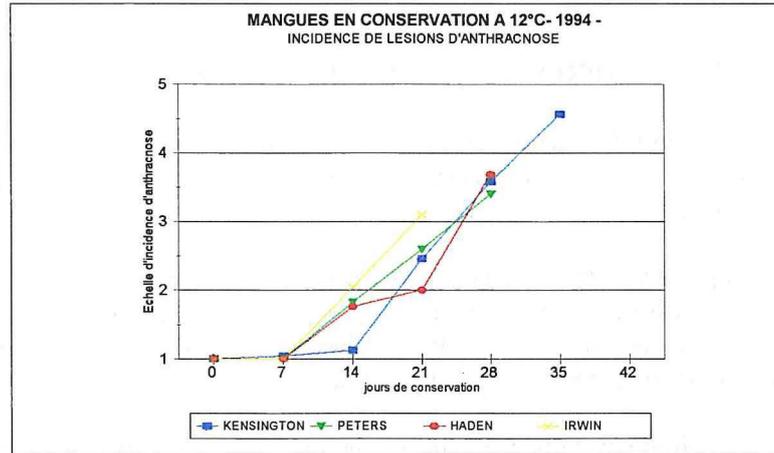
Les qualités organoleptiques optimales pour chacune des variétés sont obtenues entre 14 et 21 jours de conservation à 12°C. Peters est la variété la plus sucrée (cf. graphique 2) et la plus ferme mais elle n'a pas de jolie couleur. Le virage du vert au jaune-vert ne s'effectue qu'au 28^{ème} jour de conservation (cf. graphique 3). Kensington, Haden et Irwin ont une couleur plus attractive, une saveur plus acidulée mais ont une moins bonne tenue en conservation que Peters. Haden se distingue par une fermeté interne élevée jusqu'au 14^{ème} jour de conservation.

Tableau 1 : Evaluation de la fermeté de quatre variétés de mangues en conservation à 12°C

VARIETES	TRANSPORTABLE	CONSOMMABLE
KENSINGTON	0 à 17 jours	17 à 35 jours
PETERS	0 à 21 jours	21 à 35 jours
HADEN	0 à 14 jours	14 à 35 jours
IRWIN	0 à 16 jours	16 à 28 jours

Si les mangues peuvent être conservées à 12°C pendant 28 à 35 jours, selon les variétés, en gardant une fermeté (cf. tableau 1) et des qualités gustatives satisfaisantes pour la consommation, le facteur limitant de la conservation reste néanmoins l'incidence de lésions d'anthracnose qui limite la conservation des mangues Kensington à 14 jours et celle des autres variétés, Peters, Haden et Irwin à 7 ou 8 jours. Il semble que le temps de trempage ne soit pas optimal.

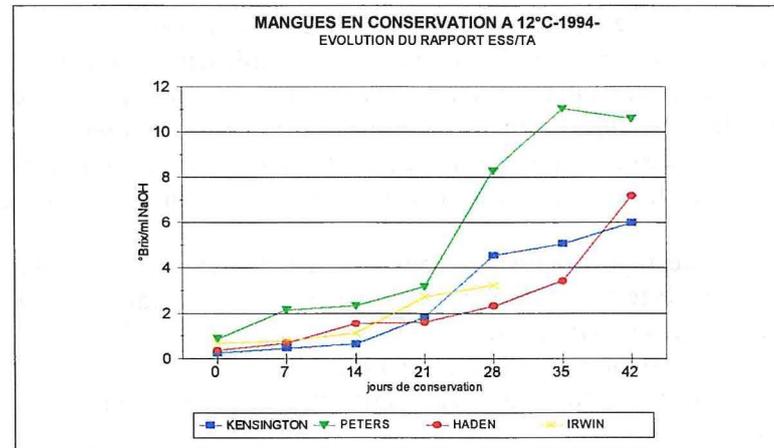
Graphique 1 : Incidence de lésions d'antracnose pour 4 variétés de mangues en conservation à 12°C. et traitées au prochloraz (55 ml pour 100 l) pendant 10 secondes.



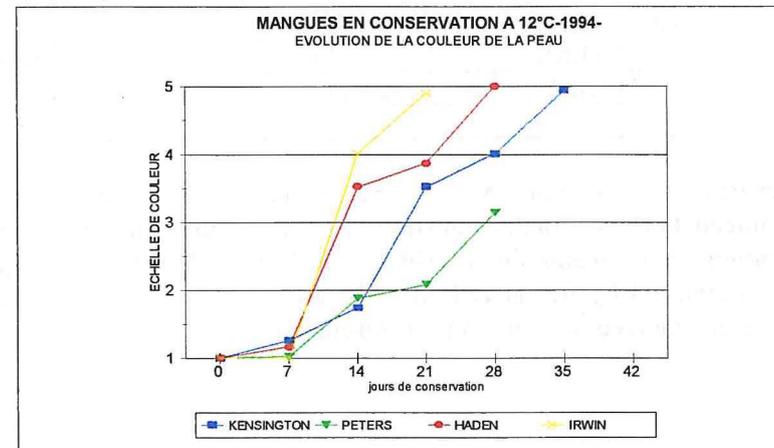
Echelle d'incidence d'antracnose :

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

Graphique 2 : Evolution du rapport ESS/TA pour 4 variétés de mangues en conservation à 12°C. et traitées au prochloraz (55 ml pour 100 l) pendant 10 secondes



Graphique 3 : Evolution de la couleur de la peau pour 4 variétés de mangues en conservation à 12°C et traitées au prochloraz (55ml pour 100 l) pendant 10 secondes



Echelle d'incidence de couleur :

- 1 = fruit vert
- 2 = fruit plus vert que jaune
- 3 = fruit aussi vert que jaune
- 4 = fruit plus jaune que vert
- 5 = fruit jaune

3.2.1.2 Recherche du temps de trempage optimal pour le traitement des mangues dans une solution de prochloraz (55 ml pour 100 litres d'eau).

En 1995, l'objectif de l'essai a donc été de définir un temps de trempage optimal des mangues Kensington dans une solution de prochloraz (55 ml dans 100 litres d'eau) afin de retarder l'incidence de lésions d'antracnose sur des fruits conservés à 12°C. Les différents temps de trempage testés ont été de : 30 secondes (lot 1), 1 minute (lot 2), 2 minutes (lot 3) et 5 minutes (lot 4).

Quel que soit le temps de trempage dans le fongicide, les traitements ne retardent pas l'incidence de lésions d'antracnose sur les mangues Kensington conservées à 12°C mais ralentissent leur évolution et leur densité (cf. graphique 4). Tous les lots (témoin et traités) ont des symptômes de la maladie à partir du 8^{ème} jour de conservation (cf. tableau 2).

Tableau 2 : Pourcentage de fruits ne comportant aucune lésion d'antracnose au cours de la conservation à 12°C.

Stockage (en jours)	0	8	15	21	28	35	42
Témoin	100	100	48	8	0	0	0
lot 1	100	100	70	14	4	0	0
lot 2	100	100	68	28	6	0	0
lot 3	100	100	80	30	14	0	0
lot 4	100	100	64	4	0	0	0

Le lot 3, trempage de 2 minutes dans le fongicide, présente le meilleur comportement vis-à-vis de l'antracnose. En effet, au 15^{ème} jour de conservation, 80 % des fruits sont indemnes de lésions dues à la maladie (contre 48 % pour le lot témoin) et seulement 16 % de fruits ont entre 1 et 3 lésions (contre 26 % du lot témoin). L'incidence de la maladie sur les lots en conservation est importante entre le 15^{ème} et 21^{ème} jour de conservation. En effet au 21^{ème} jour de conservation, le lot 3 ne présente plus que 30 % de fruits sans lésion d'antracnose et le témoin 8 %.

La bonne tenue du lot 3 est également confirmée par des pertes en eau plus faibles et des évolutions des ESS et de l'acidité titrable plus lentes que pour les autres lots.

Pour les lots 1 et 2, les temps de trempage sont insuffisants pour permettre une pénétration correcte du produit et donc une efficacité maximale contre le champignon pathogène.

Pour le lot 4, qui correspond à un temps de trempage de 5 minutes dans le fongicide, une altération des tissus a pu favoriser le développement du parasite.

Le prochloraz a également une efficacité sur la limitation des pourritures pédonculaires (sauf pour le lot 4 pour lequel les tissus des fruits semblent être altérés) mais ces dernières restent considérables et sont responsables, pour un grand nombre, du retrait des fruits de l'essai (cf. graphique 5). Il est fort probable que le prochloraz ne soit pas la matière active la plus efficace contre ce complexe de champignons parasites.

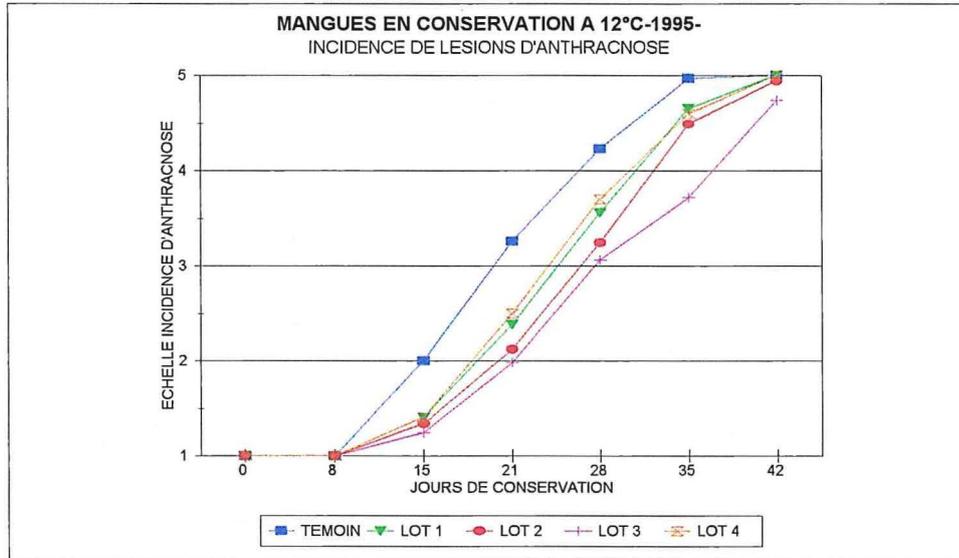
Les coulures de sève, fréquentes au moment de la récolte des mangues Kensington, brûlent l'épiderme des fruits et favorisent le développement de pourritures pédonculaires. Un trempage immédiat des fruits dans de l'eau, juste après la découpe, pourrait réduire considérablement le développement de ces parasites.

Lors de l'essai de la campagne mangues 1992/1993 (cf. Rapport Annuel S.R.F.P 1992/1993) l'incidence de lésions d'antracnose du lot traité au prochloraz avait été retardée par rapport au lot témoin. Compte tenu des conditions environnementales et de l'inoculum latent sur les fruits à la récolte, seul un ralentissement de leur évolution et leur densité a pu être obtenu par les traitements réalisés en 1994 et en 1995.

D'autres essais de lutte contre l'antracnose des mangues en conservation à 12°C seront mis en place lors des campagnes prochaines. Ils auront pour objectifs de :

- définir un dosage optimal de la matière active
- application de techniques de ralentissement du processus de maturation
- vérification de l'effet du traitement à la vapeur contre les mouches des fruits sur les champignons pathogènes des mangues.

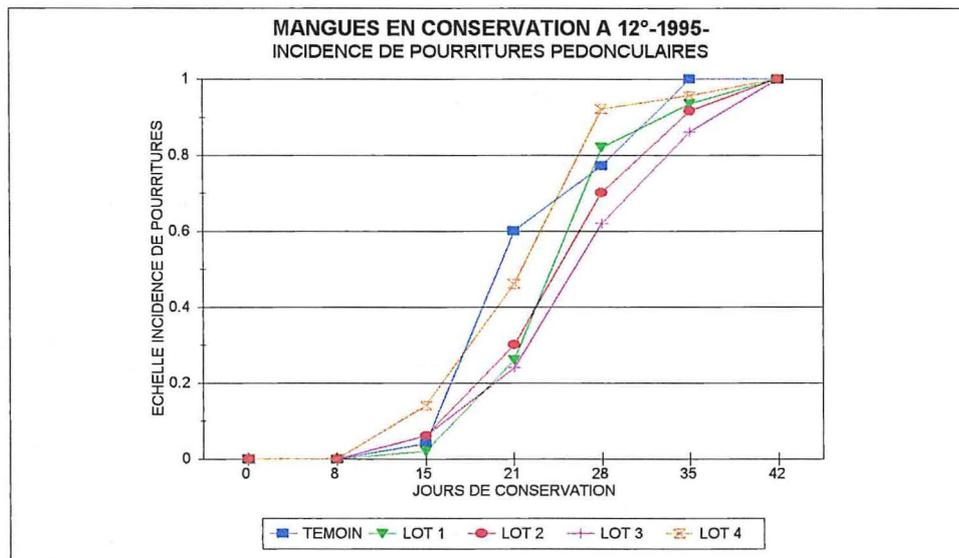
Graphique 4 : Incidence de lésions d'anthraxose sur 5 lots de mangues Kensington ayant subi des temps de trempage différents dans du prochloraz (55 ml pour 100 l)



Echelle d'incidence d'anthraxose :

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

Graphique 5 : Incidence de pourritures pédonculaires sur 5 lots de mangues Kensington ayant subi des temps de trempage différents dans du prochloraz (55 ml pour 100 l)



Echelle d'incidence de pourritures pédonculaires :

- 0 = absence de pourritures pédonculaires
- 1 = présence de pourritures pédonculaires

3.3 GRENADILLE

3.3.1 ETUDE DE LA SUSCEPTIBILITE VARIETALE A LA POURRITURE DU COLLET

Une présélection de lianes au champ, a été réalisée par inoculation artificielle de *Fusarium solani* sur ramifications tertiaires, entre novembre 1994 et février 1995. Lors de cet essai, sur environ 248 individus issus de graines provenant de Colombie, 11 lianes ont exprimé une certaine tolérance au pathogène (cf. Rapport Annuel S.R.F.P. 1994).

Afin de confirmer la tolérance voire la résistance de ces 11 individus et de quatre espèces botaniques : *Passiflora coccinea*, *Passiflora maliformis*, *Passiflora seemani*, *Passiflora caerulea* à *Fusarium solani*, l'agent responsable de la pourriture du collet sur grenadille, la deuxième étape de l'essai a démarré dès septembre 1995 avec :

- la préparation en serre de 12 boutures pour chacune des 15 lianes à évaluer et pour *Passiflora edulis* cv. *flavicarpa* (témoin sensible), l'essai comportant 2 témoins et 10 répétitions.
- l'isolement et la purification de 6 souches de *Fusarium solani* à partir de lianes malades au champ
- la réalisation d'un test de pathogénicité : inoculation artificielle des 6 souches de *Fusarium solani* sur le collet de boutures de lianes de *Passiflora edulis* cv. *flavicarpa* afin de sélectionner la souche la plus virulente.
- la mise en croissance dans une enceinte thermorégulatrice de la souche sélectionnée sur milieu nutritif gélosé PDA afin d'obtenir la quantité d'inoculum nécessaire pour l'évaluation de la sensibilité des 11 individus retenus et les 4 espèces botaniques en serre.

Malheureusement, les problèmes d'électricité rencontrés en fin d'année 1995 sur la S.R.F.P. n'ont pas permis de conserver la souche à une température adéquate et constante pour sa croissance. L'inoculum a été perdu à la suite d'une coupure de courant prolongée.

Cette deuxième étape de l'essai sera reconduite en fin d'année 1996.

3.4 INVENTAIRE DE LA TRISTEZA DES AGRUMES EN NOUVELLE-CALEDONIE ET A WALLIS ET FUTUNA

3.4.1 INVENTAIRE DE LA TRISTEZA DES AGRUMES EN NOUVELLE-CALEDONIE

C'est en 1978 qu'à l'occasion de sa mission sur le Territoire que R. Vogel, chef du laboratoire de virologie des agrumes à la SRA de Corse (INRA-IRFA) identifie avec certitude la présence de limettiers atteints du virus de la Tristeza. En 1990 un premier inventaire a été effectué de façon systématique sur les parcs à bois des collections de Port-Laguerre et de Pocquereux. Des sondages ont été effectués chez des producteurs. Les indexations au moyen du test ELISA ont été réalisées par Mme Bové au laboratoire de biologie cellulaire et moléculaire du centre INRA de Bordeaux. Les résultats étaient les suivants :

Lieux prospectés	Nombre d'arbres indexés	Nombre d'arbres positifs	Sites positifs	Variétés
Iles Loyauté	286	2	Maré	Oranger Navel (2)
Pocquereux	293	0		
Port-Laguerre	241	14	verger local	Oranger Navel (10), Oranger Valencia (3) Pomelo (1)
Sarraméa	35	7	verger d'Amieu	Oranger Navel (4) Oranger Valencia (1) Oranger local (1) Mandarinier local (1)
Total	855	23		

De cette première prospection il a été conclu que la Tristeza était bien présente sur le Territoire (près de 3 % des échantillons). Par ailleurs la fréquence (70 %) des arbres de la même variété (Oranger Navel) pouvait laisser supposer une origine unique de la source contaminée (centre pépinière de Port-Laguerre) et très certainement à partir des introductions réalisées en provenance d'Australie, pays où sévit depuis longtemps cette très grave maladie de dégénérescence des agrumes. Enfin il était constaté l'absence de transmission du virus aux arbres avoisinants ceux contaminés, y compris dans le cas de variétés très sensibles (limettier, combava). Cette dernière observation ainsi que l'absence de piégeage du principal agent vecteur de ce virus (*Toxoptera citricidus* Kirkaldy) rendait envisageable une campagne d'éradication.

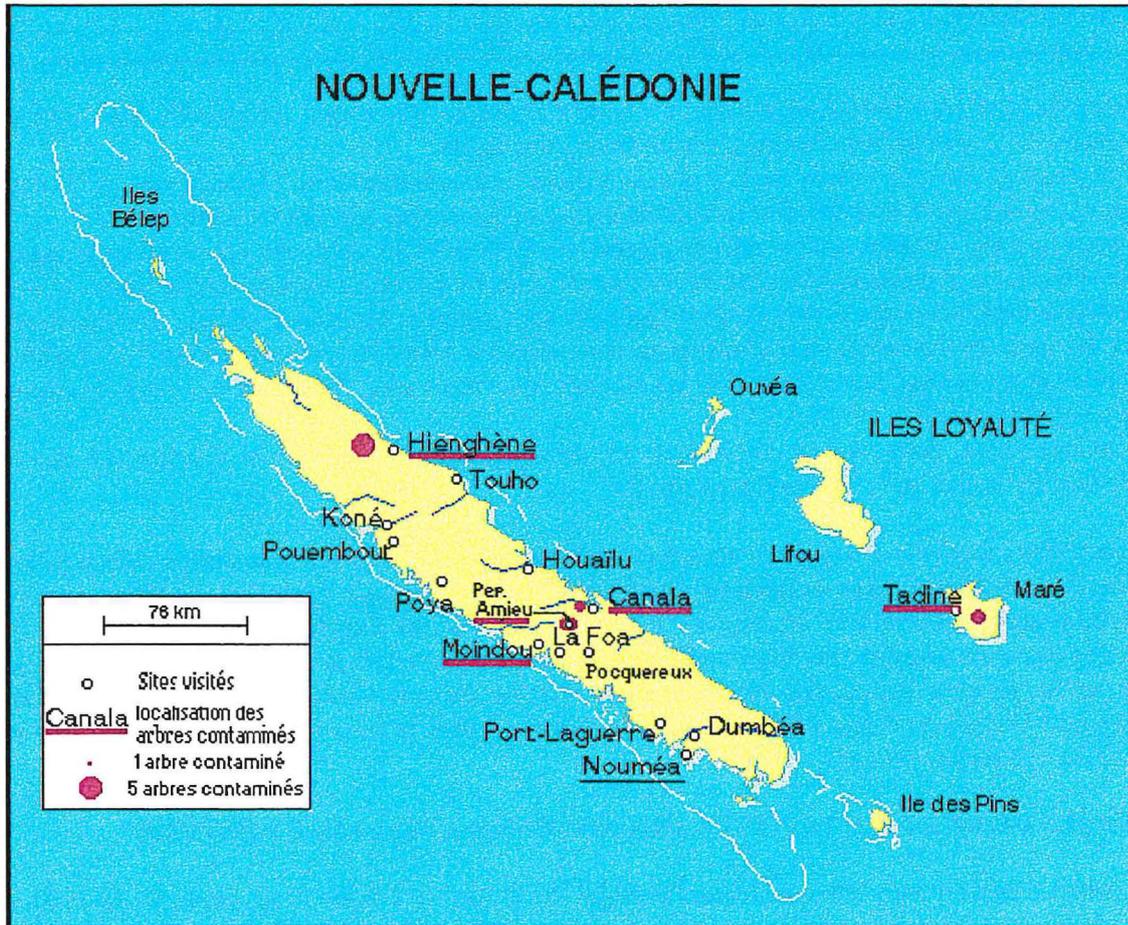
Afin d'avoir un état sanitaire des agrumes vis-à-vis de la Tristeza, une campagne plus importante d'indexation a été réalisée en 1995 dans les vergers des trois provinces.

La totalité des arbres de la station de Pocquereux, de la pépinière provinciale de Port-Laguerre et de la pépinière d'Amieu a été indexée. Pour le reste il a été procédé par sondage dans les vergers commerciaux mais aussi en ayant une attention marquée pour les limettiers mexicains spontanés de semis et les vieux arbres de jardins familiaux. Lorsqu'un verger recelait un arbre positif l'indexation était étendue à l'ensemble du verger. Cette mesure n'a pu être réalisée qu'en provinces Iles et Sud. En province Nord trois vergers comportant des arbres positifs doivent être indexés cette année.

Les techniques d'indexations ont été cette année de deux natures :

- D'une part la méthode classique "Enzyme-Linked Immunosorbent Assay" ou ELISA réalisée au LTDV de Port Laguerre.
- D'autre part une nouvelle méthode utilisant le même principe que les tests ELISA mais où les plaques micro-titrées sont remplacées par des membranes de nitrocellulose sur lesquelles on réalise des empreintes de section de tige, feuille ou pédoncule (10 empreintes par arbre testé). Les révélations ont été réalisées au laboratoire de la station.

Cette deuxième technique présente l'avantage d'être utilisable directement au champ, les membranes imprimées peuvent se conserver plusieurs mois avant la révélation qui ne nécessite aucun équipement spécifique onéreux. Enfin la lecture des résultats se fait directement et est sans équivoque.



Localisation des arbres contaminés

Les résultats sont les suivants :

Lieux prospectés	Nombre d'arbres indexés	Nombre d'arbres positifs	Sites positifs	Variétés
PROVINCE SUD	1018	26	Moindou Sarraméa	Orange Navel (21) Orange Valencia (1) Orange Locale (1) Mandarine Commune (3)
PROVINCE NORD	220	12	Canala Hienghène	Orange Navel (11) Pomelo (1)
PROVINCE DES ILES LOYAUTE	124	2	Maré	Orange Navel (2)
Station de Pocquereux	4140	0	-	-
	5502	40		

L'échantillon d'arbres indexés représente 7 % de l'ensemble du verger calédonien. Les arbres positifs représentent 0,7 % des arbres échantillonnés ce qui est très faible.

Si la prospection de cette année montre que la Tristeza est présente dans 5 communes du Territoire, elle indique également que la maladie n'est pas disséminée dans les vergers par agents vecteurs.

