



Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

Département des Productions Fruitières et Horticoles

CIRAD-FLHOR

# **Rapport de Mission**

## **Nouvelle-Calédonie / Nouvelle-Zélande**

**du 31 octobre au 14 novembre 1998**

**Thierry GOGUEY et Patrick OLLITRAULT**

**Programme Arboriculture Fruitière**





Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

Département des Productions Fruitières et Horticoles

CIRAD-FLHOR

## **Rapport de Mission**

### **Nouvelle-Calédonie / Nouvelle-Zélande**

**du 31 octobre au 14 novembre 1998**

**Thierry GOGUEY et Patrick OLLITRAULT**

**Programme Arboriculture Fruitière**

# Sommaire

<b>Contexte et objectifs de la mission</b> .....	<b>3</b>
<b>Résumé</b> .....	<b>4</b>
<b>I. Nouvelle-Calédonie</b> .....	<b>5</b>
1.1. Agrumes .....	5
1.1.1. Contraintes phytosanitaires et abiotiques .....	5
1.1.2. Attentes du développement en terme de diversification variétale .....	6
1.1.3. Collections .....	7
1.1.4. Autres essais .....	8
1.1.5. Création de triploïdes .....	8
1.1.6. Résistance à la salinité .....	9
1.1.7. Activités de pépinière .....	10
1.2. Manguiers .....	10
1.2.1. Historique et situation de la mangue en Nouvelle-Calédonie (source : F. MADEMBA-SY) .....	10
1.2.2. Station de Pocquereux .....	11
1.3. Litchi .....	12
1.4. Autres Fruitiers .....	14
1.4.1. Avocatier .....	14
1.4.2. Passiflore .....	15
1.4.3. Fruitiers divers .....	15
1.4.4. Vigne .....	16
1.4.5. Papayer .....	16
1.4.6. Fruitiers tempérés .....	16
1.5. Qualité et valorisation des produits .....	16
Conclusion .....	18
<b>2. Nouvelle-Zélande</b> .....	<b>23</b>
<b>Liste des annexes</b> .....	<b>28</b>

## Contexte et objectifs de la mission

---

Cette mission en Nouvelle-Calédonie et en Nouvelle-Zélande a été réalisée par P. OLLITRAULT, généticien chargé de l'animation et de la coordination des activités en amélioration des plantes au sein du Programme Arboriculture Fruitière (programme ARF), et

- F. GOGUEY, Chef du Programme Arboriculture Fruitière.

Cette mission avait pour objectifs :

- de faire le point sur les différents programmes de recherche/développement menés en Nouvelle-Calédonie ;
- de les préciser pour les années à venir dans le cadre des contrats de développement, et dans le contexte du Programme Arboriculture Fruitière du Cirad ;
- de participer à la définition du travail de thèse de F. MADEMBA-SY ;
- de faire un point sur les ressources humaines ;
- de rencontrer les autorités/collectivités locales ;
- de rencontrer nos partenaires de HortResearch en Nouvelle-Zélande afin de conforter nos actions communes (entomologie) et essayer d'en initier d'autres (post-récolte, amélioration).

Cette mission fait suite à un récent passage de T. GOGUEY en Nouvelle-Calédonie dans le cadre du séminaire CPS/Cirad sur les cultures fruitières en juillet dernier. Notre passage en binôme se justifiait par l'étendue des sujets à traiter, et il a été possible financièrement dans la mesure où il a fait suite à une mission d'expertise agrumes en Polynésie française.

Nous tenons à remercier dans ce préambule :

- **D. BOURZAT**, Directeur du Mandat de Gestion
- **F. MADEMBA-SY**, agro-sélectionneur fruitier du Cirad-FIhor et correspondant du Programme ARF en Nouvelle-Calédonie
- **J. MESTRE**, entomologiste du Programme ARF
- **A. HAURY**, agro-développeur du Programme ARF
- **V. KAGY** et **Z. LEMERRE DESPREZ**, chercheurs associés du Mandat de Gestion
- **P. DALY**, agronome du Programme Productions Horticoles (programme PRH)

pour leur accueil, leur disponibilité et le temps qu'ils ont bien voulu nous consacrer en marge de leurs nombreuses activités.