Aux îles Loyauté, les deux arbres indexés positifs en 1990 à Maré n'ont pas été arrachés et sont toujours positifs. Les arbres avoisinants n'ont pas été contaminés, il n'y a pas eu de vection depuis 5 ans.

En Province Sud, les parcs à bois de Port-Laguerre sont négatifs, les arbres indexés positivement en 1990 avaient été arrachés. La mesure d'éradication est donc efficace. Deux vergers ont recelés 7 % d'arbres positifs (à Moindou et Sarraméa). Comme en 1990 les variétés concernées sont identiques et 21 des 26 arbres positifs sont des orangers navels.

En Province Nord, deux vergers contiennent des arbres positifs (Hienghène et Canala). 11 des 12 arbres positifs sont également de la variété orange Navel.

Cette deuxième campagne d'indexation permet de constater la faible présence et la dissémination de la Tristeza en Nouvelle-Calédonie à partir de matériel végétal contaminé dès le stade pépinière. En outre, aucun limettier ou combava contaminés n'ayant été trouvés, y compris à proximité d'arbres positifs, indique que l'on ne se trouve pas dans une situation de dissémination de la maladie par insectes vecteurs. Pour ce qui concerne la souche ou les souches incriminées des échantillons ont été envoyés pour caractérisation au laboratoire de virologie de Montpellier. Il doit s'agir de souche (s) faible (s) dans la mesure où les symptômes sur les arbres positifs sont peu ou pas présents.

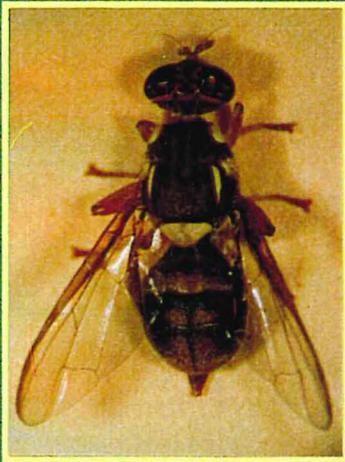
3.4.2 INVENTAIRE DE LA TRISTEZA DES AGRUMES A WALLIS ET FUTUNA

A l'occasion d'une mission effectuée dans l'archipel de Wallis et Futuna à la demande de la DAF de ce Territoire, il a été réalisé une première indexation des agrumes vis-à-vis de la Tristeza. Au total, 73 arbres ont été testés, 64 à Wallis et 9 à Futuna.

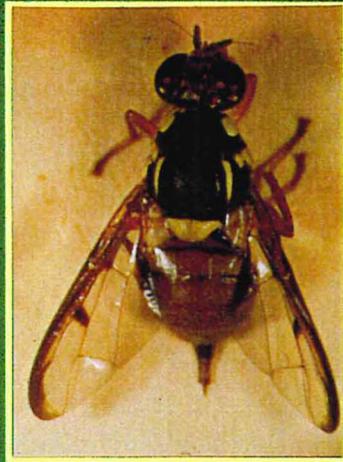
50 des 64 échantillons de Wallis sont positifs. Toutes les variétés sont concernées et sur l'ensemble de l'île. Les symptômes corticaux (stem-pitting) et foliaires (vein clearing) sont très marqués sur limettier mexicain (Hapaogo). Il doit s'agir d'une souche virulente, beaucoup plus que celle de Nouvelle-Calédonie. Aucun des échantillons de Futuna ne se sont avérés positifs, mais compte tenu de leur faible nombre, il serait nécessaire d'étendre la prospection sur cette île.

La Tristeza est présente avec certitude sur l'ensemble de l'île de Wallis ce qui n'était pas mentionné jusqu'à présent.

ENTOMOLOGIE



Bactrocera tryoni



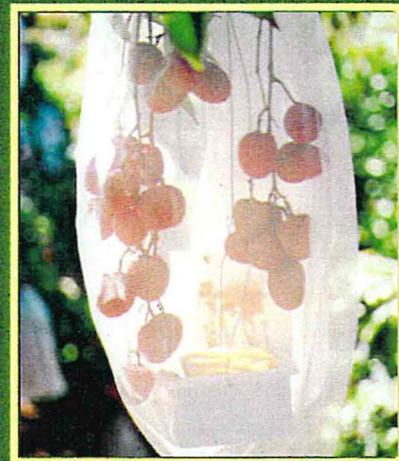
Bactrocera curvipennis



Bactrocera psidii



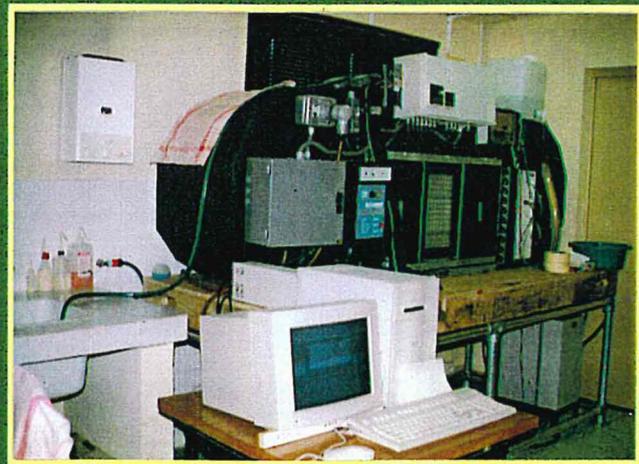
Test de statut hôte sur lime



Test de statut hôte sur litchi



Traitement du poivron



Machine expérimentale de traitement à la vapeur

3.5 LE PROGRAMME DE LUTTE CONTRE LES MOUCHES DES FRUITS

3.5.1 RAPPEL ET MOYENS MIS EN OEUVRE

Le programme de recherches sur les mouches des fruits en Nouvelle-Calédonie trouve son origine dans l'impossibilité qu'a le Territoire d'exporter ses fruits et légumes vers les pays de la région, notamment la Nouvelle-Zélande, pays indemne de toute espèce nuisible de mouche des fruits (Diptera: Tephritidae). En effet, jusqu'au 31 décembre 1993, les fruits et légumes de Nouvelle-Calédonie pouvaient être exportés en Nouvelle-Zélande après un traitement au dibromure d'éthylène (EDB), ce traitement présentant toutes les garanties vis à vis des risques d'introduction liés à la présence de mouches des fruits sous différentes formes (oeufs, larves). Depuis cette date, la législation néo-zélandaise limite les résidus de ce pesticide à 0,1 ppm, ce qui interdit pratiquement l'emploi de ce produit.

L'exportation n'est donc désormais possible que pour les produits définis comme n'étant pas hôtes des différentes espèces de mouches des fruits, ou bien pour des produits ayant subi un traitement alternatif agréé par la Nouvelle-Zélande (chaleur, froid...). Dans ce contexte, le Territoire de Nouvelle-Calédonie a chargé la Station de Recherches Fruitières de Pocquereux (CIRAD/FLHOR) de mener à bien les recherches nécessaires pour rendre à nouveau possibles ces exportations. Sur un financement du Territoire prévu pour 4 ans de 1993 à 1996, un programme de recherches a été élaboré.

3.5.2 RESEAU DE PIEGEAGE SEXUEL

Treize espèces ont jusqu'à présent été recensées en Nouvelle-Calédonie, dont 8 sont endémiques (Cochereau, 1970 ; Drew, 1989 ; Drew & Hancock, 1995 ; White & Elson-Harris, 1992). Deux nouvelles espèces appartenant au genre *Bactrocera* ont été identifiées. Il s'agit de *Bactrocera (Afrodacus) grandistylus* obtenue à partir de *Diospyros fasciculosa* (Ebénacées) collectés à Maré et *Bactrocera (Notodacus) paraxanthodes* piégée à Maré et obtenue à partir de *Strobilopanax* sp. (Araliacées) collectés à Farino. Le tableau 1 regroupe les différentes espèces, leurs fruits hôtes connus, leurs attractifs, ainsi que leur distribution dans la zone Pacifique Sud.

Etendu à l'ensemble du Territoire, le réseau de piégeage sexuel compte 118 pièges répartis sur 41 sites. Chaque piège, de type Lynfield, est constitué d'une boîte plastique de 1 litre, percée de 4 trous, et munie d'un coton imbibé d'attractif liquide, ainsi que d'une plaquette insecticide de dichlorvos. Les pièges sont accrochés à hauteur d'homme sous la frondaison des arbres. 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* (Wiedemann).

La quasi-totalité des sites ayant été installés au premier semestre 1993, nous bénéficions à présent de deux années complètes de piégeage. Même si les données recueillies ne traduisent pas rigoureusement la situation réelle, elles nous permettent de mieux appréhender la dynamique de cette famille et la distribution géographique de chaque espèce sur le Territoire.

Les figures 1, 2, 3, 4, 5 et 6 présentent l'évolution des piégeages par site. Des pics de population plus ou moins distincts sont à remarquer sur la totalité des sites excepté à Nouméa où la population de mouches des fruits reste quasiment constante tout au long de l'année. Ces pics apparaissent aux périodes estivales, c'est-à-dire lorsque les fruits sont en grande quantité mais aussi et surtout lorsque les températures sont plus élevées. A Nouméa, les extrêmes climatiques étant moins marqués, les populations restent élevées tout au long de l'année. Bien que *Bactrocera tryoni*, *Bactrocera psidii* et *Bactrocera umbrosa* soient les espèces les plus piégées, la proportion relative des différentes espèces présente des variations importantes selon les régions (figure 7). Ainsi, *B. tryoni* est majoritaire à Nouméa, alors qu'en 1995, aucun individu de cette espèce n'a été piégé aux Iles Loyauté. *B. psidii* quant à elle occupe une place importante dans toutes les régions et en particulier dans la région de La Foa.

Pour mener à bien cette action, la station de Pocquereux bénéficie de l'appui des techniciens du service phytosanitaire de la DAF (SVPV) et du service du Développement Economique des Iles Loyauté.

Tableau 1 : inventaire des mouches des fruits (Tephritidae) en Nouvelle-Calédonie
(d'après WHITE & ELSON-HARRIS, 1992 ; DREW, 1989 et DREW & HANCOCK, 1994)

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

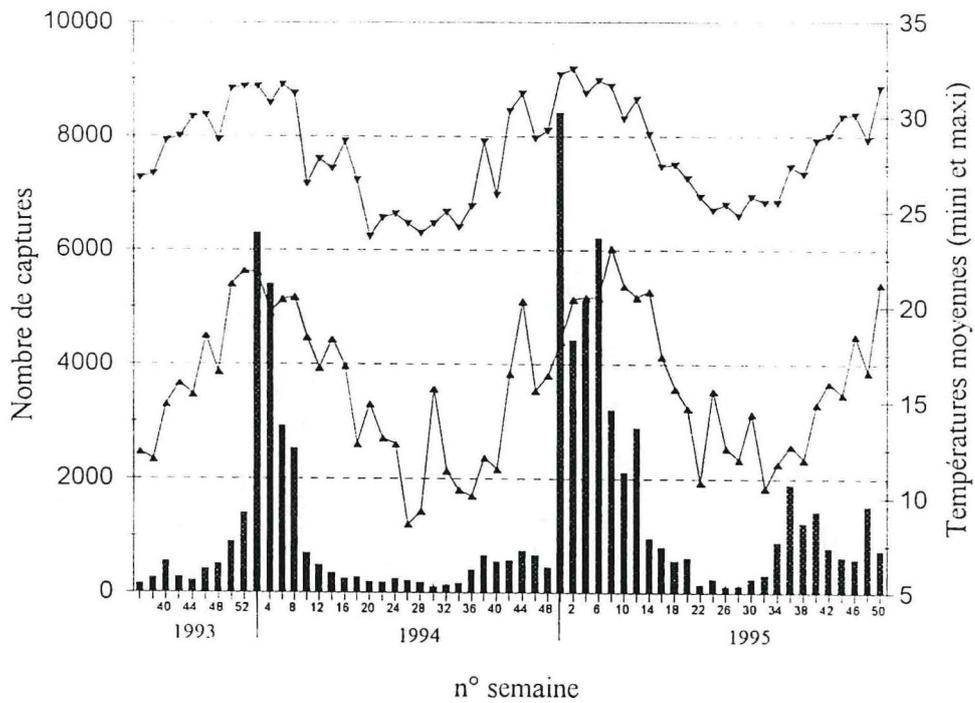


Figure 1 : piégeages de mouches des fruits dans la région de La Foa de septembre 93 à décembre 95 - nombre de pièges : 12

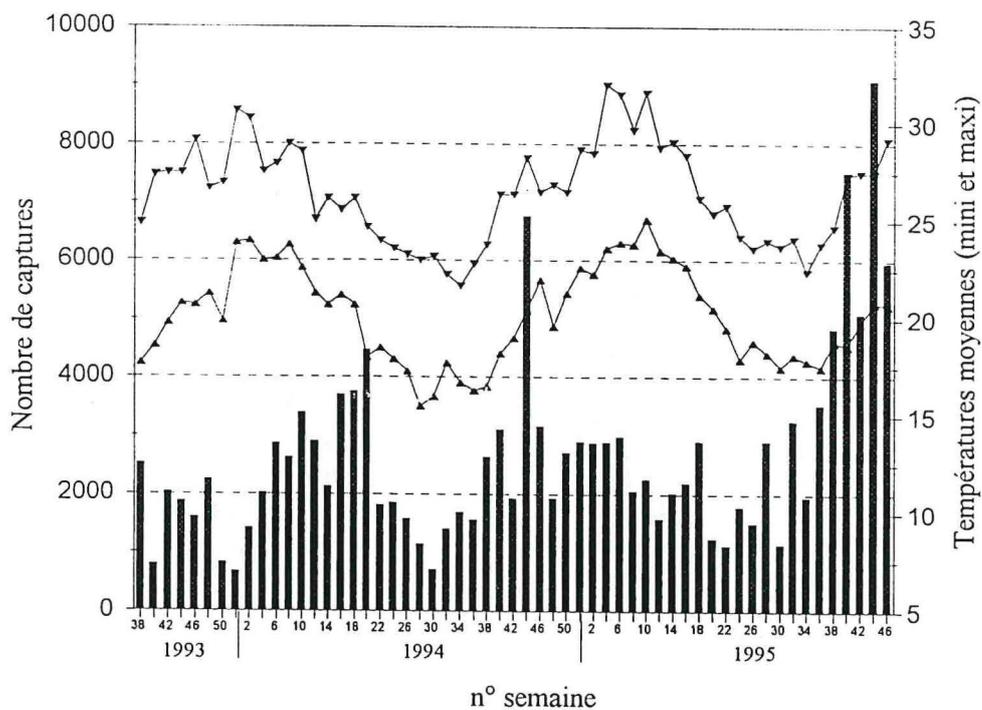


Figure 2 : piégeages de mouches des fruits à Nouméa de septembre 93 à décembre 95 - nombre de pièges : 21

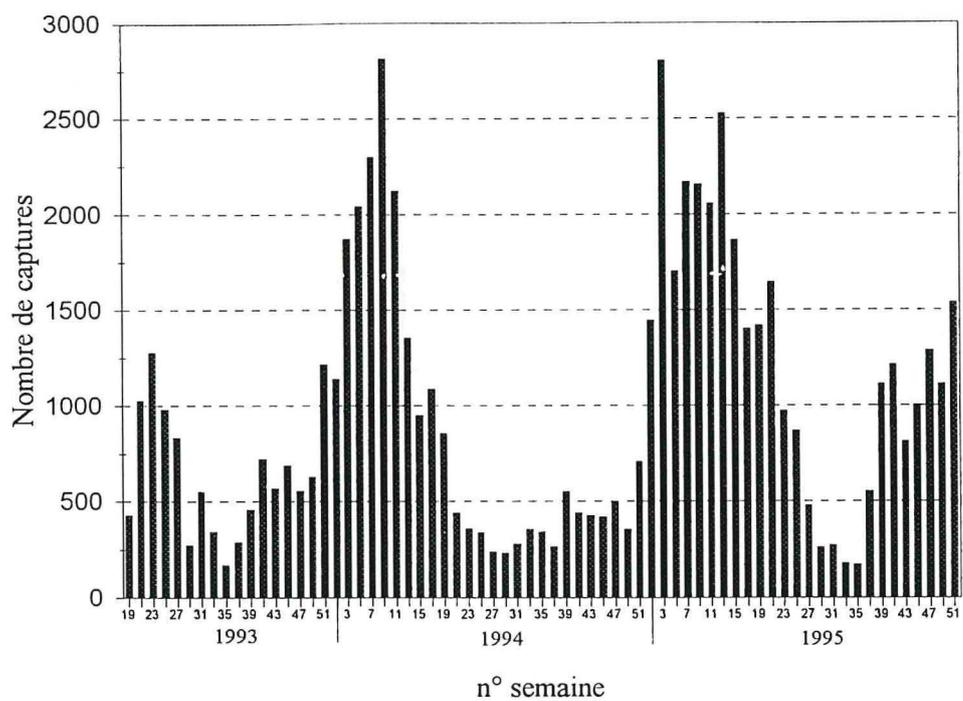


Figure 3 : piégeages de mouches des fruits du Mont Dore à Boulouparis de mai 93 à décembre 95 - nombre de pièges : 24

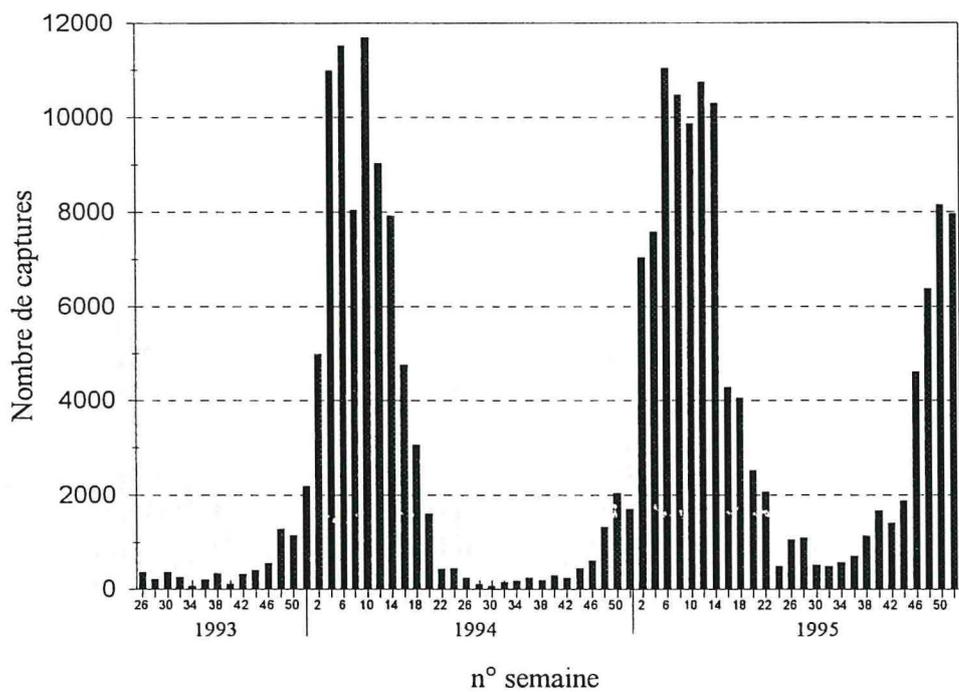


Figure 4 : piégeages de mouches de Poya à Voh de juin 93 à décembre 95 - nombre de pièges : 12

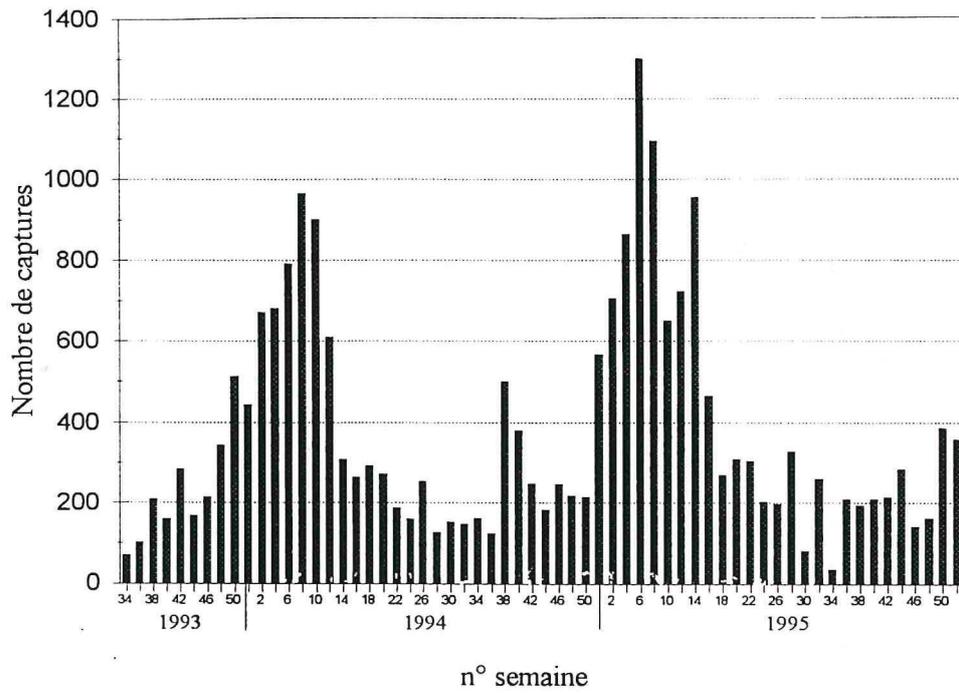


Figure 5 : piégeages de mouches des fruits de Houailou à Poindimié d'août 93 à décembre 95 - nombre de pièges : 9

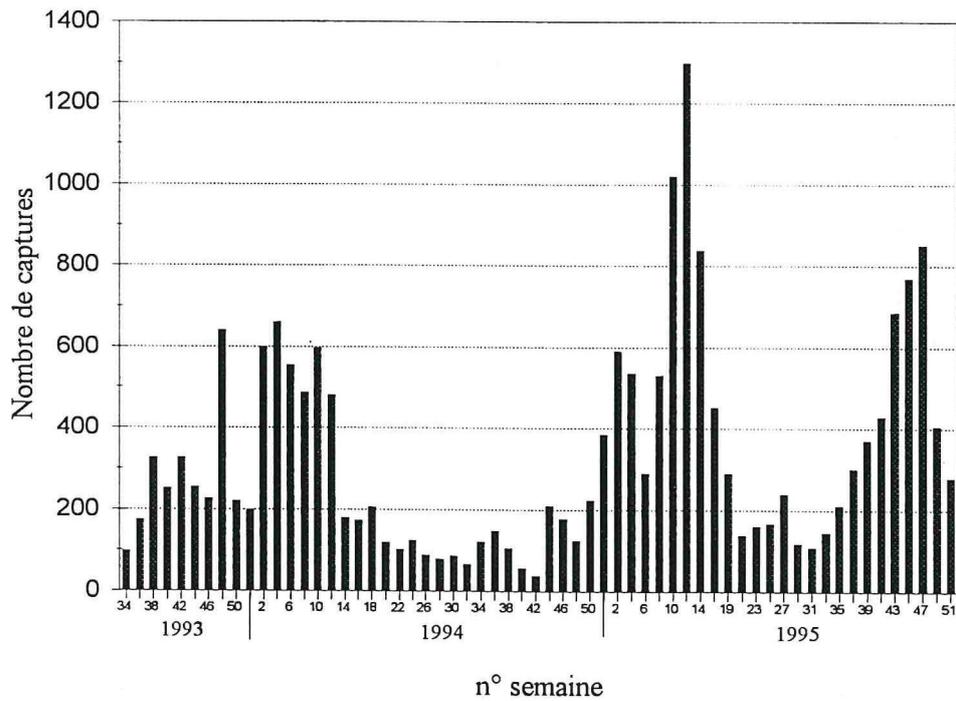
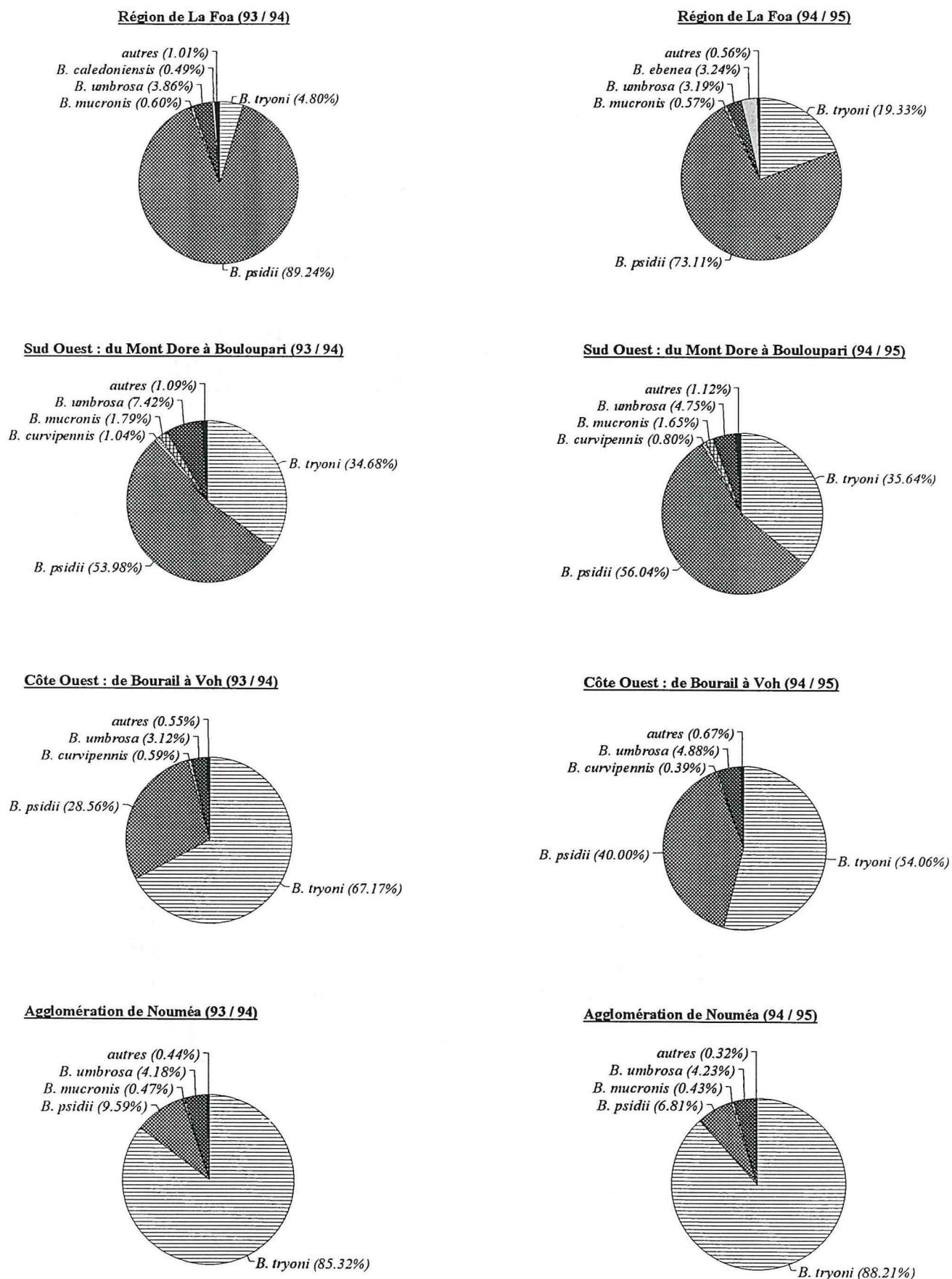
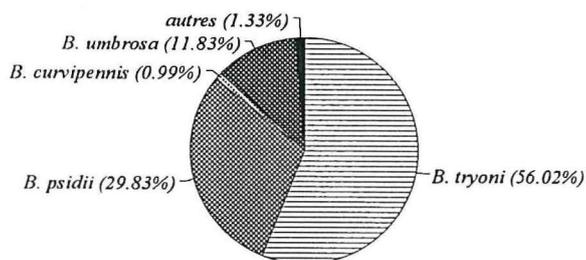
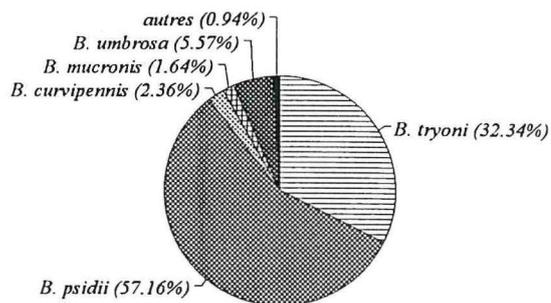
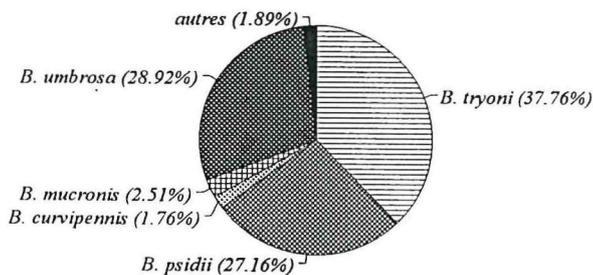
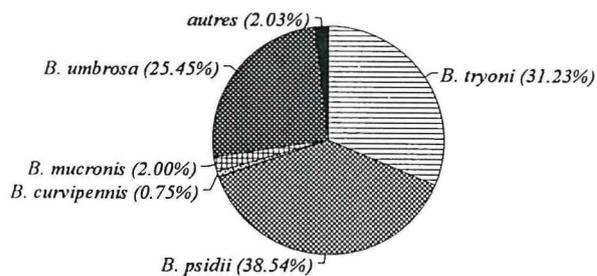
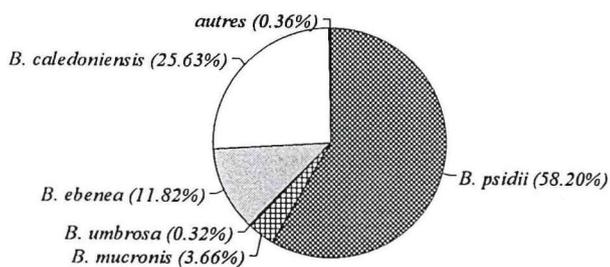
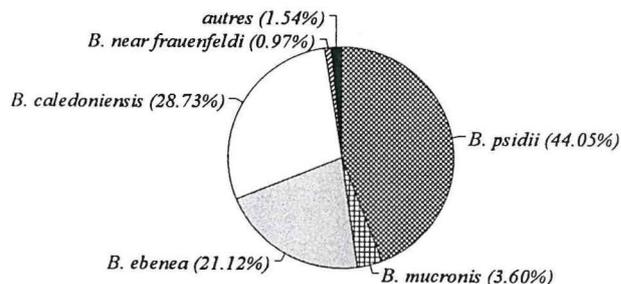
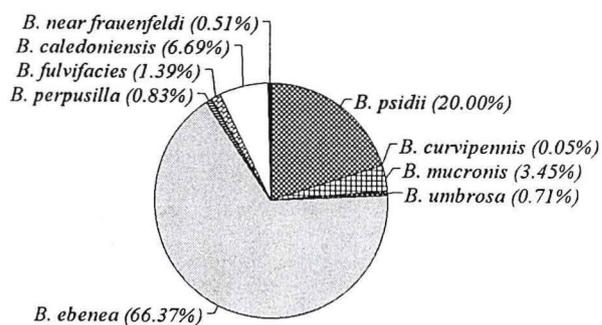


Figure 6 : piégeages de mouches des fruits à Tontouta d'août 93 à décembre 95 - nombre de pièges : 9

Figure 7 : proportion relative des différentes espèces par région

Aéroport de Tontouta (93 / 94)**Aéroport de Tontouta (94 / 95)****Côte Est : de Houaïlou à Poindimié (93 / 94)****Côte Est : de Houaïlou à Poindimié (94 / 95)****île de Maré (93 / 94)****île de Maré (94 / 95)****île de Lifou (94 / 95)**

3.5.3 ENQUETE SUR LES FRUITS HOTES

Les attractifs utilisés pour le piégeage n'étant pas efficaces sur toutes les espèces de mouches des fruits, la collecte de fruits et légumes nous assure d'un inventaire plus exhaustif et nous permet de surcroît, d'établir la liste des fruits hôtes qui correspondent à chaque espèce. Cette liste nous a permis, en accord avec le Ministère néo-zélandais de l'Agriculture et de la Pêche (MAF), de sélectionner les espèces représentant un danger pour les fruits exportables. Seulement 4 espèces ont été retenues : *B. tryoni*, *B. psidii*, *B. umbrosa* et *B. curvipennis*. Les 9 autres n'ont été obtenues qu'à partir de fruits sauvages et jamais à partir de fruits commercialisés. Pour cette partie du programme, nous avons bénéficié de la contribution importante des techniciens de la DAF (SVPV) et dans une moindre mesure de celle de l'association ARBOFRUITS. Nous avons également pu nous appuyer sur l'aide de M. Bernard Suprin, botaniste au service de l'environnement de la province Sud, pour l'identification d'un certain nombre d'échantillons. Au 31 décembre 1995, 706 échantillons, concernant 44 familles botaniques différentes ont été traités.

- *Bactrocera tryoni* a été obtenue à partir des familles suivantes :

Anacardiées	:	mangue (<i>Mangifera indica</i>)
		noix de cajou (<i>Anacardium occidentale</i>)
Annonacées	:	corossol (<i>Annona reticulata</i>)
Combrétacées	:	badamier (<i>Terminalia catappa</i>)
Hernandiées	:	(<i>Hernandia cordigera</i>)
Lauracées	:	avocat (<i>Persea</i> sp.)
Malpighiacées	:	cerise des Antilles (<i>Malpighia glabra</i>)
Moracées	:	figue (<i>Ficus</i> sp.)
		fruit à pain (<i>Artocarpus altilis</i>)
		jacque (<i>Artocarpus heterophyllus</i>)
Musacées	:	banane poingo (<i>Musa</i> sp.)
Myrtacées	:	cerise de Cayenne (<i>Eugenia uniflora</i>)
		goyave (<i>Psidium guajava</i>)
		goyave de Chine (<i>Psidium cattleianum</i>)
		pomme-rose (<i>Syzygium jambos</i>)
		pomme canaque (<i>Syzygium malaccense</i>)
Rhamnacées	:	jujube (<i>Zizyphus mauritiana</i>)
Rosacées	:	néflier du Japon (<i>Eriobotrya japonica</i>)
		pêche (<i>Prunus persica</i>)
Rubiacées	:	(<i>Morinda citrifolia</i>)
Rutacées	:	lime (<i>Citrus latifolia</i>)
		mandarine (<i>Citrus reticulata</i>)
		pamplemousse (<i>Citrus grandis</i>)
		pomelo (<i>Citrus paradisi</i>)
Sapindacées	:	(<i>Pometia pinata</i>)
Solanacées	:	poivron (<i>Capsicum</i> sp.)

- *Bactrocera psidii* a été obtenue à partir des familles suivantes :

Anacardiées	:	mangue (<i>Mangifera indica</i>)
		noix de cajou (<i>Anacardium occidentale</i>)
Annonacées	:	corossol (<i>Annona reticulata</i>)
Combrétacées	:	badamier (<i>Terminalia catappa</i>)
Ebénacées	:	(<i>Diospyros macrocarpa</i>)
Moracées	:	figue (<i>Ficus</i> sp.)
Myrtacées	:	cerise de Cayenne (<i>Eugenia uniflora</i>)
		goyave (<i>Psidium guajava</i>) et goyave de Chine (<i>Psidium cattleianum</i>)
		pomme-rose (<i>Syzygium jambos</i>)
		pomme canaque (<i>Syzygium malaccense</i>)
Rosacées	:	pêche (<i>Prunus persica</i>)
Rutacées	:	pamplemousse (<i>Citrus grandis</i>)

- *Bactrocera curvipennis* a été obtenue à partir des familles suivantes:

Anacardiées	:	mangue (<i>Mangifera indica</i>) noix de cajou (<i>Anacardium occidentale</i>)
Annonacées	:	corossol (<i>Annona reticulata</i>)
Combrétacées	:	badamier (<i>Terminalia catappa</i>)
Ebénacées	:	(<i>Diospyros macrocarpa</i>)
Malpighiacées	:	cerise des Antilles (<i>Malpighia glabra</i>)
Myrtacées	:	cerise de Cayenne (<i>Eugenia uniflora</i>) goyave (<i>Psidium guajava</i>) goyave de Chine (<i>Psidium cattleyanum</i>) pomme-rose (<i>Syzygium jambos</i>)
Rosacées	:	pêche (<i>Prunus persica</i>)
Rubiacées	:	(<i>Guettarda speciosa</i>)
Rutacées	:	lime (<i>Citrus latifolia</i>) mandarine (<i>Citrus reticulata</i>) orange (<i>Citrus sinensis</i>) pamplemousse (<i>Citrus grandis</i>) pomelo (<i>Citrus paradisi</i>)
Solanacées	:	poivron (<i>Capsicum</i> sp.)

- *Bactrocera umbrosa* a été obtenue à partir de la famille suivante :

Moracées	:	fruit à pain (<i>Artocarpus altilis</i>) jacque (<i>Artocarpus heterophyllus</i>)
----------	---	--

- *Bactrocera caledoniensis* a été obtenue à partir des familles suivantes :

Convolvulacées	:	(<i>Merrenia tuberosa</i>)
Loganiacées	:	(<i>Fagraea berteriana</i>)
Rhizophoracées	:	(<i>Grossostylis</i> sp.)

- *Bactrocera mucronis* a été obtenue à partir des familles suivantes :

Apocynacées	:	(<i>Cerbera manghas</i>)
Combrétacées	:	badamier (<i>Terminalia catappa</i>)
Myrtacées	:	goyave (<i>Psidium guajava</i>)

- *Bactrocera fulvifacies* a été obtenue à partir de la famille suivante :

Oléacées	:	(<i>Olea paniculata</i>)
----------	---	----------------------------

- *Bactrocera paraxanthodes* a été obtenue à partir de la famille suivante :

Araliacées	:	(<i>Strobilopanax</i> sp.)
------------	---	-----------------------------

- *Dirioxa pornia* a été obtenue à partir des familles suivantes :

Combrétacées	:	badamier (<i>Terminalia catappa</i>)
Lauracées	:	avocat (<i>Persea</i> sp.)
Myrtacées	:	goyave (<i>Psidium guajava</i>) pomme-rose (<i>Syzygium jambos</i>)
Rosacées	:	pêche (<i>Prunus persica</i>)
Rutacées	:	lime (<i>Citrus latifolia</i>) pamplemousse (<i>Citrus grandis</i>) pomelo (<i>Citrus paradisi</i>)

Pour 3 espèces endémiques, *B. aneivittata*, *B. ebenea* et *B. perpusilla*, aucune information n'a pu encore être obtenue quant à leur fruit hôte. Cette enquête doit donc se poursuivre pour compléter la liste des fruits hôtes en étudiant le plus grand nombre de familles botaniques possible.

3.5.4 DEVELOPPEMENT D'ELEVAGES EN LABORATOIRE

La mise au point des élevages des 4 espèces *B. tryoni*, *B. psidii*, *B. curvipennis* et *B. umbrosa*, s'avère être nécessaire d'une part pour obtenir un matériel d'expérimentation en quantité suffisante tout au long de l'année, et d'autre part pour assurer la reproductibilité des expériences dans des conditions parfaitement maîtrisées.

Les colonies ont été créées à partir de pêches infestées (*Prunus persica*) pour *B. tryoni* et *B. curvipennis*, de goyaves (*Psidium guajava*) pour *B. psidii* et de fruit de jacquier (*Artocarpus heterophyllus*) pour *B. umbrosa*. Ce volet du programme a bénéficié, pendant les mois de février et mars, de l'appui d'un chercheur néo-zélandais du Horticulture Research Institute spécialiste des élevages.

Initialement, *B. umbrosa* a été incluse par le MAF dans la liste des espèces à considérer comme dangereuses. En effet, celui-ci considère que toute espèce fruitière appartenant à la même famille botanique qu'un fruit hôte connu, peut potentiellement être infestée et doit donc faire l'objet d'un test. C'est le cas pour *B. umbrosa* qui, obtenue à partir de *Momordica charantia*, doit donc être testée sur toute autre Cucurbitacées (courgette, squash).

Les tests de détermination du statut hôte des fruits exportables vis à vis de cette espèce ont été réalisés durant cette année. Les résultats, présentés dans un paragraphe ultérieur, démontrent que les fruits étudiés ne sont pas hôtes de cette espèce. Ceux-ci nous ont donc permis, avec l'agrément du MAF, d'écarter *B. umbrosa* de la liste des espèces à risque et donc d'annuler toute recherche avec celle-ci, y compris son élevage.

L'élevage de *B. tryoni* est parfaitement maîtrisé et nous maintenons en permanence 10 cages de 2000 adultes. La technique d'élevage a été présentée dans le rapport 1994. Il nous est à tout moment possible d'augmenter la taille de cette colonie pour bénéficier d'un grand nombre d'individus afin de conduire tout type de recherche (mise au point du traitement à l'air chaud).

3.5.4.1. Elevage de *B. curvipennis*

Les adultes sont maintenus dans des cages de 2000 individus environ, dans une pièce dont la température est maintenue à 25°C +/- 1°C, et l'humidité relative aux environs de 70 %. L'éclairage est uniquement naturel. La mise au point d'un milieu nutritif pour les adultes, approprié et spécifique, nous a permis d'augmenter la taille de la colonie et d'optimiser le rendement de cet élevage : pontes régulières de 3 à 4 oeufs par femelle en 4 heures et pourcentage d'éclosion maintenu aux alentours de 75 %.

Ce milieu est constitué de 78,6 % de sucre, de 19,6 % d'extrait de levure, de 1,7 % de sels minéraux et de 0,1 % d'un complexe vitaminique. De plus, les cages sont régulièrement approvisionnées en eau et une souche bactérienne *Klebsiella oxytoca* est apportée hebdomadairement. Cette entérobactérie est couramment utilisée pour les élevages de Tephritidae. Elle jouerait un rôle en tant qu'alimentation protéique nécessaire à la ponte d'oeufs viables en grande quantité, voire dans le processus de maturation sexuelle (Drew & Lloyd, 1989). Les oeufs sont récupérés sur des dômes de ponte artificiels constitués de boîtes plastiques cylindriques perforées (de type cartouche de pellicule photo) dont l'intérieur est badigeonné de pulpe de goyave fraîche, ce qui constitue un bon stimulus de ponte pour les femelles. Récupérés dans l'eau, les oeufs sont ensuite déposés sur un milieu larvaire rigoureusement identique à celui utilisé pour *B. tryoni* et décrit dans le rapport 1994. Enfin, les larves accomplissent leur pupaison dans de la sciure humide disposée sous les contenants larvaires.

3.5.4.2. Elevage de *B. psidii*

Les adultes sont maintenus dans les mêmes conditions que *B. curvipennis* que ce soit pour l'éclairage ou pour la température et l'humidité de la pièce. Avec l'aide de Graeme Clare, chercheur du Horticulture Research Institute, nous avons mis au point un milieu nutritif pour les adultes qui nous a permis d'augmenter considérablement la taille de la colonie, qui était au début de l'année à un niveau très faible.

Néanmoins, les résultats obtenus présentent quelques particularités. Le nombre d'oeufs pondus par femelle et en 4 heures n'est que de 1 à 2. Le pourcentage d'éclosion quant à lui est satisfaisant (70 %) durant 40 jours après l'émergence des adultes, mais il diminue progressivement jusqu'à 30 % après cette période. Ceci nous oblige à ne travailler qu'avec des individus très jeunes et impose un renouvellement des cages plus rapide et donc des pontes plus fréquentes. Ce milieu est constitué de 71,1 % de sucre, de 9,5 % d'extrait de levure, de 17,8 % de poudre de jaune d'oeuf, de 1,5 % de sels minéraux et de 0,1 % d'un complexe vitaminique.

Les cages sont également approvisionnées en eau et avec une souche de *Klebsiella oxytoca*. Les oeufs sont récupérés sur le même type de dôme que les autres espèces, badigeonné du milieu nutritif larvaire "banane" déjà décrit. Les dispositifs permettant le développement larvaire et la pupaison sont identiques à ceux utilisés pour l'élevage des deux autres espèces.

Des recherches sont actuellement en cours, avec notamment l'addition de cholestérol et de vitamine B au milieu nutritif pour les adultes, pour essayer d'augmenter la fécondité des femelles, et maintenir des pourcentages d'éclosion satisfaisants le plus longtemps possible.

Il convient toutefois de garder à l'esprit que le phénomène actuellement observé peut très bien correspondre à un fait naturel pour cette espèce endémique.

3.5.5 DETERMINATION DU STATUT HÔTE OU NON HÔTE DE FRUITS ET LEGUMES

Le programme de détermination du statut hôte ou non hôte de 9 variétés de fruits ou légumes vis-à-vis des espèces de mouches des fruits sélectionnées a débuté en octobre 1994.

Cette étude permettra l'exportation directe, sans autre forme de traitement post-récolte, des fruits et légumes qui seront reconnus non hôtes vis-à-vis de toutes les espèces de mouches des fruits concernées. Dans le cas contraire, il faudra envisager d'autres traitements non chimiques, dits alternatifs. C'est notamment le cas de la mangue, dont le statut hôte est connu pour *B. tryoni*, *B. psidii* et *B. curvipennis*.

Grâce aux informations recueillies par le réseau de piégeage d'une part et la collecte de fruits sauvages et commerciaux d'autre part, la liste des différents fruits à tester a été établie par le MAF.

fruits et légumes (variétés) :	espèces à tester :
lime (Tahiti SRA 58)	<i>B. tr.</i> , <i>B. cur.</i> , <i>B. ps.</i> et <i>B. um.</i>
litchi (cultivar local)	<i>B. tr.</i> , <i>B. cur.</i> et <i>B. ps.</i>
mangue (Kensington)	<i>B. um.</i>
ananas (Queen Tahiti)	<i>B. tr.</i> , <i>B. cur.</i> , <i>B. ps.</i> et <i>B. um.</i>
courgette (Diamant)	<i>B. um.</i>
aubergine (Black beauty, Zébrina)	<i>B. tr.</i> , <i>B. cur.</i> et <i>B. ps.</i>
squash (variété néo-zélandaise.)	<i>B. um.</i>
banane (Poingo)	<i>B. tr.</i> , <i>B. cur.</i> , <i>B. ps.</i> et <i>B. um.</i>

B. tr. : *Bactrocera tryoni*, *B. ps.* : *Bactrocera psidii*

B. cur. : *Bactrocera curvipennis*, *B. um.* : *Bactrocera umbrosa*

Les fruits utilisés pour les tests ont été cultivés dans des conditions garantissant la non-utilisation de pesticide, pouvant nuire à la mouche des fruits, et minimisant l'infestation naturelle des fruits par les mouches sauvages (double-manchons de tulle déposés autour des très jeunes fruits).