Cette mission s'est déroulée en trois étapes :

- point détaillé sur les activités de recherche et de développement menées par les agents du Cirad-FIhor en Nouvelle-Calédonie avec les chercheurs et nos partenaires du développement ;
- rencontre avec les collectivités (Provinces Sud, Nord et Iles, DAF, Chambre d'Agriculture) pour une prise en compte des demandes locales et l'élaboration des prochains contrats de développement ;
- visite en Nouvelle-Zélande pour rencontrer notre partenaire HortResearch.

## Résumé

---

- En Nouvelle-Calédonie, un point détaillé sur les recherches en cours et résultats acquis a été réalisé avec l'équipe ARF/FIhor et nos partenaires du développement. Cet état des lieux a permis d'élaborer les grandes lignes des orientations à donner aux travaux et études à réaliser sur la station de Pocquereux pour les prochaines années. La programmation à venir est essentielle dans le cadre du prochain contrat de développement, et la réflexion en cours est bien avancée et en phase avec les demandes exprimées par nos partenaires (producteurs privés, structures de développement, DAF et Chambre d'Agriculture). De nouveaux axes de recherche ont été identifiés pour répondre aux besoins exprimés en terme de qualité des produits, de valorisation (dont la transformation) et de professionnalisation des filières.
- En Nouvelle-Zélande, notre partenariat avec le HortResearch devrait se poursuivre sur le volet entomologie (désinfestation et lutte intégrée) et se renforcer au travers de projets sur les thématiques "post-harvest" (mangue, avocat, litchis, aubergines, tomates, poivrons) et "amélioration des plantes" (agrumes). De bonnes perspectives ont été évoquées en terme d'échanges de chercheurs/thésards (bilatéral), mais aussi pour des interventions communes dans le Pacifique. Le Foreign Office et l'Ambassade de France se sont déclarés très intéressés par ce partenariat, et l'Ambassade pourrait apporter un appui financier à ces deux approches.

Le calendrier de la mission et la liste des principales personnes rencontrées sont présentés en annexes 1 et 2.

# I. Nouvelle-Calédonie

---

Une présentation par filière a été retenue pour évoquer les attentes des acteurs du développement, les travaux en cours et les orientations à donner à nos activités. Toutefois, une approche plus transversale sera évoquée pour ce qui touche à la qualité et à la valorisation des produits.

Un rappel sur la station de Pocquereux et sur le contexte calédonien, rédigé par F. MADEMBA-SY, est présenté en annexe 3.

En terme d'entretien et de suivi des parcelles, il est important que la station de Pocquereux puisse s'équiper en matériel plus moderne (séateurs pneumatiques, taille mécanique, atomiseurs, gyrobroyeurs déportés, nacelle et sacs de récolte, ...). L'utilisation intensive de Round-Up a provoqué une modification de la flore sous les arbres avec une recrudescence des Dicotylédones difficiles à éliminer. Une moindre utilisation de ce produit (fréquence des traitements et largeur des bandes à diminuer) et une alternance avec d'autres matières actives limiteraient ce phénomène. Par ailleurs, différentes plantes de couverture pourraient être testées (*Arachis pintoï* par exemple).

## I.1. Agrumes

### I.1.1. Contraintes phytosanitaires et abiotiques

#### Principaux problèmes phytosanitaires :

- Phytophthoras (nombreux cas, surtout sur les sols très lourds fréquemment rencontrés comme chez Estieux),
- punaise croix,
- cigales,
- papillons piqueurs ,
- mineuse des agrumes,
- acariens (phytopte surtout).

Des travaux sont à développer en entomologie dont l'objectif doit consister à diminuer les traitements, ajuster les produits et déterminer des seuils de déclenchement des traitements. Des contacts sont à prendre dans ce domaine avec l'équipe entomo de la Réunion.

De nombreux problèmes de cochenilles (*Unaspis citri*) ont été observés en vergers, comme chez CONDOYA et AKIRAGA. Un meilleur choix des huiles d'été (type SEPIC) permettrait d'atténuer les dégâts importants observés.

La quasi totalité des foyers de tristeza a été éradiquée avec une exception notoire pour une plantation en Province Nord qui constitue une menace pour le développement durable de l'agrumiculture dans cette région. Aucun cas de vection n'a jamais été enregistré.