La figure 8 explique le détail des recherches menées, ceci pour chaque fruit et chaque légume vis-à-vis de chaque espèce de mouche des fruits. Ce protocole respecte les exigences édictées par le MAF (Anonyme, 1991). Pour qu'un test ait été validé, il a été nécessaire que l'on obtienne des individus à partir du témoin, celui-ci garantissant la capacité qu'avaient les mouches utilisées à pondre des oeufs viables. Dans le cas contraire, le test a été renouvelé.

Quatre vingt deux tests ont été réalisés. La totalité des résultats est rassemblée dans le tableau 2.

Après l'étude de ces résultats, on connaît désormais les fruits et les légumes, au stade de maturité retenu pour l'exportation, qui ne sont pas hôtes des espèces de mouches des fruits. Ceux-ci pourront être exportés directement sans traitement post-récolte. Ces fruits sont la lime Tahiti, l'ananas Queen Tahiti, la courgette Diamant et le squash Délica.

Le litchi (cultivar local), la mangue Kensington, la banane Poingo et les aubergines Zébrina et Black Beauty sont hôtes d'au moins une des espèces de mouches des fruits considérées comme dangereuses. Pour ces fruits, l'exportation ne sera possible qu'après un traitement post-récolte. Pour la mangue, la mise au point de ce dernier a déjà débutée.

Figure 8 : protocole de détermination du statut hôte ou non hôte des différents fruits et légumes.

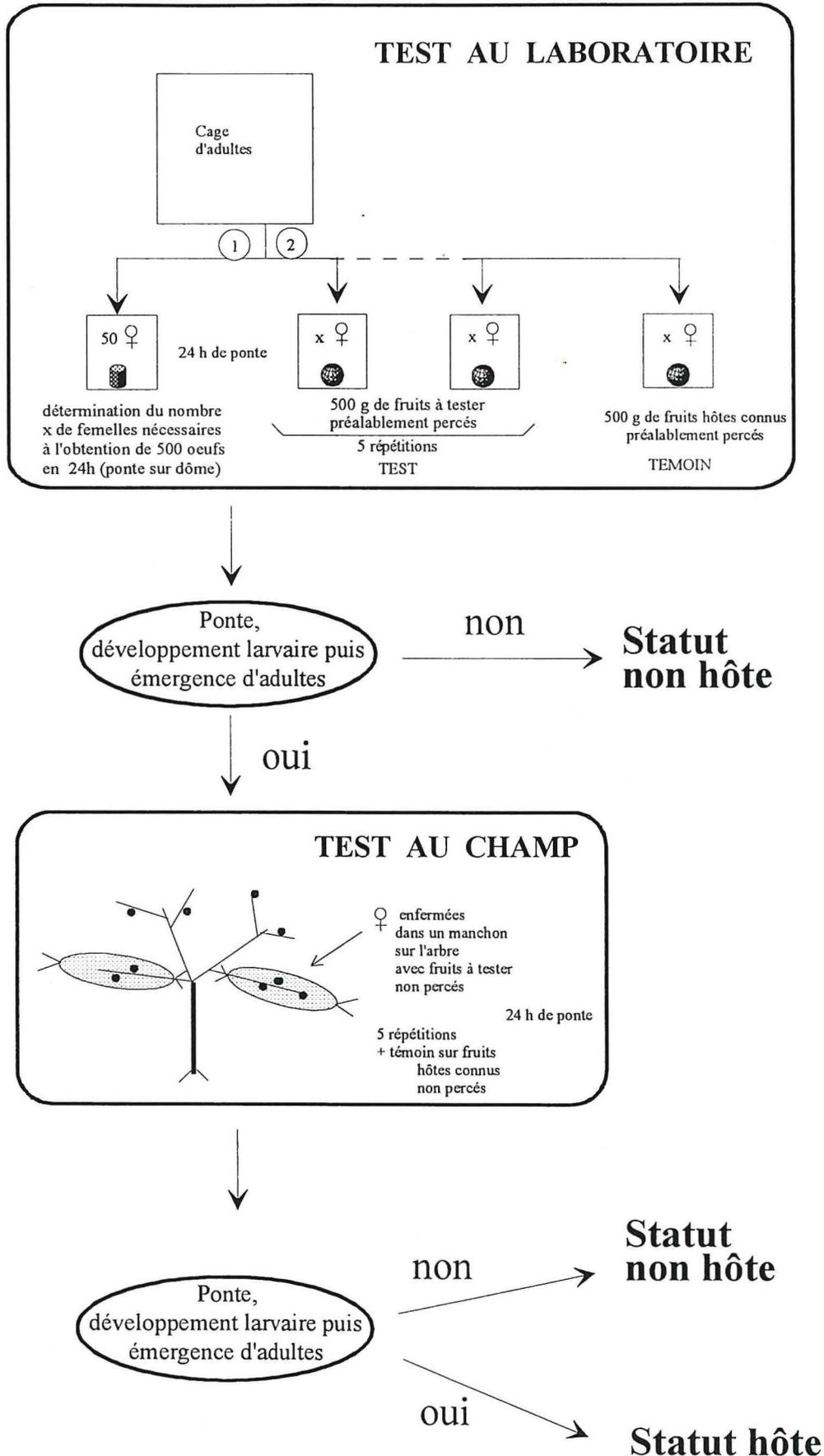


Tableau 2 : Résultats des tests de statut hôte

	<i>B. tryoni</i>				<i>B. paidii</i>				<i>B. curvipennis</i>				<i>B. umbrosa</i>											
	laboratoire		N°		champ		N°		laboratoire		N°		champ		N°		laboratoire		N°					
	témoin		témoin		témoin		témoin		témoin		témoin		témoin		témoin		témoin		témoin					
LIME Tahiti	+	+	24	-	+	32	-	+	36	-	+	41	-	+	35	-	+	33	-	-	40	-	-	37
				+	+	43				-	+	46				-	+	42				-	+	47
				-	+	45										-	+	44						
LITCHI Cultivar local	+	+	1	-	-	4	+	+	2	-	-	8	+	+	10	+	+	13						
				-	-	9				-	-	66				-	-	64						
				-	-	65				-	-	69				-	-	67						
				-	+	68				-	-	72				-	-	71						
				-	+	70				-	-	74				+	+	73						
										-	+	75												
MANGUE Kensington																			-	+	16	-	-	20
																			-	-	23	-	+	21
ANANAS Queen Tahiti	-	+	64				-	+	62				-	+	63				-	-	14	-	-	48
																			-	-	39			
																			-	+	59			
COURGETTE Diamant																			-	-	22	-	+	30
																			-	-	34	-	+	31
AUBERGINE Zebrina	+	+	6	+	néant	17	+	+	5	+	+	83	+	+	25	-	-	63						
				+	+	27										+	+	82						
AUBERGINE Black Beauty	+	+	3	+	+	77	-	-	7	-	-	11	-	+	81	-	+	78						
							+	+	26	-	+	76				-	+	80						
										+	+	79												
SQUASH Délica																			-	+	28	-	+	38
BANANE Poingo	+	+	50	-	+	55	+	+	51	+	+	58	+	+	53	-	+	56	-	+	57			
	+	+	52	-	+	60	+	+	54															

3.5.6 DEVELOPPEMENT D'UN TRAITEMENT POST-RECOLTE A LA CHALEUR

En théorie, la mise au point de ce traitement passe par plusieurs étapes :

- Connaissance du cycle de développement de chaque espèce concernée.
- Détermination du stade de développement le plus résistant à la chaleur de l'espèce la plus résistante. Ceci s'effectue en bains d'eau chaude.
- Confirmation des températures et durées létales de traitement, obtenues en bains d'eau chaude, avec un traitement à la vapeur de fruits infestés artificiellement.
- Vérification de la non phytotoxicité des températures sur les fruits.
- Vérification de l'efficacité du traitement par des tests à grande échelle. Ceci consiste en l'exposition à la vapeur chaude d'un grand nombre d'insectes (30 000 individus), pour s'assurer de la mortalité absolue aux températures précédemment retenues.

3.5.6.1. Cycle de développement de *B. curvipennis* et *B. psidii*

Afin de pouvoir satisfaire aux besoins en insectes à des stades définis, la connaissance exacte des cycles de développement est indispensable. Pour ce travail, nous avons suivi le même protocole que celui utilisé pour la détermination du cycle de développement de *B. tryoni*, présenté dans le rapport 1994. La figure 9 montre l'évolution de la composition moyenne des différents stades larvaires de *B. curvipennis* dans le milieu nutritif à 26°C +/- 1°C. Le tableau ci-dessous rassemble les diverses données biologiques relatives à cette espèce :

Nbre d'oeufs / femelle / 24 h :	environ 12
Pourcentage d'éclosion :	environ 70%
Éclosion :	de 54 à 66 heures après la ponte
100 % de premier stade :	de 2,5 à 4 jours après la ponte
Deuxième stade :	93 % 5,5 jours après la ponte
100 % de troisième stade :	7,5 jours après la ponte
Début de la pupaison :	9 jours après la ponte
Émergence des adultes :	de 21 à 29 jours après la ponte
Maturité sexuelle :	environ 18 jours après émergence
Durée totale du cycle :	environ 40 jours

La figure 10 montre l'évolution de la composition moyenne des différents stades larvaires de *B. psidii* dans le milieu nutritif à 25°C +/- 1°C. Le tableau ci-dessous rassemble les diverses données biologiques relatives à cette espèce :

Nbre d'oeufs / femelle / 24 h :	environ 12
Pourcentage d'éclosion :	environ 70%
Éclosion :	de 54 à 66 heures après la ponte
100 % de premier stade :	de 2,5 à 3,5 jours après la ponte
Deuxième stade :	98 % 5 jours après la ponte
100 % de troisième stade :	8 jours après la ponte
Début de la pupaison :	9,5 jours après la ponte
Émergence des adultes :	de 21 à 29 jours après la ponte
Maturité sexuelle :	environ 18 jours après émergence
Durée totale du cycle :	environ 40 jours

Ces connaissances nous ont permis de progresser dans la mise au point du traitement à la chaleur, et pour l'année 1995, de déterminer la résistance à la chaleur de *B. curvipennis*.

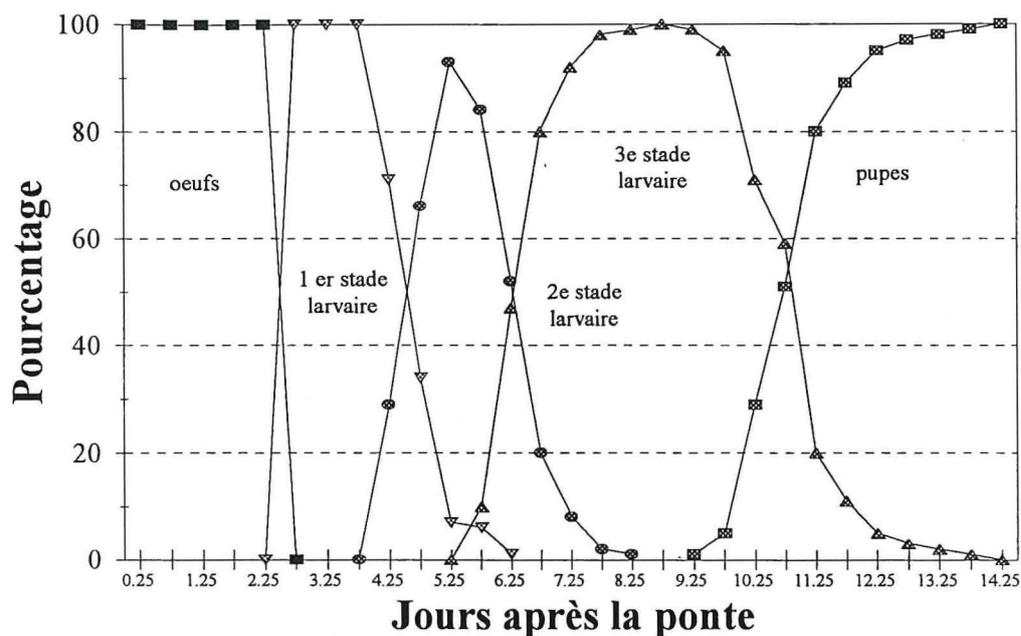


Figure 9 : cycle de développement de *Bactrocera curvipennis* à 26°C +/- 1°C et sur milieu banane

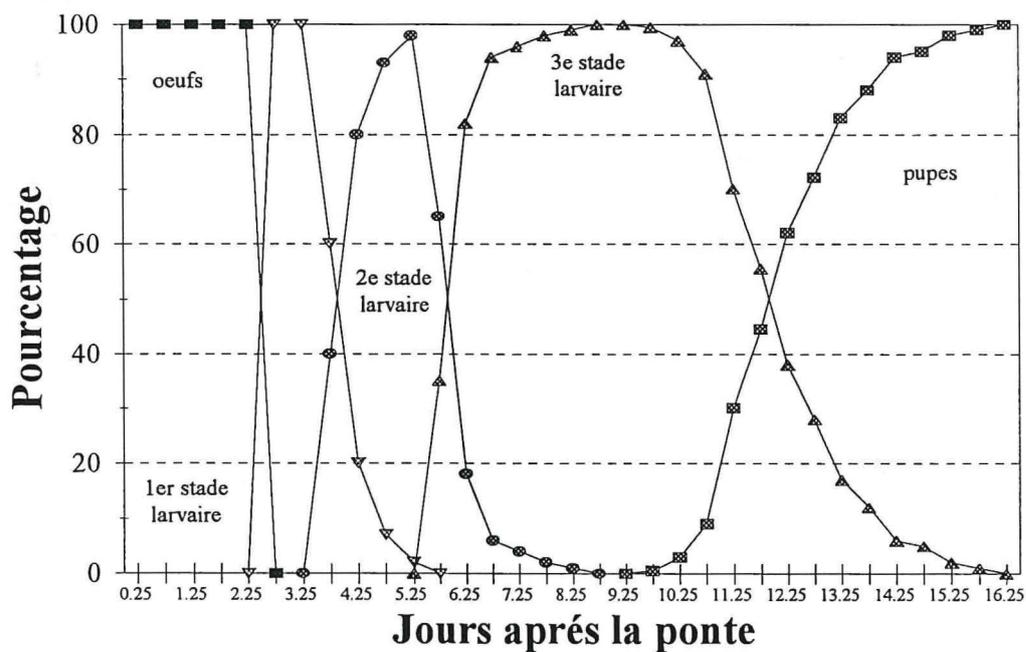


Figure 10 : cycle de développement de *Bactrocera psidii* à 25°C +/- 1°C et sur milieu banane

3.5.6.2. Détermination de la résistance à la chaleur de *B. curvipennis* par immersion en eau chaude

Les études pour le traitement de la mangue Kensington sont à mener avec *B. tryoni*, *B. curvipennis* et *B. psidii*. La première étape des recherches sur les traitements par la chaleur consiste à comparer la résistance des différentes espèces et de leurs différents stades (oeufs, larves de 1^{er}, 2^e et 3^e stade). Ceci est obtenu par immersion des oeufs et larves dans des bains d'eau chaude à température constante (44, 45, 46, 47 et 48°C) pendant des temps d'exposition croissants permettant d'obtenir de 30 à 99 % de mortalité.

Les travaux réalisés en 1995 ont portés sur *B. curvipennis* et sont présentés ci-dessous :

Les relations linéaires obtenues pour chaque température entre les durées d'immersion et les mortalités ont permis de définir les temps létaux nécessaires pour parvenir à 99 % de mortalité (TL99). La figure 11 montre les courbes obtenues après analyse statistique de toutes ces valeurs. Le tableau 3 regroupe quant à lui les TL99 pour les 5 stades de maturité de *B. curvipennis* étudiés, aux 5 températures, avec les intervalles de confiance à 95% qui leur sont associés.

Les jeunes oeufs se révèlent être moins tolérants à la chaleur que tous les autres stades à toutes les températures testées.

Les larves de deuxième stade sont moins résistantes à la chaleur que les oeufs matures et les larves de premier et de troisième stade à toutes les températures testées.

Les larves de troisième stade sont moins tolérantes que les oeufs matures et les larves de premier stade à toutes les températures testées.

A 44 et 48°C, les oeufs matures et les larves de premier stade présentent quasiment la même résistance à la chaleur. Par contre, à 45, 46 et 47°C, les oeufs matures sont significativement plus tolérants que tous les autres stades. Les tests de résistance à la chaleur avec *B. tryoni* ayant été réalisés en 1994, il est dès à présent possible d'effectuer une première comparaison avec *B. curvipennis*.

A 44 et 45°C, les oeufs matures et les premiers stades larvaires de *B. curvipennis* s'avèrent être plus résistants que les oeufs matures de *B. tryoni*. Cependant, à ces températures, les premiers stades larvaires de *B. tryoni* présentent sensiblement la même résistance que les deux stades de *B. curvipennis*.

A 46 et 47°C, les oeufs matures de *B. curvipennis* sont plus tolérants que tous les autres stades des deux espèces.

A 48°C, les oeufs matures et les premiers stades larvaires de *B. curvipennis* sont significativement plus résistants que tous les stades de *B. tryoni*.

Quelques tests de résistance à la chaleur ont été réalisés avec *B. psidii*. Il semblerait que cette espèce soit moins tolérante que les deux autres. La totalité des résultats avec *B. psidii* sera disponible à la fin du deuxième trimestre 1996. Une comparaison de la résistance des trois espèces sera effectuée afin de sélectionner le ou les stades les plus tolérants pour conduire les tests sur les fruits. Ce travail devrait débuter en juillet 1996 avec une première étude sur le poivron.

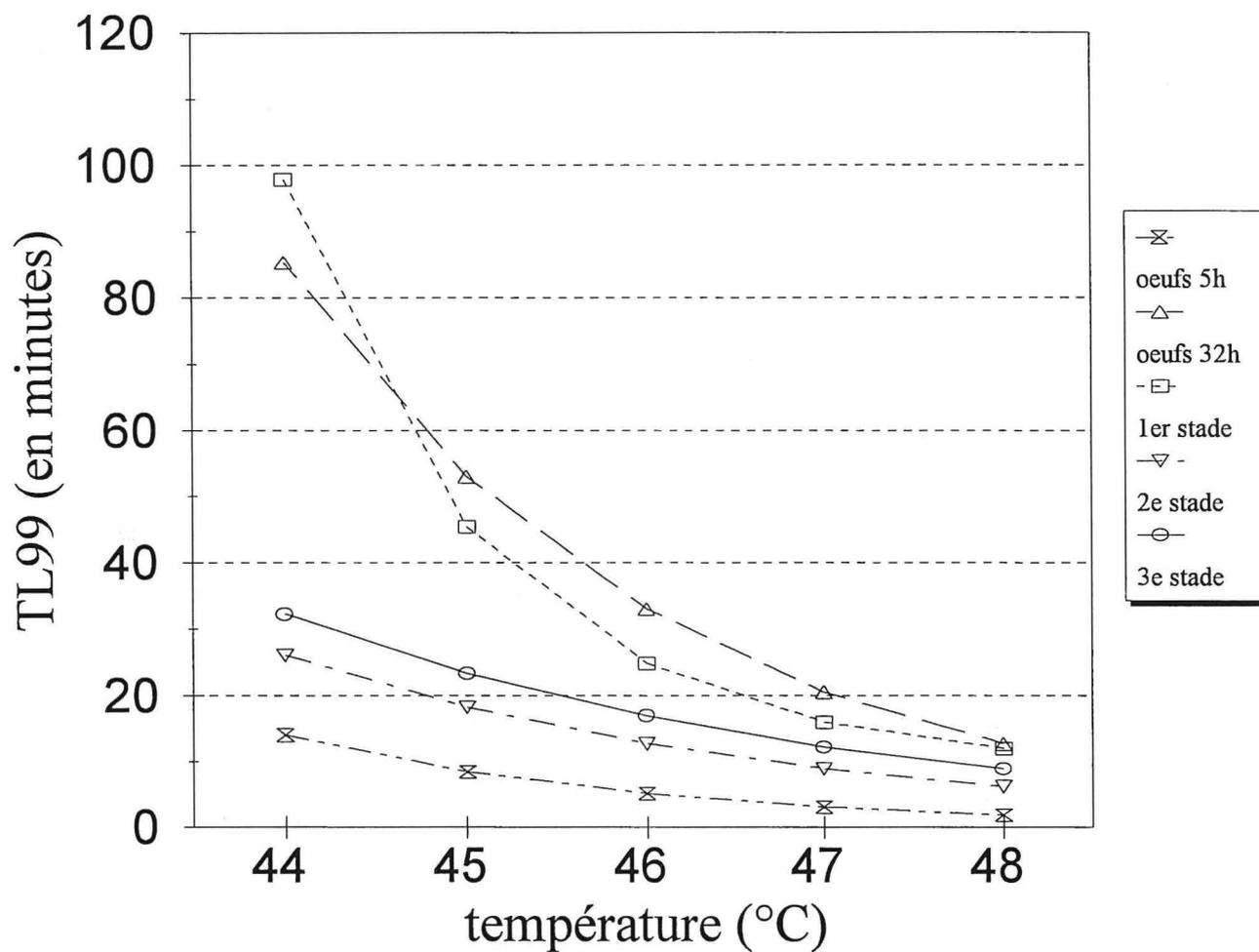


Figure 11 : Mortalités des oeufs et des stades larvaires de *Bactrocera curvipennis* en fonction de la température et du temps d'immersion

Tableau 3 : TL 99 estimés et intervalles de confiance à 95% associés, pour les différents stade de *Bactrocera curvipennis* et à différentes températures.

température	stade	TL 99 calculé	Intervalle confiance 95%
44°C	oeufs 5h	14,0	(11,1 - 17,6)
	oeufs 32h	85,3	(77,8 - 93,5)
	1 ^{er} stade	97,8	(87,5 - 109,0)
	2 ^e stade	26,0	(23,6 - 28,7)
	3 ^e stade	32,2	(26,1 - 39,7)
45°C	oeufs 5h	8,4	(7,2 - 9,9)
	oeufs 32h	53,0	(49,6 - 56,7)
	1 ^{er} stade	45,4	(42,1 - 48,9)
	2 ^e stade	18,2	(17,0 - 19,4)
	3 ^e stade	23,3	(20,1 - 27,1)
46°C	oeufs 5h	5,1	(4,4 - 5,8)
	oeufs 32h	33,0	(31,2 - 34,8)
	1 ^{er} stade	24,8	(22,8 - 27,0)
	2 ^e stade	12,7	(12,0 - 13,4)
	3 ^e stade	16,9	(15,0 - 19,1)
47°C	oeufs 5h	3,1	(2,6 - 3,6)
	oeufs 32h	20,5	(19,3 - 21,8)
	1 ^{er} stade	15,9	(14,8 - 17,1)
	2 ^e stade	8,9	(8,0 - 9,5)
	3 ^e stade	12,2	(10,6 - 14,2)
48°C	oeufs 5h	1,8	(1,5 - 2,3)
	oeufs 32h	12,7	(11,7 - 13,8)
	1 ^{er} stade	12,0	(10,7 - 13,4)
	2 ^e stade	6,2	(5,7 - 6,8)
	3 ^e stade	8,9	(7,2 - 10,9)

3.6 IDENTIFICATION DE PATHOGENES SUR FRUITIERS

3.6.1 GOYAVIERS

Des nématodes à galles (*Meloïdogyne* sp.) ont été observés sur jeunes racines de goyaviers sur la S.R.F.P.. Les dégâts sur racines sont impressionnants, la croissance et la vigueur des plants en sont très affectées. Les infestations massives peuvent provoquer le dépérissement des plants.

La plupart des nématodes vivent libres dans le sol se nourrissant de la partie superficielle des racines et des tiges souterraines. C'est en général la température, l'humidité et l'aération du sol qui favorisent la présence des nématodes. Les sols légers seront plus susceptibles d'être infestés de nématodes que des sols lourds.

Dans le cas des *Meloïdogyne* sp., seul le deuxième stade larvaire est infectieux, car il pénètre dans la racine où il va croître et se nourrir à partir des cellules adjacentes. C'est la salive de la larve qui va provoquer le grossissement des cellules et la formation de galles. La nématode accomplit son cycle larvaire dans la racine et ne ressortira dans le sol qu'une fois adulte.

La lutte chimique contre les nématodes est efficace. Les nématicides les plus utilisés sont : Temik (m.a. aldicarbe), Mocap (m.a. ethoprophos), Miral (m.a. isazophos), Némacur (m.a. phénamiphos). Les traitements sont à faire tous les 3 ou 4 mois.

4. PHYSIOLOGIE DE LA PLANTE EN RELATION AVEC SON ENVIRONNEMENT

4.1 BANANIERS

4.1.1. EFFET DU CLIMAT SUR LA CROISSANCE ET LA PRODUCTION DU BANANIER EN NOUVELLE CALEDONIE

L'objectif de l'expérimentation est d'établir une relation entre le moment auquel se fait le choix du rejet sous la dominance du pied-mère, l'époque à laquelle on espère obtenir de ce rejet un régime commercialisable et le rendement final.

4.1.1.1 MATERIEL ET METHODES

Sur une parcelle plantée en août 1990, vingt rejets portant un petit nombre de feuilles larges (1 à 3 feuilles de plus de 10 cm de large) sont sélectionnés tous les deux mois pendant 1 an, formant ainsi 6 parcelles à croissance étagée de 20 bananiers chacune.

Toutes les semaines on relève le nombre de feuilles émises (avec une décimale indiquant le stade de déroulement du cigare).

Toutes les 4 semaines sont mesurées la hauteur du plant à l'intersection de la feuille II et de la feuille III, la circonférence du pseudo-tronc à 10 cm du collet et la circonférence à 1 m du collet. La date de la floraison est la date de la fleur pointante, correspondant au moment où le régime reçoit une injection d'insecticide pour lutter contre les dégâts de la pyrale (*Nacoleia octasema*). Dès que tous les doigts sont visibles, on compte le nombre de doigts de chaque main du régime. A la récolte, on relève le poids brut du régime.

4.2.1.2. RESULTATS

4.2.1.2.1 CROISSANCE DES BANANIERS

Si l'on exprime la croissance des plants en nombre de feuilles émises en fonction du temps, les 6 parcelles présentent des courbes de croissance relativement parallèles (figure 1). On remarque que les bananiers choisis en juillet sont rapidement rattrapés puis dépassés par les bananiers de septembre. On peut nettement observer un ralentissement de croissance pendant les périodes froides (juin-septembre). Cette période de températures fraîches en début de cycle a donc un effet pénalisant sur la vitesse d'exécution du cycle de croissance.

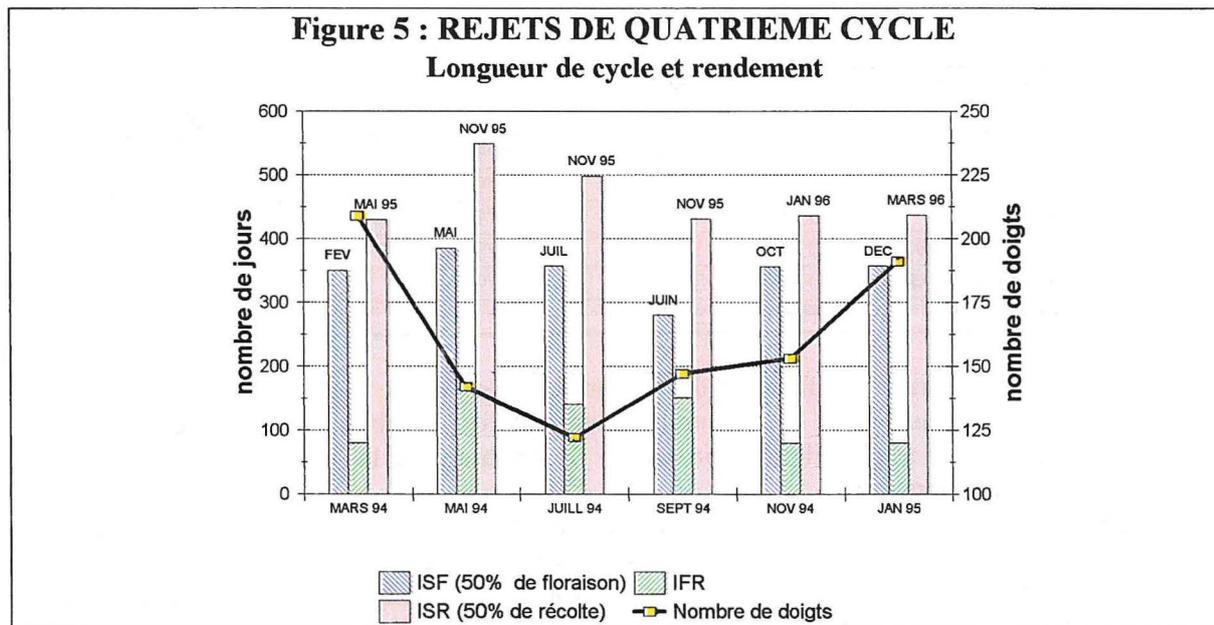
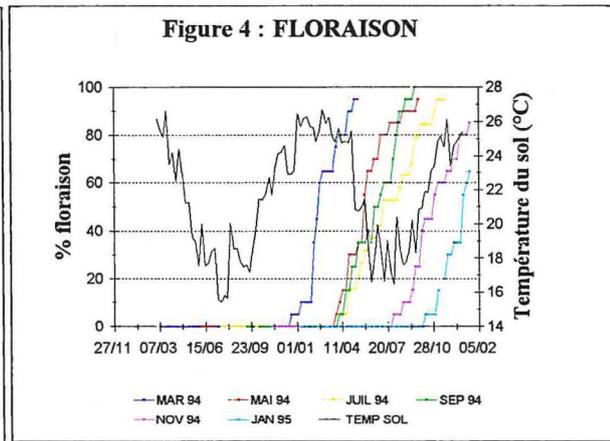
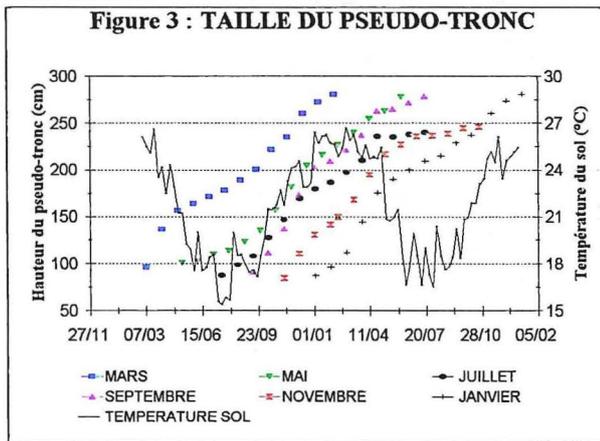
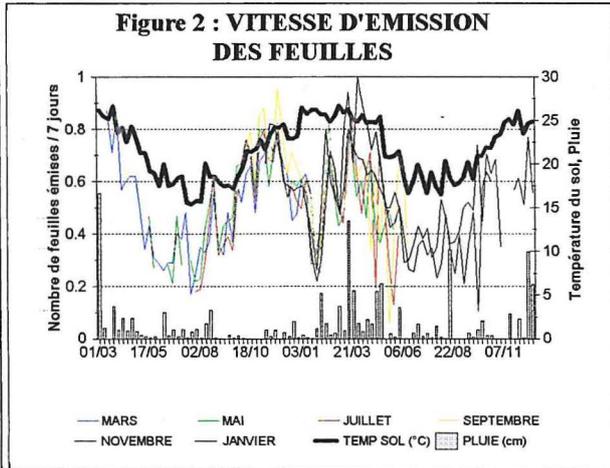
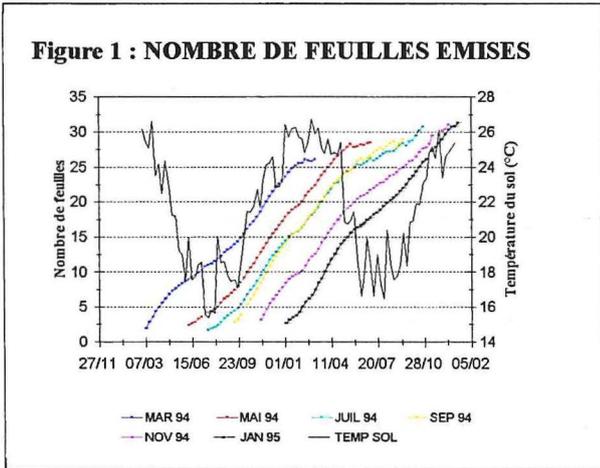
La température à laquelle on se réfère est la température relevée à 5 cm de profondeur, le matin à 7h au poste agrométéorologique de la Station. En effet, cette température reflète de manière satisfaisante, par son effet tampon, la température qui règne au niveau du point de croissance du bananier, mieux que la moyenne de la température de l'air.

On peut également observer un ralentissement de croissance en décembre 94 et janvier 95, dû à l'épuisement des ressources en eau de la Station.

Pour plus de précision dans les observations on calcule la vitesse d'émission des feuilles en reportant le nombre de feuilles émises en une semaine en fonction du temps (figure 2). Du fait du chevauchement des courbes obtenues, on peut observer que cette vitesse d'émission est relativement homogène entre les parcelles : elle dépend donc davantage des conditions climatiques que de l'âge ou du stade de développement des bananiers. On note également que la vitesse d'émission des feuilles varie sensiblement de 0,2 feuille en période froide à 0,8 feuille en période chaude.

On peut là encore observer l'effet du stress hydrique sur la croissance des plantes entre la fin du mois de novembre 95, quand les ressources en eau de la Station se sont épuisées, et la fin janvier 96, au retour des pluies.

La croissance en hauteur des bananiers (figure 3) est également influencée par les conditions climatiques : ralentissement en période froide et ralentissement en cas de stress hydrique. Les rejets de mars présentent immédiatement une croissance rapide, tandis que ceux de mai et de juillet ont tendance à se regrouper avec ceux de septembre pour entamer une croissance active avec le retour des températures plus tièdes. Le départ très lent des rejets de janvier est dû au manque d'eau à cette période et correspond au ralentissement de croissance des rejets de mai, juillet, septembre et novembre. Seuls les rejets sélectionnés en mars ne sont pas affectés par ce stress hydrique, pour ce qui est de leur croissance.



4.2.1.2.2 FLORAISON

Les floraisons interviennent progressivement (tableau I).

L'intervalle moyen entre la date de sélection du rejet et la floraison (ISF) varie de 280 jours (9,3 mois) pour la parcelle de septembre à 385 jours (12,8 mois) pour celle de mai.

Les rejets sélectionnés en septembre croissent pendant la plus grande partie de leur cycle en période chaude, tandis que les rejets sélectionnés en mai subissent très rapidement les températures froides qui durent pendant plusieurs semaines.

Une sélection en mai apparaît être la plus défavorable à l'obtention d'un cycle court, à l'inverse d'une sélection en septembre.

Tableau I : Date de floraison des parcelles en fonction de la date de sélection des rejets.

	DATE SELECTION	DATE FLORAISON (50%)	ISF (jours)	ISF (mois)
MARS 94	01/03/94	14/02/95	350	11.7
MAI 94	03/05/94	23/05/95	385	12.8
JUILLET 94	12/07/94	04/07/95	357	11.9
SEPTEMBRE 94	06/09/94	13/06/95	280	9.3
NOVEMBRE 94	02/11/94	24/10/95	356	11.9
JANVIER 95	03/01/95	26/12/95	357	11.9

Les floraisons s'échelonnent sur plusieurs mois pour chaque parcelle (tableau II).

Tableau II : Etalement de la floraison des parcelles

% de floraison	5 %	50 %	80 %	95 %	durée (semaines)
MARS 94	13/12/94	14/02/95	28/03/95	02/05/95	20
MAI 94	21/03/95	23/05/95	27/06/95	19/09/95	26
JUILLET 94	28/03/95	04/07/95	12/09/95	31/10/95	31
SEPTEMBRE 94	28/03/95	13/06/95	01/08/95	22/08/95	21
NOVEMBRE 94	25/07/95	24/10/95	19/12/95	ND	ND
JANVIER 95	03/10/95	26/12/95	ND	ND	ND

L'échelonnement des floraisons en fonction de la date de sélection du rejet est irrégulier (figure 4). Les parcelles sélectionnées en mai, juillet et septembre commencent leur floraison à la même période (fin mars) et la terminent fin août pour la parcelle de septembre à fin octobre pour la parcelle de juillet, qui reste très hétérogène dans son comportement.

La période floraison est une donnée très importante dans la conduite d'une exploitation. En effet, la contrainte des vents forts qui surviennent entre janvier et mars doit être prise en compte pour éviter une surcharge des plantes à cette période (on ne tient pas compte des cyclones qui détruisent les plants quel que soit leur stade végétatif) : il faut donc que la floraison commence à partir du mois d'avril.

Les coups de vent de décembre 95 n'ont pas permis d'observer la fin de la floraison des parcelles novembre et janvier (ND).

4.2.1.2.3 RECOLTE

DUREE DU CYCLE

L'intervalle entre floraison et récolte (IFR), c'est à dire le temps de grossissement du régime, varie de 80 jours pour des floraisons d'octobre à février à 140-160 jours pour des floraisons de mai à septembre (tableau III). L'IFR est nettement fonction de la température qui règne au moment du grossissement du fruit.

L'intervalle entre sélection des rejets et récolte (ISR), qui représente la longueur totale du cycle de production, varie de 14 à 15 mois pour une sélection de septembre à mars, augmente à 17 mois pour une sélection de juillet et à 18 mois pour une sélection de mai. Les rejets sélectionnés en mai, juillet et septembre produisent tous au mois de novembre de l'année suivante.

Tableau III : Périodes de récolte

	DATE	DATE	DATE	IFR	IFR	ISR	ISR
	SELECTION	RECOLTE	REC CALC	(jours)	(mois)	(jours)	(mois)
		(50%)					
MARS 94	01/03/94	06/06/95	05/05/95	80	2.7	430	14.3
MAI 94	03/05/94	27/09/95	03/11/95	164	5.5	549	18.3
JUILLET 94	12/07/94	30/10/95	22/11/95	141	4.7	498	16.6
SEPTEMBRE 94	06/09/94	11/10/95	11/11/95	151	5.0	431	14.4
NOVEMBRE 94	02/11/94	ND	12/01/96	80	2.7	436	14.5
JANVIER 95	03/01/95	ND	05/03/96	80	2.7	437	14.6

ND : non disponible (données manquantes).

La période de récolte est fondamentale pour le producteur qui doit éviter la période de mévente due à l'arrivée sur le marché de grandes quantités de bananes (décembre à mars) et qui correspond à une moindre consommation (écoles fermées, autres fruits disponibles tels que les litchis puis les mangues). Les coups de vent de fin 95 et début 96 n'ont d'ailleurs pas permis d'obtenir entièrement les résultats de l'expérimentation.

La colonne "date de récolte calculée" est le résultat de la prévision réalisée avec la méthode des sommes de température. La récolte réelle des rejets de mars est plus tardive que la récolte théorique (1 mois) ; l'explication tient probablement dans le fait que le grossissement de ces fruits a été ralenti par le stress hydrique du début d'année.

Les dates indiquées (tableau III) sont des dates médianes réelles, auxquelles 50% de la récolte est réalisée.

La période de production idéale se situerait donc de juillet à novembre.

Tableau IV : Etalement de la récolte des parcelles

% de récolte	5 %	50 %	80 %	95 %	durée (semaines)
MARS 94	06/03/95	17/05/95	16/08/95	14/10/95	20
MAI 94	01/08/95	04/11/95	28/11/95	04/01/96	30
JUILLET 94	16/08/95	01/12/95	01/01/96	31/01/96	28
SEPTEMBRE 94	16/08/95	19/11/95	13/12/95	23/12/95	34
NOVEMBRE 94	11/12/95	26/01/96	11/03/96	ND	ND
JANVIER 95	11/01/96	17/03/96	ND	ND	ND

L'examen du tableau IV montre que les rejets sélectionnés en mai, juillet et peut-être septembre, satisfont à ces exigences, dans les conditions climatiques des vallées de la côte ouest. La sélection de rejets entre novembre et janvier est à proscrire. Il est probable que les températures plus clémentes de la région de Nouméa induisent des récoltes plus précoces qu'à La Foa.

RENDEMENT

Les composantes du rendement (nombre de mains et nombre de doigts) varient sensiblement selon l'époque de sélection du rejet, le minimum se situant pour des rejets sélectionnés au mois de juillet et le maximum pour des rejets du mois de mars (tableau VI).

Tableau VI : Rendement des parcelles en fonction de la période de sélection des rejets.

	DATE	NB	NB	POIDS	POIDS	RENDEMENT	RENDEMENT
	SELECTION	DOIGTS	MAINS	REGIME	MOYEN	THEORIQUE	THEORIQUE
				(kg)	DOIGT (g)	(T/ha)	(T/ha/an)
MARS 94	01/03/94	209	14	29	139	58	48.7
MAI 94	03/05/94	142	12	24	169	48	31.5
JUILLET 94	12/07/94	122	9	21	172	42	30.4
SEPTEMBRE 94	06/09/94	147	12	25	170	50	41.7
NOVEMBRE 94	02/11/94	153	12	ND	ND	ND	ND
JANVIER 95	03/01/95	191	13	ND	ND	ND	ND

On peut établir un parallèle avec d'autres travaux réalisés en zone tropicale, sur des bananiers de la variété Géant du Honduras, faisant partie comme le Williams du sous-groupe Cavendish. L'élaboration des mains et des doigts du régime aurait lieu entre 10 et 12 feuilles avant l'apparition de la fleur, ce qui situe ce virage floral au mois d'octobre pour les rejets de mars, et au mois de février pour les rejets de juillet (tableau VII). Pour l'obtention d'un rendement maximum, les plants doivent parvenir au virage floral avec un maximum de développement végétatif.

On remarquera que le nombre de doigts est le plus élevé quand les températures minimale et maximale hebdomadaires sont les plus basses, c'est à dire pour les parcelles de mars et janvier, ayant un virage floral supposé en octobre et août. Il est en revanche le plus faible quand les températures sont le plus élevées, mais aussi au moment du stress hydrique accidentel.

Tableau VII : Evaluation de la date du virage floral (moyennes)

	DF	DF-10	Date	DF-11	Date	mini/maxi	DF-12	Date
MARS	29.0	19.0	05/11/94	18.0	25/10/94	14.4/27.9	17.0	15/10/94
MAI	29.7	19.7	24/01/95	18.7	07/01/95	18.8/31.7	17.7	27/12/94
JUIL	29.0	19.0	07/03/95	18.0	21/02/95	19.0/32.2	17.0	07/02/95
SEPT	27.7	17.7	14/02/95	16.7	31/01/95	22.2/33.3	15.7	17/01/95
NOV	29.8	19.8	23/05/95	18.8	02/05/95	15.6/22.4	17.8	18/04/95
JAN	31.2	21.2	29/08/95	20.2	16/08/95	13.2/22.2	19.2	01/08/95

Si on calcule le rendement théorique annuel prenant en compte le poids moyen du régime, le nombre de plants par hectare (2000) et en le rapportant à 12 mois, on aboutit à une fourchette très large, variant de 30,4 à 48,7 tonnes/ha/an. Il faut déduire de ces résultats les déchets de récolte (hampes, doigts non commercialisables) et les régimes non récoltés (chutes, cassures, etc.)

Si le chevauchement des cycles successifs est bien contrôlé, le producteur réussit, même avec des cycles de 14 ou 16 mois, à produire un régime par pied et par an.

4.2.1.3. CONCLUSION

La période de production des rejets n'est pas aléatoire : elle dépend du moment où l'on a sélectionné le rejet qui produira le régime. Il suffira de faire chevaucher dans la bonne proportion le cycle en cours et le cycle suivant pour obtenir une production à la même période chaque année. L'ensemble des résultats est résumé (figure 5).

En sélectionnant un rejet de développement assez précis (1 à 3 feuilles larges), on réalise à chaque cycle une homogénéisation de la parcelle. Cette homogénéisation est un avantage pour le producteur (regroupement des opérations, donc réduction des temps de travaux comme la piqûre des inflorescences ou l'engainage des régimes). L'homogénéisation, en revanche, laisse des temps morts et ne fournit pas au producteur un revenu régulier.

A la Station de Pocquereux, on peut résumer le comportement des rejets dans le tableau suivant :

Sélection du rejet (1 à 3 feuilles)	Début de floraison	Fin de floraison	Début de récolte	Fin de récolte
Mars	Décembre	Mai	Mars	Septembre-Octobre
Mai	Mars	Septembre	Août	Décembre
Juillet	Mars	Octobre	Août	Janvier
Septembre	Mars	Août	Août	Décembre
Novembre	Juillet	Décembre (*)	Décembre	Mars(*)
Janvier	Octobre	Janvier(*)	Janvier	Avril(*)

(*) : estimation (données manquantes)

4.1.2 EFFET D'UN ENGAINAGE DES REGIMES SUR LE GROSSISSEMENT DES FRUITS EN PERIODE FROIDE

L'engainage des régimes est une pratique largement répandue dans les zones de production, tant tropicales que sub-tropicales.

Cette technique a plusieurs avantages :

Dans toutes les zones, on observe une diminution des grattages pendant le grossissement du fruit et pendant les manutentions de récolte et d'emballage, donc on obtient une amélioration de la qualité.

En zone sub-tropicale, pendant la période fraîche notamment, la pose de gaines permet un raccourcissement de l'intervalle floraison-récolte et une augmentation du poids du régime.

En Nouvelle-Calédonie, on ajoutera l'effet dissuasif de la gaine sur les poules sultanes qui picorent les mains supérieures.

Une expérimentation a été conduite sur la Station de Pocquereux pour quantifier l'augmentation de rendement induite par l'engainage.

MODE OPERATOIRE

Une centaine de gaines, commercialisées par ARBOFRUIT, ont été posées aux mois de juin et juillet (début de période froide). Le poids de ces régimes à la récolte a été comparé à celui de régimes apparus la même semaine, mais non gainés.

Les gaines posées sont opaques et de couleur bleue.

Elles sont posées sur les régimes une fois qu'ils ont perdu les bractées et que les doigts se sont redressés.

RESULTATS

Nombreuses sont les gaines qui se déchirent en cours de grossissement du régime. Il est probable que l'addition d'un anti-UV devrait améliorer leur résistance.

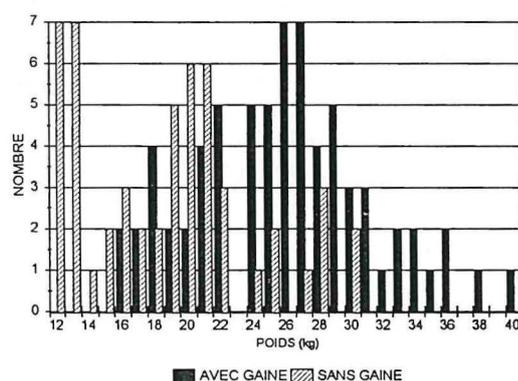
La teinte des gaines, opaque, ne permettant pas de visualiser le grossissement des doigts par transparence, il est nécessaire de relever les gaines pour apprécier ce grossissement. Le choix d'un colorant transparent réduirait le temps de récolte de manière appréciable.