### **Contraintes abiotiques :**

Elles concernent principalement les Iles Loyautés avec des sols calcaires ( $\text{pH} \geq 8,5$ ) et ferrallitiques pour lesquels il est nécessaire d'identifier des porte-greffes adaptés.

### **I.1.2. Attentes du développement en terme de diversification variétale**

- Variétés précoces présentant une bonne coloration, de petite calibre.
- Sélection d'une variété locale (mandarinier de Canala).

La Province Nord demande un travail de sélection au sein des populations du mandarinier Canala. Ce mandarinier de type Ponkan qui correspond au goût local est traditionnellement multiplié par semis de graines polyembryonnées.

### **Le schéma de sélection pourrait être le suivant :**

- identification par les agents du développement d'une cinquantaine d'arbres ayant des caractères intéressants (calibre, coloration, production et qualité gustative) et couvrant une gamme de précocité ;
- observation et évaluation sur deux années de production (phénologie, période de production, calibres, coloration extérieure, qualité interne) ;
- sélection d'une vingtaine d'arbres pour essais en station et indexation ;
- sélection de 3 ou quatre variétés certifiées permettant d'étaler la période de production ;
- ou assainissement de 3 ou 4 variétés par microgreffage si le matériel local est contaminé par des maladies transmissibles par la greffe.

### 1.1.3. Collections

- La première collection (60 variétés) plantée en 1986 a pu être évaluée sur 8 ans de production. Elle démontre clairement l'intérêt des plantations sur butte en zone inondable. Parmi les variétés intéressantes on retiendra :
  - les orangers Rhode Red Navel et Don Juan,
  - les mandariniers Hansen et Ponkan et le clémentinier,
  - les tangelos Orlando et Nova.

L'augmentation de la production chaque année justifie pleinement que le suivi de cette parcelle se poursuive. Son observation sur une vingtaine d'années permettra d'avoir un référentiel particulièrement intéressant.

La partie de cette collection plantée sur terrain plat présente des attaques importantes de *Phytophthora* et devrait être arrachée prochainement (délai de deux ans). L'évaluation des productions et calibres du reste de cette collection devrait se poursuivre quelques années, en particulier pour les variétés proposées au développement local afin de disposer d'un référentiel agronomique de longue durée sur ces variétés.

Les fiches variétales pourraient intégrer une courbe illustrant l'entrée en production et la progression des rendements durant les cinq premières années de production.

- La seconde parcelle collection regroupe 183 variétés et 17 porte-greffes plantés en 1991 et 1994, à une distance de 2,5 m x 7 m (définitif : 5 x 7 m). Un arbre sur deux sur la ligne est évalué agronomiquement, l'autre servant à la fourniture de greffons. Ce dispositif se doit d'être évolutif et différentes variétés pourraient ainsi être surgreffées pour introduire et faire une pré-évaluation de nouveaux cultivars. Ces opérations sont à effectuer lorsqu'un point complet est fait sur certaines variétés : suppression de certaines sans intérêt, mise en parc à bois pour les sélectionnées.  
*NB : introductions possibles : MA3 - Afourer.*

- L'évaluation de ces collections représente un gros travail bien initié sur la station de Pocquereux. Compte-tenu du nombre de variétés et de la forte demande du développement, un effort particulier devra être fait pour aboutir rapidement à des propositions variétales selon les types demandés. Un VAT pourrait être pris pour réaliser ce travail et rentrer les données sur EGID dont la station doit faire la demande.

#### **I.1.4. Autres essais**

Les résultats des essais Flying Dragon et porte-greffe Valencia sont présentés dans les différents rapports annuels du dispositif, dont on peut souligner la qualité et les nombreuses informations qu'ils contiennent. Il en est de même pour les aspects conservation et l'analyse économique des itinéraires techniques et systèmes de production.

#### **I.1.5. Création de triploïdes**

Les triploïdes introduits à partir de la station de Corse et plantés en container présentent un excellent développement.

Certains des triploïdes obtenus durant la campagne 97/98 seront greffés de trois façons afin de tester l'effet du porte-greffe sur la phase juvénile :

- greffage sur Citrange Carrizo,
- greffage sur Flying Dragon,
- surgreffage en verger sur des arbres adultes.