Sur 100 régimes gainés, 70 ont été récoltés avec leur gaine encore présente. La récolte des régimes non gainés de même âge a été réalisée le même jour, les régimes gainés étant choisis au stade "3/4 plein fort".

Ce stade de grossissement correspond à une somme de températures entre floraison et récolte comprise entre 850 et 950. Les 100 degrés de différence en fin de grossissement correspondent à 8-12 jours de délai.

Le test de Student indique qu'avec un seuil de confiance de 95%, la moyenne de poids des régimes engainés peut être de 5,3 à 9,2 kg au dessus de la moyenne de poids des régimes sans engainage. Les régimes ont été répartis en classes de poids de 2 kg (figure 1).

Figure 1 : Classes de poids de régimes



La pose de gaine permet donc une augmentation de poids de 28 à 48 %, pour un intervalle floraison-récolte identique (Tableau I).

Tableau I : Effet de la pose d'une gaine plastique sur le poids moyen des régimes

	AVEC GAINÉ	SANS GAINÉ
Moyenne (kg)	26.19	18.94
Nombre de données	70	53
Ecart-type	5.439	5.167

Si l'on n'avait pas récolté les régimes non engainés, ils auraient bien entendu poursuivi leur grossissement. Le cycle aurait été rallongé d'autant.

Exemple de quatre semaines :

GAINE	DATE DE FLORAISON	DATE DE RECOLTE	NOMBRE DE REGIMES	POIDS MOYEN DU REGIME (kg)
AVEC	23/05/95	24/10/95	10	26.8
SANS	23/05/95	24/10/95	11	19.2 (+39.6 %)
AVEC	06/06/95	06/11/95	8	24.5
SANS	06/06/95	06/11/95	14	18.6 (+31.7 %)
AVEC	11/07/95	28/11/95	14	31.3
SANS	11/07/95	28/11/95	5	22.2 (+41.0 %)
AVEC	25/07/95	06/12/95	6	22.0
SANS	25/07/95	06/12/95	6	16.2 (+35.8 %)

4.1.3 COMPORTEMENT DE CULTIVARS TOLERANTS A LA MRN A WAGAP (POINDIMIE)

L'utilisation de clones tolérants à la Maladie des Raies Noires (M.R.N.) a un intérêt à deux niveaux :

- pour les cultures villageoises destinées à l'autoconsommation, parce que le petit équipement d'atomisation nécessaire aux traitements est dans ce cas trop cher et peu rentable
- pour les cultures intensives de rente car le traitement est alors une contrainte quasi mensuelle

Certaines variétés de bananiers ont été données comme tolérantes à la M.R.N., selon des références bibliographiques, et après observations à la Station de Pocquereux pour vérification de cette tolérance vis à vis de la souche locale de M.R.N. La Station de Pocquereux se situant dans une zone climatique à saison fraîche marquée, et à longue saison sèche, le développement de la M.R.N. y est moins rapide qu'en région plus chaude et plus humide. C'est pourquoi les résultats obtenus à Pocquereux ont été contrôlés à Poindimié, sur la côte est de l'île. Ces variétés ont été plantées à la Station de Wagap avec la collaboration de l'équipe du CIRAD-Cultures Vivrières, qui a assuré le suivi quotidien de la parcelle.

Cinq variétés ont été mises en observation en juillet 94, et une autre en juin 95 (Goldfinger) qui produira courant 96. L'objectif de l'expérimentation est d'observer, **sans aucun traitement contre la M.R.N.**, le nombre de feuilles présentes sur la plante à divers stades de son développement et notamment à la floraison et à la récolte du régime et le rendement obtenu. Le nombre de feuilles présentes pendant le grossissement du régime conditionne le rendement. La M.R.N. provoque en effet l'apparition de nécroses plus ou moins étendues sur le limbe. Le nombre de feuilles encore présentes à la floraison puis à la récolte du régime est donc un indicateur simple et efficace de la tolérance de la variété à cette maladie. Le rendement obtenu confirme ces observations.

La variété Poingo, largement cultivée sur le territoire, est utilisée comme témoin.

La variété Pisang Awak produit des fruits de type "figue-pomme", à chair acidulée et un peu mucilagineuse. Ils peuvent être consommés verts (cuits) ou mûrs (crus).

La variété Yangambi km5 produit de petits fruits à consommer très mûrs, très agréables.

Les fruits de la variété TU8 sont proches de ceux de Williams, mais plus fades (moins sucrés).

Les fruits de FHIA doivent être consommés cuits (verts ou mûrs).

RESULTATS

NOMBRE DE FEUILLES ACTIVES A LA FLORAISON ET A LA RECOLTE

Les bananiers ont de 9 à 13 feuilles fonctionnelles à la floraison et de 3 à 7 feuilles fonctionnelles à la récolte du régime (tableau I).

Tableau I : Tolérance à la Maladie des Raies Noires

	Nombre de feuilles à la floraison	Nombre de feuilles à la récolte
PISANG AWAK	12.7	6.8
POINGO	10.8	5.9
YANGAMBI KM5	12.6	5.8
TU8	9.3	4.1
FHIA	12.3	3.5

Toutes les variétés ont encore toutes des feuilles actives à la récolte : le nombre de ces feuilles fonctionnelles est plus important chez le Pisang Awak que chez le Poingo. Toutes les autres variétés ont moins de feuilles actives que les Poingos. Les bananiers de la variété FHIA perdent le plus grand nombre de feuilles (près de 9) entre floraison et récolte. On remarque que la variété Poingo possède donc une tolérance tout à fait remarquable à la souche locale de M.R.N.

LONGUEUR DU CYCLE

Le cycle varie de 397 jours (13.2 mois) pour FHIA à 481 jours (16 mois) pour Pisang Awak. Le Poingo a un cycle de 14.6 mois (tableau II).

Tableau II : Caractéristiques du cycle

	Date de plantation	Nombre de pieds plantés	Date de floraison	Date de récolte	Nombre de pieds récoltés	IPF	IFR	IPR
PISANG AWAK	28/07/94	23	09/06/95	21/11/95	16	316	165	481
POINGO	28/07/94	20	07/06/95	09/10/95	15	314	124	438
YANGAMBI KM5	28/07/94	17	03/06/95	03/10/95	13	310	122	432
TU8	28/07/94	13	24/05/95	17/10/95	9	300	146	446
FHIA	28/07/94	14	01/05/95	29/08/95	11	277	120	397

IPF : Nombre de jours entre plantation et floraison

IFR : Nombre de jours entre floraison et récolte

IPR : Nombre de jours entre plantation et récolte

RENDEMENT

Le poids du régime varie de 18.7 kg (TU8) à 26.3 kg (FHIA). Il est intermédiaire chez le Poingo (20.3 kg) (tableau III).

Le poids d'un fruit varie de façon importante entre les variétés, de 133 g pour le Yangambi km5, à 234 g pour le FHIA.

Tableau III : Rendement

	Poids du régime (kg)	Nombre de mains	Nombre de doigts	Poids du doigt (g)
PISANG AWAK	25.3	9.1	151	167
POINGO	20.3	6.8	93	220
YANGAMBI KM5	19.5	7.5	147	133
TU8	18.7	7.5	110	172
FHIA	26.3	8.0	114	234

CONCLUSIONS

Pour ce qui concerne les bananes à manger cuites (Pisang Awak vertes, FHIA et Poingos), FHIA produit un plus gros régime que Poingo, mais se révèle nettement moins tolérant à la M.R.N., Pisang Awak est plus tolérant et plus productif que Poingo mais a un cycle plus long et des fruits de plus petite taille.

Pour les bananes de dessert (TU8, Yangambi km5 et Pisang Awak mûre), toutes sont tolérantes à la M.R.N. à des degrés divers, mais leurs qualités organoleptiques sont trop différentes pour porter un jugement définitif.

En conclusion, toutes les variétés observées peuvent être diffusées pour la culture et la consommation familiales, mais non encore pour des cultures intensives de rente.

Le deuxième cycle permettra de confirmer les résultats et de mieux organiser des panels de dégustation.

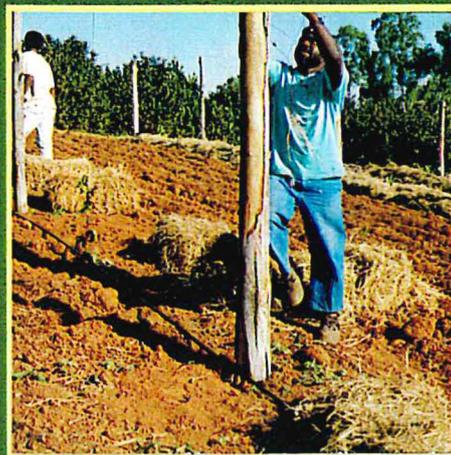
La parcelle sera enrichie d'autres variétés au fur et à mesure de leur disponibilité.

AGRO-ECONOMIE

PREPARATION DU SOL



Pulvérisation d'herbicide

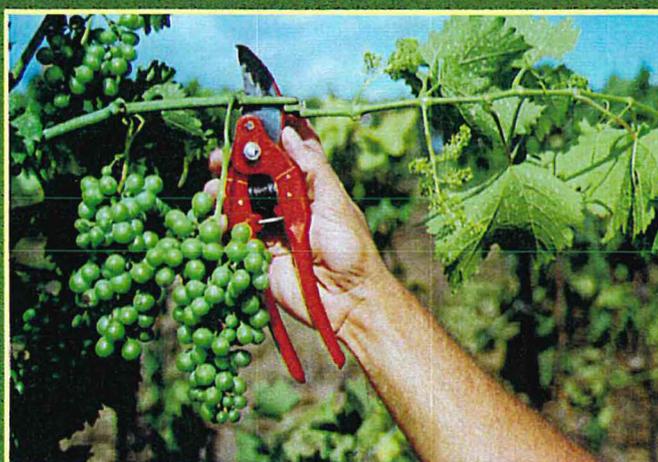


Paillage

SYSTEMES DE PRODUCTION

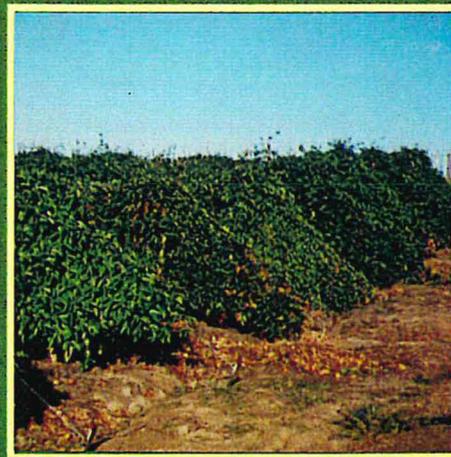
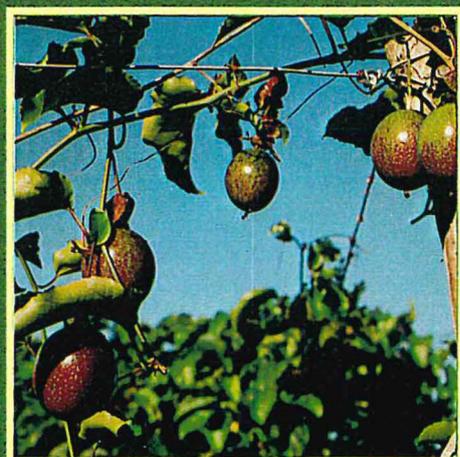


Vergers piéton (porte-greffe Flying Dragon)



Raisin de table

Grenadille sur palissage



5. ITINERAIRES TECHNIQUES ET SYSTEMES DE PRODUCTION

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

5.1.1 GENERALITES

Les coûts évoqués ci-après concernent les frais de mise en place et d'entretien durant trois ans d'une parcelle d'agrumes irrigués de un hectare, greffés sur *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. cv. *Monstrosa* (Flying Dragon). Les investissements pris en considération dans cette analyse sont:

- la préparation de sol et le billonnage,
- 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 tel que tracteur, charrue, pulvérisateur de verger, etc. sont pris en compte sous forme d'un coût d'utilisation horaire incluant les amortissements. 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 d'activités 1994. Toutes les données relatives aux différents postes de travaux et quantités d'intrants utilisés résultent du traitement de trois années (1993, 1994 et 1995) 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 sert de référence sont :

- superficie: 1 hectare,
- écartement: 2.5m x 3m x 5m (1000 plants à l'hectare),
- micro-irrigation localisée, un micro-jet 360° par arbre (débit: 33 l/h sur 11 m² à 1 bar de pression).

5.1.2.2 LA PREPARATION DU SOL

Elle représente 20 heures réalisés avec un tracteur d'une puissance de 100 CV pour :

- l'épandage de la fumure de fond: 2 tonnes de 00.32.16 et 6 tonnes de calcaire,
- le sous-solage et le labour (11 h, mécanisation évaluée à 2635 F/h),
- la confection d'ados avec une charrue 4 socs (9 h),

5.1.2.3 L'ENTRETIEN DE LA PARCELLE

Les interventions réalisées sur la parcelle sont les suivantes:

- maintenance de l'irrigation (450 F/h de main d'oeuvre),
- fertilisation d'entretien, apports réguliers de 13.13.21 et d'urée,
- contrôle de l'enherbement, sarclage des pieds, débroussaillage et applications de dés herbants par pulvérisateurs à dos ou rampe à herbicide (Paraquat, glyphosate, diuron),
- traitements phytosanitaires insecticides ou acaricides (huile blanche, méthidathion, ométhoate, deltaméthrine, dicofol et tétradifon, soufre en émulsion) et fongicides (cuivre + manèbe + zinèbe, phoséthyl d'aluminium),
- tailles de formation, annuelle et égourmandage,
- récolte.

TABLEAU 1 : ELEMENTS TECHNIQUES

FLYING DRAGON	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3	
	Heures	%	Heures	%	Heures	%
M.O. plantation	515	57				
M.O. Entretien	151	17	155	37	94	25
M.O. Taille	0	0	52	12	52	14
M.O. Surgref., rempl.	35	4	0	0	0	0
M.O. Trait. phyto.	6	1	9	2	7	2
M.O. Fertilisation	30	3	55	13	65	17
Traction (+prép. sol année 1)	50	6	27	6	35	9
Maintenance irrigation	120	13	120	29	120	32
TOTAL	907	100	418	100	373	100

TABLEAU 2 : ELEMENTS ECONOMIQUES

	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3	
	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%
Fumure de fond	218000	8,8				
Achat des plants	1050000	42,3				
Matériel irrigation + pose	669787	27,0				
M.O. plantation	231750	9,3				
M.O. Entretien	67950	2,7	69750	20	42300	11
M.O. Taille	0	0,0	23400	7	23400	6
M.O. Surgref., rempl.	15750	0,6	0	0	0	0
Intrants Herbicides	10904	0,4	27552	8	16853	4
M.O. Trait. phyto.	2700	0,1	4050	1	3150	1
Intrants Phyto.	10660	0,4	40414	11	63658	16
M.O. Fertilisation	13500	0,5	24750	7	29250	7
Intrants Engrais	7300	0,3	29625	8	39500	10
Traction	131750	5,3	71145	20	92225	23
Maintenance irrigation	54000	2,2	54000	15	54000	14
M.O. Récolte	0	0,0	12000	3	32000	8
TOTAL	2484051	100	356686	100	396336	100
POIDS RECOLTE (kg)			2400		6400	

TABLEAU 3 : RECAPITULATIF

	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3	
	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%
PLANTS	1050000	42				
IRRIGATION	669787	27				
MAIN D'OEUVRE	385650	16	175950	49	152100	38
INTRANTS	246864	10	97591	27	120011	30
TRACTION	131750	5	71145	20	92225	23
RECOLTE	0	0	12000	3	32000	8
TOTAL	2484051	100	356686	100	396336	100

5.1.3 ASPECTS ECONOMIQUES

Les aspects économiques concernent :

- le coût du matériel d'irrigation installé sur la parcelle (669.787 F.CFP.). Il est modifié en tenant compte de la densité des arbres par rapport à celui évoqué dans le Rapport d'Activités 1993-1994,
- le coût des plants d'agrumes, valorisé à 1000 F.CFP. Ce prix 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, valorisé à 450 F.CFP. de l'heure,
- le coût horaire de traction, 2635 F.CFP. de l'heure, 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. ce sont ceux pratiqués par les fournisseurs de la place,
- le coût imputable à la récolte des agrumes. La rémunération moyenne pratiquée à la S.R.F.P. est de 5 F.CFP. par kilogramme.

5.1.4 DISCUSSION, COMMENTAIRE

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 (1000 arbres/ha). Il n'a été pris en compte que les trois premières années d'exploitation de la parcelle, celle-ci ayant été plantée 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 1,4 fois (le matériel de base est le même qu'en densité usuelle, ne changent que les longueurs de diamètre 20 et le nombre de micro-jets).

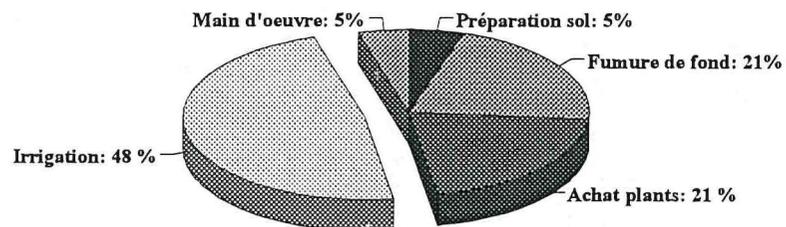
MISE EN PLACE	VERGER PIETON 1000 PLANTS/HA	VERGER CONVENTIONNEL 208 PLANTS/HA	RAPPORT COUT VERGER PIETON / VERGER CONVENTIONNEL
Préparation du sol	28985	28985	1
Fumure de fond	218000	218000	1
Confection d'ados	23715	21080	1,3
Achat des plants	1050000	214000	5
Plantation	231750	46350	5
Irrigation	669787	488862	1,4
Total	2222237	1017277	2,2
RECAPITULATIF			
Mise en place verger	2222237	1017277	2,2
Entretien pendant 3 ans	1011396	785632	1,3
TOTAL	3233633	1802909	1,8

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

AGRUMES: COMPARAISON VERGER CONVENTIONNEL ET VERGER HAUTE DENSITE.

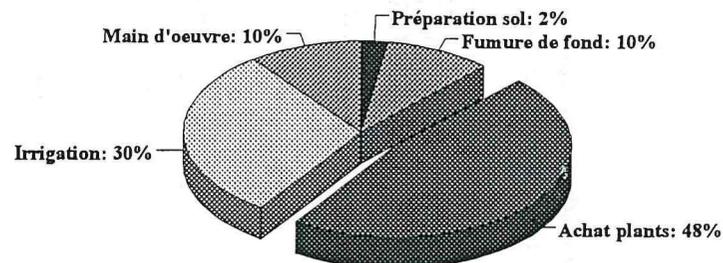
**MISE EN PLACE D'UN VERGER
CONVENTIONNEL (208 plants/ha)**

Préparation de sol:	50 065 F
Fumure de fond:	218 000 F
Achat plants:	214 000 F
Irrigation:	488 862 F
Main d'oeuvre:	46 350 F
TOTAL:	1 017 277 F



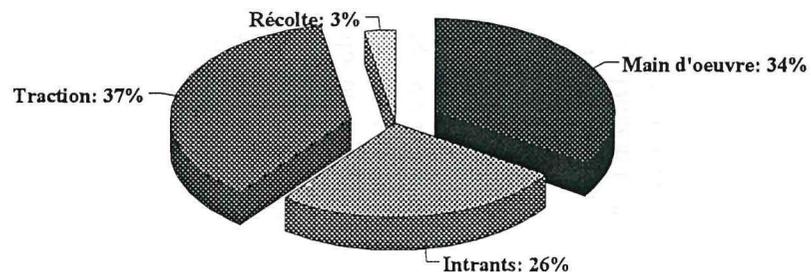
**MISE EN PLACE D'UN VERGER
HAUTE DENSITE (1 000 plant/ha)**

Préparation de sol:	52 700 F
Fumure de fond:	218 000 F
Achat plants:	1 050 000 F
Irrigation:	669 787 F
Main d'oeuvre:	231 750 F
TOTAL:	2 222 237 F



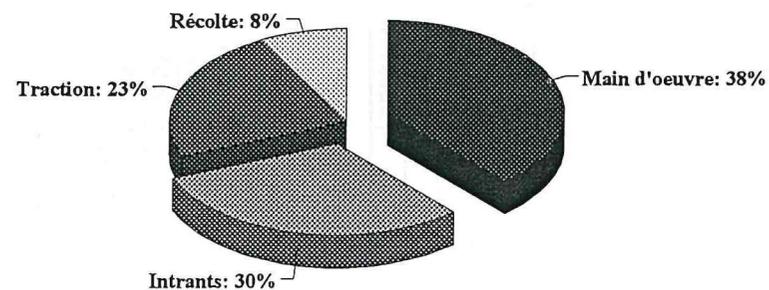
**ENTRETIEN D'UN VERGER
CONVENTIONNEL - ANNEE 3**

Main d'oeuvre:	112 500 F
Intrants:	86 110 F
Traction:	121 210 F
Récolte:	9 035 F
TOTAL:	328 855 F



**ENTRETIEN D'UN VERGER
HAUTE DENSITE - ANNEE 3**

Main d'oeuvre:	152 100 F
Intrants:	120 011 F
Traction:	92 225 F
Récolte:	32 000 F
TOTAL:	396 336 F



Entretien du verger piéton:

Les composants du coût d'entretien du verger greffé sur Flying Dragon n'augmentant 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 volume réduit des arbres du verger piéton pour un même nombre d'allées, d'où un volume de bouillie sensiblement constant.

Si l'on considère le cumul des trois premières années on s'aperçoit que les frais de taille d'un verger haute densité sont 1,2 fois plus élevés que pour un verger conventionnel.

Les coûts cumulés de l'entretien pendant trois ans d'un verger piéton sont 1,3 fois plus élevés qu'un verger usuel. Enfin, le coût total de mise en place et d'entretien pendant trois ans d'un verger haute densité s'avère être 1,8 fois plus élevé que celui d'un verger conventionnel pour une densité de plants 5 fois supérieure.

Les rendements obtenus sur porte-greffe Flying Dragon depuis trois ans concernent la Lime Tahiti avec respectivement 2,4 kg et 6,4 kg par pied pour les années 2 et 3.

	ANNEE 1	ANNEE 2	ANNEE 3
Coût de mise en place et coût de fonctionnement	2484051	351966	397616
Prix de vente moyen pondéré	196	196	196
Tonnage récolté	0	2400	6400
Produit	0	470400	1254400
Marge brute / ha	- 2484051	118434	856784
Coût cumulé au Kg	-	1182	367
CUMUL			
PRODUITS	0	470400	1724800
CHARGES	2484051	2836017	3233633
MARGE BRUTE CUMULEE	- 2484051	- 2365617	- 1508833

Le seuil de rentabilité devrait donc être atteint à partir de la quatrième année de production avec un minimum de 10 kg par pied au prix moyen de vente de 196 F/kg (source: I.T.S.E.E.).

5.2 TEMPS DE TRAVAUX ET COÛTS D'UN HECTARE DE RAISIN DE TABLE

5.2.1 GENERALITES

Les coûts évoqués ci-après concernent les frais de mise en place et d'entretien durant trois ans d'une parcelle de vigne irriguée de 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'installation d'un fertiliseur,
- le palissage,
- l'achat des plants et la plantation.

Les investissements liés à l'achat de gros matériel tel que tracteur, charrue, etc. sont pris en compte sous forme d'un coût d'utilisation horaire incluant les amortissements. Les parcelles de référence ayant conduit à la réalisation de cette étude sont les essais : VI.NC.SFP 01-90 et VI.NC.SFP 02-94. Toutes les données relatives aux différents postes de travaux et quantités d'intrants utilisés résultent du traitement de deux années (1994 et 1995) d'emploi du temps du personnel de la S.R.F.P.

5.2.2 ASPECTS TECHNIQUES

5.2.2.1 LA PARCELLE

Les caractéristiques de la parcelle qui sert de référence sont :

- superficie d'un hectare,
- écartement: 1.5m x 3m soit 2222 plants à l'hectare,
- micro-irrigation localisée avec un goutteur par plant (débit: 4 l/h à 1 bar de pression).

5.2.2.2 LA PREPARATION DU SOL

Elle consiste en :

- l'épandage de la fumure de fond, 2 tonnes de 00.32.16 et 2 tonnes de calcaire,
- le sous-solage et le labour,

soit un total de 11 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 de nitrate de potasse et nitrate de chaux par fertirrigation,
- contrôle de l'enherbement, sarclage des pieds, débroussaillage et applications de désherbants par pulvérisateurs à dos (paraquat, glyphosate, diuron),
- traitements phytosanitaires à l'atomiseur à dos selon le calendrier suivant (du mois d'août année n au mois d'avril année n+1),
 - semaine 1 : cuivre+manèbe+zinèbe et deltaméthrine,
 - semaine 2 : métalaxyl+folpel seulement à partir de la floraison,
 - semaine 3 : manèbe+thiophanate-méthyl,
 - semaine 4 : soufre en émulsion,
 - etc.
- une taille annuelle 2 mois après la chute des feuilles,
- récolte.

5.2.3 ASPECTS ECONOMIQUES

Les aspects économiques sont les suivants:

- le coût du matériel d'irrigation (goutteurs) installé sur la parcelle (436 055 F.CFP.). Il est modifié en tenant compte de la densité des plants par rapport à celui évoqué dans le Rapport d'Activités 1993-1994,
- installation d'un fertiliseur sur la parcelle (126 867 F.CFP.),
- le coût des plants de vigne est le prix CIF-Nouméa, dédouanement compris du fournisseur métropolitain. Un taux de remplacement de 5 % des plants est prévu, d'où un montant total de 750 308 F.CFP.,
- le coût de l'heure de main d'oeuvre, base SMIG agricole, valorisé à 450 F.CFP. de l'heure,
- le coût horaire de traction, 2 635 F.CFP. de l'heure, 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 et cover-crop,
- les coûts des différents intrants utilisés. Ce sont ceux pratiqués par les fournisseurs de la place,
- le coût imputable à la récolte des grappes de raisin. La rémunération moyenne pratiquée à la S.R.F.P., est de 5 F.CFP par kilogramme.

MISE EN PLACE D'UN HECTARE DE VIGNE

	temps (h) ou quantités	coût unitaire	total	%	observations
PREPARATION DE SOL					
TRAVAIL DU SOL					
- sous-solage	1,5	2635	3952,5		sous-soleuse 3 dents épandeur 800 l charrue 4 socs pulvérisateur à disques léger
- épandage fumure	2,5	2635	6587,5		
- labour	5	2635	13175		
- affinage	2	2635	5270		
TOTAL 1			28985	1,0	
INTRANTS					
- 00.32.16. (kg)	2000	19	38000		à moduler selon l'analyse de sol
- calcaire (kg)	2000	30	60000		
TOTAL 2			98000	3,4	
MAIN D'ŒUVRE	11	450	4950		
TOTAL 3			4950	0,2	
PIQUETAGE					
- coupe piquets et piquetage	142	450	63900		1.5m x 3m
TOTAL 4			63900	2,2	
PALISSAGE					
- piquets (1.65 m)	1122	801	898722		
- fil galvanisé	7260	16,5	119790		
- tendeurs	33	150	4950		
- main d'oeuvre mise en place	550	450	247500		
TOTAL 5			1270962	44,0	
IRRIGATION					
- vanne 1/4 tr, 2"	1	2388	2388		
- filtre Amiad 1"1/2	1	21965	21965		
- raccords 1"1/2-50	6	426	2556		
- limiteur de pression 1"1/2	1	32080	32080		
- manomètre 0-2.5 bar	1	1854	1854		
- tuyau P.E. diam. 50	100	295	29500		
- tuyau P.E. diam. 20	3300	68	224400		
- c.p.c. 50 - 3/4"	34	182	6188		
- raccord 3/4" - 20	33	114	3762		
- bouchon diam. 50	1	407	407		
- bouchon diam. 20	33	115	3795		
- goutteur 4l/h autorégulant	2222	30	66660		
- pelle retro tranchées	3	4500	13500		
- main d'oeuvre	60	450	27000		
TOTAL 6			436055	15,1	
ACHAT DES PLANTS	2444	128	312832		+ 10% remplacements 112 F/plant 67 F/plant
transport + assurance			273728		
dédouanement			163748		
PLANTATION	240	450	108000		
TOTAL 7			858308	29,7	
FERTIRRIGATION					
- fertiliseur	1	121411	121411		
- tuyau	5	110	550		
- vanne 1/4 tr, 2"	1	2388	2388		
- vanne 1/4 tr, 3/4"	2	770	1540		
- c.p.c. 50, 3/4"	2	162	324		
- raccord 3/4" - tuyau	4	51	204		
- main d'oeuvre	1	450	450		
TOTAL 8			126867	4,4	
TOTAL 1+2+3+4+5+6+7+8			2888027	100	

TABLEAU 1: ELEMENTS TECHNIQUES

	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3		ANNEE 4		Observations	
	Heures	%	Heures	%	Heures	%	Heures	%		
M.O. plantation	764	57							pulvérisateur à dos pulvé et atomiseur à dos fertirrigation	
M.O. entretien	178	13	178	31	178	31	178	31		
M.O. taille	106	8	106	18	106	18	106	18		
M.O. trait. phyto.	209	15	209	36	209	36	209	36		
M.O. fertilisation	12	1	12	2	12	2	12	2		
Traction (+ prep. sol année 1)	22	2	11	2	11	2	11	2		
Maintenance irrigation	60	4	60	10	60	10	60	10		
TOTAL	1351	100	576	100	576	100	576	100		
POIDS RECOLTE (kg)							2733			Musc. de Hamb: 1.23 kg/pd

TABLEAU 2: ELEMENTS ECONOMIQUES

	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3		ANNEE 4		Observations
	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	Heures	%	
Fumure de fond	98000	3							450 f/h
Achat des plants	750308	23							
Palissage + pose	1270962	39							
Irrigation + pose	436055	13							
Fertirrigation + pose	126867	4							
M.O. plantation	176850	5							
M.O. entretien	80100	2	80100	19	80100	19	80100	19	
M.O. taille	47700	1	47700	12	47700	12	47700	11	
Intrants herbicides	23660	1	23660	6	23660	6	23660	6	
M.O. trait. phyto	94050	3	94050	23	94050	23	94050	22	
Intrants phyto	77946	2	77946	19	77946	19	77946	18	
M.O. fertilisation	5400	0	5400	1	5400	1	5400	1	
Intrants engrais	26220	1	26220	6	26220	6	26220	6	
Traction	57970	2	28985	7	28985	7	28985	7	2635 f/h
Maintenance irrigation	27000	1	27000	7	27000	7	27000	6	
Récolte	0	0	0	0	0	0	13665	3	5 f/kg
TOTAL	3299088	100	411061	100	411061	100	424726	100	

TABLEAU 3: RECAPITULATION

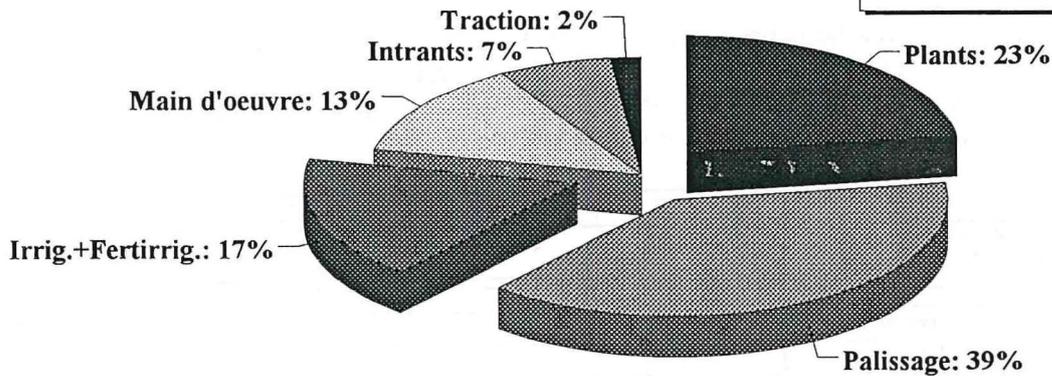
	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3		ANNEE 4	
	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%
PLANTS	750308	23						
PALISSAGE	1270962	39						
IRRIGATION + FERTIRRI	562922	17						
MAIN D'OEUVRE	431100	13	254250	62	254250	62	254250	60
INTRANTS	225826	7	127825.6	31	127825.6	31	127826	30
TRACTION	57970	2	28985	7	28985	7	28985	7
RECOLTE	0	0	0	0	0	0	13665	3
TOTAL	3299088	100	411061	100	411061	100	424726	100

REPARTITION DES COUTS DE MISE EN PLACE ET D'ENTRETIEN D'UNE PARCELLE DE VIGNE

MISE EN PLACE ET ENTRETIEN D'UNE PARCELLE DE VIGNE

Plants:	750 308 F
Palissage:	1 270 962 F
Irrig.+fertir.:	562 922 F
Main d'oeuvre:	431 000 F
Intrants:	225 826 F
Traction:	57 970 F
TOTAL:	3 299 088 F

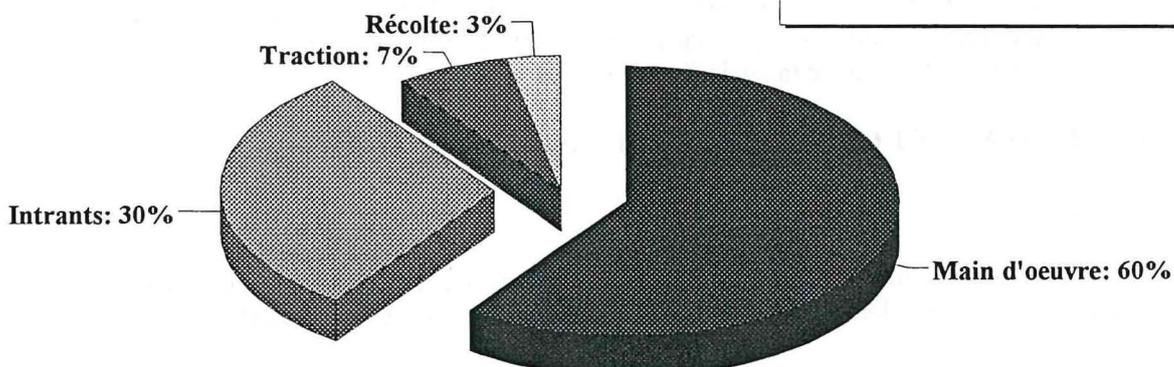
soit 1 485 F par plant



ENTRETIEN D'UNE PARCELLE DE VIGNE - ANNEE 4

Main d'oeuvre:	254 250 F
Intrants:	127 826 F
Traction:	28 985 F
Récolte:	13 665 F
TOTAL:	424 726 F

soit 191 F par plant



5.2.4 DISCUSSION, COMMENTAIRE

Une vision globale de la répartition des différents postes est modélisée pour la mise en place de la parcelle de même que pour son entretien. L'achat des plants et du matériel d'irrigation représentent 40 % des dépenses de l'année 1 alors que le poste "palissage", très onéreux en terme de matériel (1.023.462 F.CFP.) atteint également 40 % de l'investissement. L'investissement initial (3.299.088 F.CFP.) est donc considérable si on le compare avec les coûts d'entretien des années suivantes (424.726 F.CFP. pour l'année 4), soit respectivement 1485 F et 191 F par plant. Le poste fertilisation a été comprimé au maximum en incluant le coût d'installation d'un fertiliseur (126.867 F.CFP.), ce qui diminue d'autant plus les frais de main d'oeuvre relative à l'épandage de l'engrais sur 2222 pieds de vigne trois fois par an.

Les traitements phytosanitaires sont réalisés avec un atomiseur à dos selon le calendrier cité ci-dessus, d'où des frais de main d'oeuvre importants. Un matériel de traitement spécialement adapté à ce type de culture est évidemment à même de réduire la part de ce poste sur le prix de revient.

Le prix de revient est basé sur les rendements obtenus avec la variété "Muscat de Hambourg" qui a donné le meilleur résultat avec 1,23 kg par pied, soit 2,733 t/ha. Ce rendement mesuré reste cependant médiocre et s'explique par l'hétérogénéité de la maturation des grappes. Les attaques de guêpes et oiseaux entraînent la perte de nombreuses grappes qui ne rentrent pas dans le calcul du rendement.

	ANNEE 1	ANNEE 2	ANNEE 3	ANNEE 4
Coût de mise en place et coût de fonctionnement	3299088	411061	411061	424726
Prix de vente moyen pondéré	197	197	197	197197
Tonnage récolté	0	0	0	2733
Produit				538413
Marge brute / ha	- 3299088	- 411061	- 411061	113687
Coût cumulé au Kg				1663
CUMUL				
PRODUITS	0	0	0	538413
CHARGES	3299088	3710148	4121209	4549935
MARGE BRUTE CUMULEE	- 3299088	- 3710148	- 4121209	- 4007522

En se référant sur le prix moyen du kg de raisin importé: 197 F/kg (source: I.T.S.E.E.) et compte-tenu du médiocre rendement évoqué ci-dessus, il est possible d'atteindre le seuil de rentabilité à partir de la cinquième année sur la base d'une récolte minimale de 10 kg par pied, soit 22 t/ha. L'amélioration du rendement est nécessaire si l'on veut cultiver le raisin de table de façon rentable.

5.3 TEMPS DE TRAVAUX ET COÛTS D'UN HECTARE DE GRENADILLES

5.3.1 GENERALITES

Les coûts évoqués ci-après concernent les frais de mise en place et d'entretien durant trois ans d'une parcelle de grenadilles irriguée de 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) et l'installation d'un fertiliseur,
- le palissage, l'achat des plants et la plantation.

Les investissements liés à l'achat de gros matériel tel que tracteur, charrue, etc. sont pris en compte sous forme d'un coût d'utilisation horaire incluant les amortissements. Les parcelles de référence ayant conduit à la réalisation de cette étude sont les essais GR.NC.SFP 04-93 et GR.NC.SFP 09-95. Toutes les données relatives aux différents postes de travaux et quantités d'intrants utilisés résultent du traitement de deux années (1994 et 1995) d'emploi du temps du personnel de la S.R.F.P.

5.3.2 ASPECTS TECHNIQUES

5.3.2.1 LA PARCELLE

Les caractéristiques de la parcelle qui sert de référence sont :

- superficie d'un hectare,
- écartement 2.5m x 3m,
- micro-irrigation localisée par un goutteur par plant (débit: 4 l/h à 1 bar de pression).

5.3.2.2 LA PREPARATION DU SOL

Elle consiste en 11 heures de travaux réalisés avec un tracteur d'une puissance de 100 CV pour :

- l'épandage de la fumure de fond: 2 tonnes de 00.32.16 et 2 tonnes de calcaire, ces paramètres étant à moduler avec les analyses de sol,
- le sous-solage et le labour,

5.3.2.3 L'ENTRETIEN DE LA PARCELLE

Les interventions réalisées sur la parcelle sont les suivantes:

- maintenance de l'irrigation,
- fertilisation d'entretien, apports réguliers de nitrate de potasse par fertirrigation,
- contrôle de l'enherbement, sarclage des pieds, débroussaillage et application de désherbants par pulvérisateurs à dos (paraquat, glyphosate et diuron),
- traitements phytosanitaires: protection de la parcelle avec l'atomiseur à dos par l'utilisation d'insecticides (deltaméthrine, endosulfan), d'acaricides (dicofol et tétradifon) et de fongicides (cuivre + manèbe + zinèbe),
- 4 tailles annuelles à 50 cm au dessus du sol et 50 cm entre chaque plant,
- récolte.

5.3.3 ASPECTS ECONOMIQUES

Les aspects économiques sont les suivants:

- le coût du matériel d'irrigation installé sur la parcelle (400.385 F.CFP.),
- installation d'un fertiliseur sur la parcelle (126 867 F.CFP.),
- le prix d'achat des boutures de grenadilles évalué à 400 F.CFP, prix pratiqué par la S.R.F.P. Un pourcentage de remplacement de 5 % des plants est prévu, d'où un montant total de 560 000 F.CFP.,
- le coût de l'heure de main d'oeuvre, basée sur le SMIG agricole, valorisé à 450 F.CFP. de l'heure,
- le coût horaire de traction à 2 635 F.CFP, 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 et cover-crop,
- les coûts des différents intrants utilisés. Ce sont ceux pratiqués par les fournisseurs de la place,
- le coût imputable à la récolte des grenadilles. La rémunération moyenne pratiquée à la S.R.F.P. est de 5 F.CFP par kilogramme.

TABLEAU 1: ELEMENTS TECHNIQUES

	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3		Observations
	Heures	%	Heures	%	Heures	%	
M.O. plantation	1260	65					4 tailles au sabre par an 12 trait./an: mars à août fertirrigation
M.O. entretien	128	7	128	19	128	19	
M.O. taille	348	18	348	51	348	51	
M.O. trait. phyto.	114	6	114	17	114	17	
M.O. fertilisation	12	1	12	2	12	2	
Traction (+ prep. sol année 1)	26	1	15	2	15	2	
Maintenance irrigation	60	3	60	9	60	9	
TOTAL	1948	100	677	100	677	100	
POIDS RECOLTE (kg)			20000		20000		

TABLEAU 2: ELEMENTS ECONOMIQUES

	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3		Observations
	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%	
Fumure de fond	98000	4					M.O.: 450 f/h (SMIG agr. NC)
Achat des plants	560000	21					
Palissage + pose	794100	30					
Irrigation + pose	400385	15					
Fertirrigation + pose	126867	5					
M.O. plantation	107550	4					
M.O. entretien	57600	2	57600	8	57600	8	
M.O. taille	156600	6	156600	21	156600	21	
Intrants herbicides	38000	1	38000	5	38000	5	atomiseur à dos
M.O. trait. phyto	51300	2	51300	7	51300	7	
Intrants phyto	25690	1	51380	7	51380	7	
M.O. fertilisation	5400	0	5400	1	5400	1	
Intrants engrais	107973	4	215946	29	215946	29	
Traction	68510	3	39525	5	39525	5	Traction: 2635 f/h (A+CUH)
Maintenance irrigation	27000	1	27000	4	27000	4	
Récolte	0	0	100000	13	100000	13	5 f/kg
TOTAL	2624975	100	742751	100	742751	100	

TABLEAU 3: RECAPITULATION

	ANNEE 1		ANNEE 2		ANNEE 3	
	F.CFP.	%	F.CFP.	%	F.CFP.	%
PLANTS	560000	21				
PALISSAGE	794100	30				
IRRIGATION + FERTIRRIG.	527252	20				
MAIN D'OEUVRE	405450	15	297900	40	297900	40
INTRANTS	269663	10	305326	41	305326	41
TRACTION	68510	3	39525	5	39525	5
RECOLTE	0	0	100000	13	100000	13
TOTAL	2624975	100	742751	100	742751	100

MISE EN PLACE D'UN HECTARE DE GRENADILLES

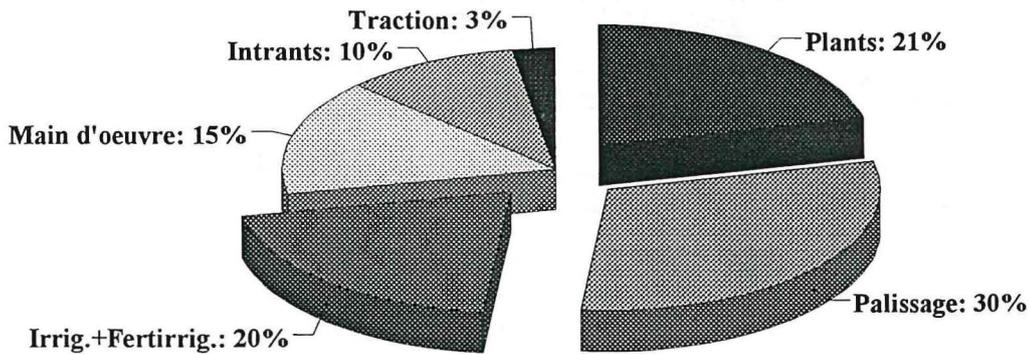
	temps (h) ou quantités	coût unitaire	total	%	observations
PREPARATION DE SOL					
TRAVAIL DU SOL					
- sous-solage	1,5	2635	3952,5		
- épandage fumure	2,5	2635	6587,5		
- labour	5	2635	13175		
- affinage	2	2635	5270		
TOTAL 1			28985	1,4	sous-soleuse 3 dents épandeur 800 l charrue 4 socs pulvérisateur à disques léger
INTRANTS					
- 00.32.16. (kg)	2000	19	38000		
- calcaire (kg)	2000	30	60000		
TOTAL 2			98000	4,6	à moduler selon l'analyse de sol
MAIN D'OEUVRE	11	450	4950		
TOTAL 3			4950	0,2	
PIQUETAGE					
- coupe piquets et piquetage	85	450	38250		2.5m x 3m
TOTAL 4			38250	1,8	
PALISSAGE					
- poteaux gaïac (2.5 m)	660	400	264000		
- fil galvanisé	3300	16,5	54450		
- tendeurs	33	150	4950		
- piquets 1.8 m	33	900	29700		
- main d'oeuvre mise en place	980	450	441000		
TOTAL 5			794100	37,5	
IRRIGATION					
- vanne 1/4 tr, 2"	1	2388	2388		
- filtre Amiad 1"1/2	1	21965	21965		
- raccords 1"1/2-50	6	426	2556		
- limiteur de pression 1"1/2	1	32080	32080		
- manomètre 0-2.5 bar	1	1854	1854		
- tuyau P.E. diam. 50	100	295	29500		
- tuyau P.E. diam. 20	3300	68	224400		
- c.p.c. 50 - 3/4"	34	182	6188		
- raccord 3/4" - 20	33	114	3762		
- bouchon diam. 50	1	407	407		
- bouchon diam. 20	33	115	3795		
- goutteur 4l/h autorégulant	1333	30	39990		
- pelle retro tranchées	3	4500	13500		
- main d'oeuvre	40	450	18000		
TOTAL 6			400385	18,9	
ACHAT DES PLANTS	1400	400	560000		
PLANTATION (et tuteurage)	143	450	64350		
TOTAL 7			624350	29,5	
FERTIRRIGATION					
- fertiliseur	1	121411	121411		
- tuyau	5	110	550		
- vanne 1/4 tr, 2"	1	2388	2388		
- vanne 1/4 tr, 3/4"	2	770	1540		
- c.p.c. 50, 3/4"	2	162	324		
- raccord 3/4" - tuyau	4	51	204		
- main d'oeuvre	1	450	450		
TOTAL 8			126867	6,0	
TOTAL 1+2+3+4+5+6+7+8			2115887	100	

REPARTITION DES COÛTS DE MISE EN PLACE ET D'ENTRETIEN D'UNE PARCELLE DE GRENADILLES

MISE EN PLACE ET ENTRETIEN D'UNE PARCELLE DE GRENADILLES - ANNEE 1

Plants:	- 560 000 F
Palissage:	794 100 F
Irrig.+fertirrig.:	527 252 F
Main d'oeuvre:	405 450 F
Intrants:	269 663 F
Traction:	68 510 F
TOTAL:	2 624 975 F

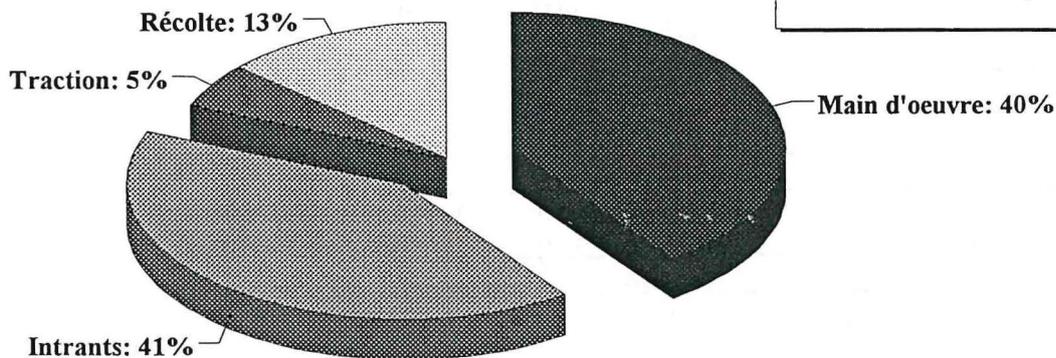
soit 1 969 F par plant



ENTRETIEN D'UNE PARCELLE DE GRENADILLES - ANNEE 3

Main d'oeuvre:	297 900 F
Intrants:	305 326 F
Traction:	39 525 F
Récolte:	100 000 F
TOTAL:	742 751 F

soit 557 F par plant



5.3.4 DISCUSSION, COMMENTAIRE

Une vision globale des différents postes est modélisée pour la mise en place de la parcelle ainsi que pour une année d'entretien.