Cette problématique de réduction de la phase juvénile pourrait constituer un axe de collaboration avec la station de Keri Keri (HortResearch, Nouvelle-Zélande).

La réduction de cette phase juvénile constitue un sujet de recherche particulièrement important dans la mesure où le nombre d'individus à observer est déjà élevé et va augmenter. Un test pourrait être mis en place dans ce domaine avec quatre traitements :

- arcure des axes prenant en compte les travaux de J.Y. REY sur l'architecture des agrumes et permettant de décider des axes à arquer selon la structure mise en place ;
- stress hydrique : arrêt d'irrigation 5 à 7 semaines avant la date de floraison moyenne des agrumes ;
- application d'un régulateur de croissance : 20 cc de cultar dans 40 l d'eau avec application au sol 10 à 12 semaines avant la date de floraison moyenne ;
- témoin.

Le peu d'individus par triploïde ne permettrait pas de répétition, ce qui n'autorise pas à faire de ce test un essai structuré, mais le nombre de triploïdes sur lesquels il serait appliqué pourrait fournir des pistes intéressantes.

Le programme de création de triploïdes par hybridations sexuées se poursuit. Une attention particulière a été apportée en 1998 aux pollinisations sur mandarinier King of Siam et sur Pamplemoussier Tahiti.

Les petites graines récoltées seront sauvées in vitro (à Pocquereux ou à Montpellier) et leur ploïdie analysée par cytométrie en flux à Montpellier. Les triploïdes sélectionnés en 1999 ainsi que ceux obtenus sur la campagne précédente seront multipliés et envoyés en Corse et en Guadeloupe. Cette activité d'hybridation devrait se poursuivre en routine en 1999 pour deux combinaisons ayant produit des hybrides intéressants au niveau diploïde (King of Siam x Willow Leaf et Clémentinier x Ponkan).

### **1.1.6. Résistance à la salinité**

L'approche développée durant le DEA de F. MADEMBA-SY (dosage de proline sur disque foliaire) est originale et ouvre des perspectives intéressantes pour la sélection de cultivars tolérants à la salinité par ajustement osmotique.

- ➔ Le biotest doit être standardisé afin d'éviter les variations de réponses liées à l'état physiologique de la plante ; il doit par ailleurs être étendu à la proline bêtaïne qui est un composé plus efficace pour l'ajustement osmotique issu de la proline.
- ➔ L'analyse des facteurs affectant la synthèse des osmorégulateurs permettra de reprendre, dans des conditions standardisées, l'analyse de la diversité du niveau de base et de la réponse prolinique en condition de stress au sein d'une collection d'agrumes.

La thèse de F. MADEMBA-SY doit par ailleurs prendre en compte l'interaction entre les porte-greffes et les greffons et donc intégrer les différents mécanismes de tolérance (exclusion au niveau racinaire, compartimentation, translocation et ajustement osmotique).

- ➔ F. MADEMBA-SY devra se rapprocher de F. LURO pour étudier la possibilité de faire une analyse QTLs des mécanismes d'osmorégulation à partir d'une population recombinante disponible en Corse.
- ➔ F. MADEMBA-SY engagera une analyse de la tolérance de l'hybride somatique FLHORAG 1 et de l'héritabilité de ce caractère par comparaison avec ses parents (+ citrange Troyer et mandarinier Cléopâtre) en s'inspirant du protocole décrit par Banuls et al, 1990. L'essai sur plants francs de pied pourra débuter durant le second semestre 1999, et celui sur plants greffés sera réalisé en 2000.

Les discussions tenues à l'occasion de cette mission ont débouché sur la proposition du sujet de thèse présenté en annexe 4.

### **I.1.7. Activités de pépinière**

Le statut sanitaire de la station de Port Laguerre doit être précisé (certains arbres présentent en effet des symptômes de psorose). Un point sanitaire est à faire sur cette collection, en particulier vis-à-vis de la tristeza. En attendant, il conviendrait que la station de La Foa fournisse les greffons destinés à la production de plants pour les agrumiculteurs. A terme, cette station pourrait constituer un relais de Pocquereux pour la fourniture de semences et de greffons.