L'achat et la plantation des boutures de grenadilles ainsi que le palissage de la parcelle représentent 50 % de l'investissement (respectivement 624 350 F et 794 100 F).

De même que pour le raisin de table, on observe une nette disproportion entre l'investissement initial (2 724 975 F) et l'entretien des années ultérieures (742 751 F), d'où des coûts de revient par plant de 1 969 F pour l'année 1 et de l'ordre de 557 F pour les années suivantes.

L'importance des frais de main d'oeuvre (40 % des frais totaux d'une année d'entretien, soit 297 000 F) s'explique en grande partie par le poste taille puisqu'il faut intervenir en moyenne 4 fois par an. En tout état de cause, il s'avère économiquement difficile de réaliser la taille en forme de "peigne" du plant de grenadille, ce qui emploierait quasiment à temps plein une personne dans le seul but d'effectuer cette tâche.

En outre, il faut souligner l'importance du poste "intrants" (41 % soit 305 326 F) dont le principal composant est l'achat de la fumure d'entretien (4,8 t de nitrate de potasse). Il s'avère donc utile de s'équiper d'un fertiliseur afin de limiter au maximum les frais de main d'oeuvre relatifs à l'épandage mensuel de cette fertilisation.

Les traitements phytosanitaires sont réalisés à l'aide d'un atomiseur à dos et leur coût pourrait être encore diminué à l'aide d'un matériel de traitement plus adapté. De plus, l'obtention de porte-greffe tolérants ou résistants aux maladies cryptogamiques responsables de la pourriture du collet diminueront les frais d'achat des fongicides, d'autant plus que la grenadille est une culture ne nécessitant pas une importante protection phytosanitaire.

	ANNEE 1	ANNEE 2	ANNEE 4
Coût de mise en place et coût de fonctionnement	2624975	742751	742751
Prix de vente moyen pondéré	183	183	183
Tonnage récolté	0	20000	20000
Produit	0	3660000	3660000
Marge brute / ha	- 2624975	2917249	271249
Coût cumulé au Kg		168	103
CUMUL	0		
PRODUITS		3660000	7320000
CHARGES	2624975	3367726	4110477
MARGE BRUTE CUMULEE	- 2624975	292274	3209523

Compte tenu des rendements obtenus à la S.R.F.P. au travers de la réalisation de criblages variétaux, une production annuelle de 15 kg par pied à partir de la deuxième année semble tout à fait envisageable (soit 20 t/ha). Sur la base d'un prix moyen de vente de 183 F/kg (source: I.T.S.E.E.), le seuil de rentabilité est atteint et dépassé dès la deuxième année d'exploitation pour un prix de revient brut (base cumul des coûts années 1 à 3) de 103 F/kg.

5.4 UTILISATION DE PLANTES DE COUVERTURES EN CULTURES FRUITIÈRES

L'intérêt des plantes de couverture dans les allées des vergers, comme celui du mulch sur la ligne de plantation, n'est plus à démontrer : lutte anti-érosive, maintien de la fertilité et de la structure du sol, diminution des contraintes dues aux herbicides (coût, pollution), etc. Les plantes de couverture doivent répondre à certaines exigences pour être intéressantes en vergers : rustiques, pérennes, non volubiles, à démarrage rapide mais à croissance lente, et à feuillage assez dense pour couvrir les adventices. Quelques unes de ces couvertures végétales ont été testées à la Station de Pocquereux : Chacune des parcelles a une superficie voisine de 600 m². Tous les semis ont été roulés.

Légumineuses

- *Arachis pintoï*. Plantation au semoir mécanique (25 kg/ha).
- Wynn Cassia. Semis au semoir à main (20 kg/ha).

Arachis pintoï (cv. Amarillo), est une légumineuse pérenne, prostrée, stolonifère. Elle tolère très bien l'ombrage. Bien qu'elle supporte les périodes de sécheresse, elle prospère en période chaude et humide. Elle doit être inoculée avant le semis. Les graines sont semées à 0,30 m x 0,10 m, à 2 cm de profondeur, puis roulées. La plante établie supporte des applications de glyphosate à plein (50 à 100 ml pour 10 litres de bouillie) et des applications de bentazone (Basagran 60 ml pour 10 litres) et le fluazifop-butyl (Fusilade 200 ml pour 10 l). Dans les conditions de Pocquereux, elle est lente à s'établir, mais couvre le sol au bout de 2 ans. Bien installée, elle tolère le passage répété de machines agricoles.

Cassia rotundifolia (Wynn cassia) est également une légumineuse pérenne et prostrée. Elle se reproduit par graines. On recommande de l'inoculer, mais cela n'a pas été fait à Pocquereux. Elle tolère également la bentazone et le fluazifop-butyl. La croissance est rapide. La floraison et la fructification sont très précoces et permanentes. Elle est détruite par le passage des engins agricoles et se cantonne à la bande centrale de l'allée. La levée des graines produites sur place n'a pas été observée en 6 mois de culture.

Graminées

- Bermuda grass. Semis au semoir à main (20 kg/ha).
- Carpet grass. Semis au semoir à main (40 kg/ha).
- Bahia grass. Semis au semoir à main (38 kg/ha).

Toutes les graminées testées sont totalement contrôlées par le Fusilade à 2 %, inoffensif pour les arbres du verger.

Axonopus affinis (Carpet grass) est une graminée très colonisatrice, qui supprime l'essentiel des mauvaises herbes.

Paspalum notatum (Bahia grass) est aussi une graminée, à démarrage plus lent que Carpet grass, donc nécessitant une préparation du sol plus attentive. Elle supporte mieux la sécheresse et l'ombrage que Carpet grass.

Cynodon dactylon (Bermuda grass) testée dès 1992, cette graminée se développe bien et couvre rapidement la surface du sol. Elle supporte le roulement et maintient le sol lors d'inondations importantes avec courant fort (2 à 3 m d'eau).

Les expérimentations en sont encore à leurs débuts, mais les observations réalisées notamment après le passage du cyclone Béli démontrent, s'il en était encore besoin, l'absolue nécessité de perfectionner le contrôle de l'enherbement des vergers, surtout en zones inondables.

VISITES RECUES A LA STATION EN 1996-1995

- . 20/06/96 Direction du Développement Rural (DDR) de la Province Sud,
(techniciens, agriculteurs), Direction du Développement Rural (DDRP)
de la Province Nord (techniciens, agriculteurs), Arbofruits
Résultats des travaux de sélections variétales agrumes
- . 19/06/96 Général QUADRI / Commandant Supérieur des Forces Armées
de Nouvelle-Calédonie
- . 20/05/96 MM. COCHARD, TRICHARD, SOURY-LAVERGNE
- . 23/05/96 M. FALCO / Direction de l'Agriculture et des Forêts (DAF)
- . 13/05/96 M. DESVALS / Directeur du Développement Rural de la Province Sud
M. HAURY / DDR-Province Sud
- . 04/05/96 M. JOUANIQUE / Conseiller Spécial du Secrétaire Général du CIRAD
M. SAFRAN / Direction des Relations Extérieures/CIRAD-Paris
- . 10/04/96 Journalistes de R.F.O. (2) Reportage cyclone "Béti"
- . 03/04/96 M. GOMEZ / Maire de la Commune de La Foa
M. LOMBARDET / Antenne Province Sud La Foa
- . 02/04/96 M. MME LE PIERREZ / Généticien ORSTOM
M. CALVEZ/ Directeur du CIRAD-Mandat en Nouvelle-Calédonie
- . 28/03/96 M. POLTI / Chef du Programme Vivrier du CIRAD-POUEMBOU
- . 20/03/96 M. CHAUVEAU / Technicien Fruits / DDR-Province Sud La Foa
M. MME. LE PIERREZ / Généticien ORSTOM
- . 05/03/96 COMMISSION DE L'AGRICULTURE DU CONGRES DU
TERRITOIRE (trentaine de personnes)
Visite technique, prendre connaissance des difficultés financières de la
station pour assurer la prise en charge par le Territoire du déficit
structurel du budget de la station
- . 01/03/96 M. BRUN / Entomologiste ORSTOM
- . 06-08/02/96 M. BRINON / DDR-Province Sud
- . 30/01/96 M. POLTI / Responsable du Programme Vivrier du CIRAD-Pouembout
ASSOCIATION ENFANCE ET JEUNESSE DE KOUAOUA, Camps
d'Ados.
- . 24/01/96 CENTRE DE FORMATION POUR ADULTES DE LA CHAMBRE
D'AGRICULTURE DE NOUVELLE-CALEDONIE
- . 12/12/95 MM. LEBOT / CIRAD-MICAP
POLTI / Chef du Programme Vivrier, M. VARIN/CIRAD-Vivrier
Visite Station, laboratoire de phytopathologie

II

- . 24/11/95 Mme MACKENZIE / Consul de Nouvelle-Zélande
M. IVESS / Responsable de la protection des Végétaux du MAF/NZ
Mme. FRAMPTON / Conseiller technique pour la protection des
Végétaux auprès du MAF/NZ
M. HABAULT / Chargé de Mission pour la Recherche et la Technologie
M. CALVEZ / Directeur du CIRAD Nouvelle-Calédonie
- . 22/11/95 M. AMICE / DAF-SVPV
MME. FRAMPTON / Conseiller technique pour la protection des
Végétaux auprès du MAF/NZ
- . 21/11/95 Collège de CANALA (élèves + professeurs)
Visite Station
- . 14/11/95 LYCEE AGRICOLE DE POUEMBOUT, Seconde 1ère année
Dr. FININ du East West Center/PIDP à HAWAI
M. HABAULT / Chargé de Mission pour la Recherche et la Technologie
Visite Station
- . 03/11/95 M. SOURY-LAVERGNE, + stagiaire
- . 30/10/95 M. HAZELMAN / Directeur de l'agriculture à la CPS/FIDJI
Visite Station
- . 26/10/95 M. VARIN / CIRAD-Vivrier
MM. JOUANIQUE / Conseiller Spécial auprès du Secrétaire Général,
CALVEZ / Directeur du CIRAD/NC
- . 24/10/95 M. RONMIEU / PACIFIC JARDIN
- . 17/10/95 Collège de CANALA (classe de 6è)
Visite Station
- . 11/10/95 LYCEE AGRICOLE DE POUEMBOUT, Seconde 2ème année
Visite Station
- . 02/10/95 MM. CALVEZ / Directeur du CIRAD-NC et LANCEMENT / Adjoint
au Directeur du CIRAD-NC
- . 21/09/95 M. CARGNELLI / Directeur de l'Association des
Arboriculteurs (ARBOFRUITS)
- . 21/09/95 LYCEE AGRICOLE DE POUEMBOUT, BEPA
- . 20/09/95 REUNION DE RESTITUTION RESERVEE AUX
PROFESSIONNELS
Visite Station
- . 08/09/95 CENTRE HOSPITALIER SPECIALISE (10-15 enfants)
Visite Station

III

- . 07/09/95 DELEGATION DES PERSONNES AYANT PARTICIPEES A LA
7ème REUNION DES ORGANISATIONS REGIONALES DE LA
PROTECTION DES VEGETAUX TENUE A LA CPS
Visite orientée vers les travaux conduits sur l'étude des Mouches des
Fruits d'une part et de la Maladie des raies noires du Bananier d'autre
part
M. MALAU / DAF-Wallis et Futuna
- . 31/08/95 MM. CALVEZ et LANCEMENT / CIRAD-Nouvelle-Calédonie
- . 18/08/96 M. ACHILI / IFPA
- . 16/08/95 C.F.P.P.A. de MARE
Visite Station
- . 10/08/95 M. COCHEREAU / ORSTOM
Visite Station, laboratoire d'Entomologie
- . 09/08/95 M. DESVALS / Directeur du Développement Rural de la Province Sud
M. JOUBERT / agriculteur Dumbéa
M. CARGNELLI / Directeur ARBOFRUITS
- . 04/08/95 MM ARRIGHI, CHIMENTI, SEVERIAN, CHAUVEAU,
ROMBAUD, MME. QUINTY / DDR-PROVINCE SUD,
M. DALY / Chef du Programme Cultures Maraîchères
- . 02/08/95 M. MAITREPIERRE / METEO
- . 31/07/95 M. DALY / Chef du Programme Cultures Maraîchères
- . 25/07/95 Collège de CANALA (classe de 6è)
Visite Station
- . 18/07/95 Ecole Notre Dame LA FOA (30 élèves)
Visite Station
- . 30/06/95 Visite Collège LA FOA + Groupe Néo-Zélandais
Visite Station
- . 19/06/95 M. BARAER / Délégué du CIRAD en Polynésie Française
Visite Station
- . 17/06/95 MM. REYNES / CIRAD-Responsable de l'unité de la Recherche
Technologie à Montpellier, M. HAURY / DDR-Province Sud
Visite Station
- . 15/06/95 MM. LECOMTE / Responsable Antenne de FUTUNA du Service de
l'Economie Rurale et de la Pêche, CALVEZ / Directeur du CIRAD-NC
Visite Station
Visite de 8-10 personnes (prospection import-export)
- . 09/06/95 M. PERRET / Pédologue au CIRAD spécialisé en physique des sols
Visite Station

IV

- . 22/05/95 MM. CHAIGNE / Technicien Fruits-café, KARE, POIBA,
MÉRAY/Animateurs ruraux
Visite Station
- . 20/05/95 MM. JOUANIQUE / Conseiller Spécial auprès du Secrétaire Général
JAGORET, Chef du programme Café
- . 19/05/95 M. CULTIAUX / Haut-Commissaire, Délégué du Gouvernement pour
la Nlle Calédonie et les Iles Wallis et Futuna
M. ARLIE/Sous préfet de la Subdivision Administrative Sud - LA FOA
Visite Station
- . 18/05/95 Centre Spécialisé de l'ACH + élèves du primaire de BOURAIL
Visite Station
- . 16/05/95 LYCEE AGRICOLE DE POUEMBOUT/ BTA
Visite Station
- . 04/05/95 MME. N'GUYEN / Caisse Française de Développement
M. MOCORS / Caisse Française de Développement
Visite Station
- . 26/04/95 LYCEE AGRICOLE DE POUEMBOUT/ BTS Horticulture
- . 25/04/95 M. CARLIEZ / Directeur du Développement Rural de la Province Nord
Visite Station
- . 28/03/95 LYCEE AGRICOLE DE DONEVA-HOUAÏLOU / BEPA II
- . 23/03/95 MM. LECLAIR / Ingénieur agronome ENSAM, BUGARET/Université
de Bordeaux I. Ing. INRA
Visite Station
- . 15/02/95 M. VERNIER / Chef du Programme Vivrier
- . 14/02/95 M. COCHEREAU / ORSTOM
M. DALY / Chef du Programme Maraîchage
- . 06/02/95 M. JAGORET / CIRAD-Café au VANUATU
- . 01/02/95 M. PIROTAIS
Visite Station
- . 25/01/95 M. DELABORGNE / METEO
- . 19/01/95 CAMP VTT de La Foa
Visite Station
- . 13/01/95 CAMP HIPPO ADDOS de Nouméa
Visite Station
- . 06/01/95 M. AMICE / DAF-SVPV
- . 04/01/95 M. le Commissaire aux comptes
M. DERVAUX / CIRAD-Service Comptabilité

MISSIONS RECUES PAR LA STATION

- . 21/10/95 AU 25/11/95 : **Spécialistes des traitements post-récolte du HORT+ RESEARCH NOUVELLE-ZELANDE (ex. D.S.I.R.)**
Mise au point concernant les futurs travaux sur les traitements à la chaleur
MRS B. WADDELL, V. JONES

- . 20/06/95 AU 29/06/95 : **DIRECTEUR SCIENTIFIQUE DU CIRAD-FLHOR**
Programme scientifique
M. J. GANRY

- . 18/02/95 AU 30/04/95 : **HORT+ RESEARCH NOUVELLE-ZELANDE (ex D.S.I.R.)**
Mise au point de traitement post-récolte vis-à-vis des Mouches des Fruits
MM. G. CLARE, D. ROGERS (08/04/95 au 15/04/95)

- . 10/03/95 AU 17/03/95 : **DIRECTEUR DU CIRAD-FLHOR**
Prise de contact avec le dispositif
M. J-L. RASTOIN

MISSIONS EFFECTUEES PAR DES AGENTS DE LA STATION

- . 12/06/96 AU 13/06/96 **Mission en INDONESIE (Malang Est Java)**
Participation à un forum de la chambre de commerce et
d'industrie Indonésienne sur l'intensification des cultures
fruitières (en particulier de la banane)
C. LAVIGNE

- . 26/03/96 AU 31/03/96 **Mission à FIDJI**
Projet de développement des cultures fruitières
C. LAVIGNE

- . 19/01/96 AU 27/01/96 **Mission à WALLIS et FUTUNA**
Propositions de développement des cultures fruitières
F. MADEMBA-SY

- . 17/01/96 **Mission en GUADELOUPE**
Projet d'hybridation des bananes pour la résistance de la maladie
des raies noires
C. LAVIGNE

- . 02/04/95 AU 09/04/95 **Mission au VANUATU**
Rénovation de la Station de Recherches de TAGABE
F. MADEMBA-SY

FORMATIONS, STAGES EFFECTUES PAR DES AGENTS DE LA STATION

- . 06/06/95 AU 09/06/95 Stage au laboratoire de Phytopathologie / Montpellier
V. KAGY

- . 10/06/95 AU 16/06/95 Stage au Centre Régional Bananiers et Plantains de NYOMBE
CAMEROUN
V. KAGY

FORMATIONS

- . 10/08/95 Appui technique à la pépinière TCHIPOU / POUEMBOUT
P. LECREN

- . 12/09/96 Appui technique à la pépinière de M. POUYE F. / PONERIHOUEN
P. LECREN

- . 08/11/95 Collège Dominique SAVIO / LA FOA
P. LECREN

- . 20/09/95 Réunion de Restitution aux professionnels des résultats obtenus par le
programme Fruits à la Station de Pocquereux

- . 08/09/95 Réunion de restitution concernant les différents thèmes du programme
Fruits à la Province des Iles (Atha/MARE)

- . 20/07/96 Réunion de restitution concernant les différents thèmes du programme
Fruits à la Province Nord (Pouembout)

- . 18/07/96 Réunion de restitution concernant les différents thèmes du programme
Fruits à la Province Sud (Port-laguerre/PAITA)

STAGIAIRES RECUS PAR LA STATION

- . M. Frédéric BERNDT DU 17/07/95 AU 22/12/95
Indexation Tristeza
3ème année ISTOM
- . M. WELEPANE Moïse DU 22/05/95 AU 09/06/95
B TSA/LYCEE AGRICOLE DE POUEMBOUT

AU LABORATOIRE D'ENTOMOLOGIE

- . M. Bernard TRIMARI DU 28/05/95 AU 14/06/95
DU 22/05/95 AU 09/06/95
DU 14/12/95 AU 19/12/95
B TSA/LYCEE AGRICOLE DE POUEMBOUT
- . Mme. Corinne QUINTY DU 01/08/95 AU 08/09/95
Technicienne Fruits à la Direction du Développement Rural de
la Province Sud
- . Mlle. Sandrine BELLIER DU 01/10/95 AU 31/12/95
2ème année DEUG SCIENCE DE LA VIE ET DE LA NATURE
mention Biologie/UNIVERSITE DU PACIFIQUE
- . M. Nicolas MILIE DU 22/05/95 AU 11/08/95
BTS TV 1ère année

AU LABORATOIRE DE PHYTOPATHOLOGIE

- . Mlle. GAUCHET Marianne DU 16/10/95 AU 15/02/96
2ème année DEUG SCIENCE DE LA VIE mention Chimie/
UNIVERSITE DU PACIFIQUE SUD

EN PEPINIERE ET A L'EXPLOITATION

- . BOLO Nicolas DU 28/06/95 AU 07/07/95
BTA/LYCEE AGRICOLE DE DONEVA
- . JEBEZ Louis DU 02/06/95 AU 09/06/95
DU 11/07/95 AU 14/07/95
DU 28/11/95 AU 15/12/95
B TSA/LYCEE AGRICOLE DE POUEMBOUT
- . ROLLAND Olivier DU 28/11/95 AU 15/12/95
B TSA/LYCEE AGRICOLE DE POUEMBOUT
- . PIDRA Gilbert DU 07/08/95 AU 07/09/95
BTS Option Agro-tropicale
- . CHELEHY Jean-Pierre DU 07/08/95 AU 11/08/95
Jeune stagiaire pour le Développement à la Mairie de Sarraméa

NOUVELLES FICHES TECHNIQUES

La Maladie du "Frekle"(Banancier)

ANNEXE 6

LISTE DES PUBLICATIONS ET ARTICLES

- **LEMONTEY J.M., MADEMBA-SY F., 1994.** Le programme de recherche sur les mouches des Fruits en Nouvelle-Calédonie. *Fruits*, 49 (5-6) : 421-427.

 - **WADDELL B.C.¹, JONES V.M.¹, SALES F., PAULAUD D., LAIDLAW W.G.², MAINDONALD J.³;**
Mortalités comparées des oeufs et stades larvaires de *Bactrocera tryoni* (Diptera : Tephritidae) après immersion en eau chaude.
- 1 Hort+Research - Mount Albert Research Centre, Private Bag 92169, Auckland, New Zealand.
2 University of Calgary, Calgary, Alberta T2N1N4, Canada
3 University of Newcastle, Callaghan 2308, Australia.
-
- **MADEMBA-SY F., et al., 1994.** Caractérisation et comportement de 51 variétés d'agrumes en Nouvelle-Calédonie. *Fruits*, 49 (5-6) : 362-370.