Le parc à bois de Port Laguerre renferme un certain nombre de variétés locales qui n'ont jamais été caractérisées. Il conviendrait de les évaluer. Ce travail de caractérisation pomologique, complété par une analyse de la constitution enzymatique visant à préciser les relations génétiques entre ce matériel et les variétés SRA, pourrait faire l'objet d'un stage. A l'issue de ce travail, le matériel original présentant des caractéristiques pomologiques et organoleptiques intéressantes devrait être indexé (et éventuellement assaini) pour être proposé aux agrumiculteurs.

## **I.2. Manguier**

### **I.2.1. Historique et situation de la mangue en Nouvelle-Calédonie (source : F. MADEMBA-SY)**

L'introduction du manguier sur le Territoire est signalée en 1859 (Guillaumin) ce qui est contemporain de l'Australie (1860) ou de la Floride (1861). C'est principalement le cultivar Sabre (appelé Sabot dans l'archipel) et ses différents types qui se sont développés. On trouve également la variété térébenthine à petits fruits ronds, verts et fibreux. En effet, étant polyembryonnées, la multiplication par semis permet de conserver ces variétés sans avoir recours au greffage.

En 1961, à Port-Laguerre, M. LAMBERT introduisit la variété australienne Kensington ou Bowen qui a longtemps été appelée Labbé. Enfin, depuis 1978 et l'intervention de l'Institut de Recherche sur les Fruits et Agrumes (IRFA, actuellement Cirad-Flhor), une trentaine de nouvelles variétés, principalement floridiennes, ont été introduites et évaluées à la station de recherches fruitières de Pocquereux (La Foa).

La culture du manguier en Nouvelle-Calédonie est passée en quelques années du stade d'arbres isolés en jardin, à celui de la plantation de verger monovariétal. Actuellement, les superficies plantées représentent 164 ha, soit 7 800 arbres répartis à 65 % en Province Sud, 32 % en Province Nord et 3 % en Province Iles. Avec 22 % des surfaces plantées, le manguier est le deuxième fruitier après les agrumes qui représentent 40 %. Les bananiers sont en troisième position avec 16 % des surfaces.

Le verger de manguier est jeune puisque 53 % des arbres ont moins de 5 ans. En 1995, la commercialisation a été de 73 tonnes pour 12,3 millions (168 F/kg) soit 4 % du marché de gros, 356 MF et 2 057 t).

En 1993, Hongkong est le premier marché sur l'Asie avec 28 000 tonnes importées principalement des Philippines (80 %), mais aussi d'Australie (6 %, 1 700 tonnes) et de Thaïlande (6 %). Le Japon, avec 9 300 tonnes vient en seconde position. 50 % des importations se situent de mars à mai, puis 28 % entre juin et août. Les importations sont au plus bas de novembre à janvier. Les Philippines représentent 72 % des origines suivies du Mexique avec 22 %. La Nouvelle-Zélande a importé 540 tonnes en 1994.

## **1.2.2. Station de Pocquereux**

- Compte tenu de son état, la collection de 1986 doit être arrachée. Aucune information complémentaire ne pourra en être tirée. La collection installée fin 1990 permet de suivre les rendements des 32 variétés, et d'envisager d'ajuster les densités de plantation selon la croissance mesurée des arbres. Différentes introductions pourraient être envisagées dont les variétés asiatiques Carabao, Filipino et Alfonso.
- Une évaluation variétale de la sensibilité à l'antracnose après-récolte a permis de mettre en évidence la tolérance de "Faux Ruby" et de "Sensation", et de classer les variétés en trois groupes distincts. Un même travail a été réalisé pour les problèmes de bactériose et de pourritures pédonculaires. Il fait ressortir que ces deux mêmes variétés sont peu sensibles.
- Les travaux réalisés en entomologie ont permis de mettre au point un traitement post-récolte assurant une mortalité totale des oeufs et larves de mouches des fruits.
- Des calculs économiques prenant en compte les densités des vergers ont été réalisés. Ils constituent des outils précieux d'aide à la décision, même si ces calculs doivent être poursuivis pour une validation sur le long terme.

L'ensemble des résultats est largement commenté dans les différents documents produits par la station. Le lecteur pourra s'y reporter sachant que ce compte rendu n'a pas cette vocation.

Dans le cadre de la prochaine programmation des activités de recherche, il semble important de mettre en place des essais permettant de mieux comprendre les mécanismes de croissance et de floraison du manguier pour espérer mieux maîtriser les cycles de production grâce à des itinéraires techniques adaptés. L'objectif final est la mise au point d'un système de production intégrée, permettant d'obtenir des produits de qualité valorisables.

Pour cela, différents travaux doivent être entrepris sur quelques variétés. Ils concernent :

- un suivi phénologique précis permettant d'identifier le nombre de vagues de croissance, leur calendrier, les dates de floraison et de récolte, les intervalles dernière vague de croissance - floraison, floraison - récolte ;
- la détermination des stades de récolte ;
- l'analyse de l'importance relative des différents problèmes phytosanitaires et l'intérêt de développer les brise-vent en particulier pour la lutte contre la bactériose
- l'influence de la taille sur les cycles de production en terme de modification éventuelle du cycle phénologique, de décalage (étalement ?) des récoltes, et d'analyse économique.

Ces essais pourraient être mis en place sur la parcelle "Communard" plantée en 1989, après rédaction des protocoles.

Par ailleurs, la réorientation des activités de V. KAGY, dont il sera question plus loin, devrait entraîner des modifications pour les travaux réalisés jusqu'ici sur cette plante, en particulier en terme de défense des cultures. Après négociation des contrats de développement, une nouvelle programmation devra être envisagée pour bien préciser les activités des uns et des autres. Il en sera d'ailleurs de même pour les autres cultures, sachant que les études à entreprendre seront définies en fonction des moyens obtenus à partir de l'an 2000.

### **1.3. Litchi**

Le territoire demande un appui pour le développement de la culture du litchi dont l'introduction remonte au milieu du 19ème siècle. La station de La Foa devrait intervenir sur les actions suivantes

- conseil pour le choix des arbres à marcotter, préparation du terrain, plantation ;
- mise en place de micro-parcelles de variétés dites "chinoises" chez les collectivités (dispositif multilocal) : No Mai Chi, Kwai Mi, Kwai Mai Pink, Wai Chi
- essai multilocal avec 4 variétés + 1 locale sur 8 sites (1 en Province Nord, 1 dans les Iles Loyauté et 6 en Province Sud)
- sélection dans le matériel local.

La qualité des fruits, le niveau et la régularité de production du matériel local adapté au contexte pédo-climatique et au marché intérieur incitent à engager un travail de sélection clonale afin :

- d'obtenir une production régulière et élevée ;
- d'améliorer la qualité ;
- d'étendre la période de production.

Les conditions climatiques exceptionnelles de l'année 1998 (absence de froid - cf. annexe 5) sont favorables à un premier recensement d'arbres présentant une faible demande en jours froids pour l'induction florale. Le schéma de sélection pourrait être le suivant :

- identification d'environ 200 arbres fin 1998 sur tout le Territoire (effets environnementaux) ;
- suivi in situ sur 3 ans de production → sélection de cinquante génotypes (prenant en compte le sex ratio, la parthénocarpié) ;
- 2ème cycle de sélection sur 3 sites présentant des conditions climatiques fortement différenciées avec trois arbres par clone.

→ Développement de techniques de greffage : faire une demande de bourse hors-champ pour faire venir un spécialiste chinois du greffage du litchi (formulaires envoyés).

Un projet est en cours sur la côte Est concernant la mise en place de 13 ha sur des terrains alluvionnaires bruns non inondables. Ce projet répond à une demande locale de 13 familles (50 à 200 plants/famille) et il reçoit l'appui de l'association Arbofruits. Cet organisme, financé par les trois Provinces, intervient en appui au développement, plus particulièrement sur le volet commercialisation des produits. Le Territoire doit s'occuper de la défriche de ces terres, et la Mairie des voies d'accès. Ce projet pourrait constituer une bonne occasion de mettre en place des parcelles modèles avec du matériel végétal sélectionné selon les indications évoquées plus haut (même si la volonté des producteurs est de planter rapidement à partir de boutures tout-venant), et selon des itinéraires techniques adaptés. Pour ce dernier point, un certain nombre de recommandations peuvent être faites :

- sélection des parcelles après analyses de sol ;
- réalisation d'un réseau de drainage ;
- sous-solage des parcelles ;
- plantation sur ados ;
- mise en place de plantes de couverture (type *A. pintoii*: 10 à 20 kg/ha) et de brise-vent ;
- suivi d'itinéraires techniques que doit diffuser Pocquereux (circulation de l'information et formation).

Par ailleurs, sur la station de Pocquereux différentes études pourraient être initiées ou poursuivies :

- traitement post-récolte (mouches des fruits) en testant de nouvelles techniques (froid)  
→ voir programme d'activité entomo pour 1999
- suivi phénologique comparable à celui évoqué sur manguiers ;
- détermination des stades de récolte (modèle Réunion) selon calibre, E/A.

*NB : La parcelle de collection Rason de Pocquereux régulièrement inondée est très difficilement exploitable en terme d'évaluation variétale et doit être abandonnée. Par ailleurs, la mise en place de brise-vent doit être systématiquement recommandée (cyclones).*

## **I.4. Autres Fruitiers**

### **I.4.1. Avocatier**

Les résultats obtenus en vergers de comportement font ressortir :

- un dépérissement dû au *Phytophthora* en Grande Terre ;
- de bons résultats à Mare et Lifou (sols : ponce sur calcaire corallien - pH : 8,5) ;
- un bon comportement sur les terres rouges ferrallitiques ;
- un étalement de la production de mars à octobre.

Une quinzaine de variétés ont été sélectionnées et la multiplication des plants se fait actuellement essentiellement sur des noyaux de Hass.

La sélection de géotypes de porte-greffes résistants au *Phytophthora* et tolérants aux sols hydromorphes est importante pour la région Sud. Les variétés californiennes Duke 7, G755 et Toro canyon pourraient être importées. L'utilisation de techniques de bouturage sur la base des méthodes développées en Israël (voir J. BOUFFIN) devrait accompagner cette sélection.

De larges besoins ont été exprimés par la Province des Iles en particulier sur les thèmes suivants :

- stades de récolte ;
- modes de conduite dont fumure et irrigation ;
- inventaire faunistique ;
- densité selon les variétés pour limiter l'hétérogénéité au sein des parcelles.

Pour le premier point, des études en physiologie/phénologie pourraient être envisagées, sous réserve de mobilisation des moyens adéquats, pour atténuer l'importance des pertes liées à une mauvaise récolte (25 à 30 % des fruits ne seraient pas commercialisables) :

- teneurs en huile ;
- alimentation des arbres (eau - fumure) à préciser et à homogénéiser ;
- écart floraison-récolte : à déterminer par variété sur des sols particuliers avec un abac et des calculs de sommes de température ( $^{\circ}\text{C}/\text{jour}$ ).

Une évaluation de cette filière serait intéressante pour mieux saisir les enjeux sur le plan économique, sachant que le potentiel de commercialisation est estimé à 4-500 t (contre 40 à 50 actuellement).

#### **1.4.2. Passiflore**

- **Problèmes de pourriture du collet :**

Les résultats acquis en Guadeloupe par greffage sur différentes espèces sauvages pourraient être repris afin de confirmer les résistances vis-à-vis des souches locales de fusarioses (le rapport d'activités des travaux de J.P. LYANNAZ sur ce sujet et des semences des espèces résistantes seront expédiés en Nouvelle-Calédonie).

- **Valorisation des sélections réalisées en Nouvelle-Calédonie :**

La présence du virus du "passion woodiness disease" en Nouvelle-Calédonie ne permet pas d'exporter le matériel sélectionné sur les autres stations du Cirad-Flhor. Des autofécondations des meilleures sélections douces et acides doivent être réalisées afin de pouvoir exporter les semences et engager un nouveau cycle de sélection clonale sur les différents sites.

#### **1.4.3. Fruitiers divers**

Attente de la Province Sud pour des travaux de prémultiplication pour le kaki, la pomme cannelle, la carambole et le merisier.

➔ Ces activités doivent être réalisées à Port Laguerre.

#### **1.4.4. Vigne**

Le marché intérieur du raisin est important (450 tonnes).

➔ Des travaux sont à engager rapidement sur la base de l'expérience réunionnaise.

#### **1.4.5. Papayer**

Une demande locale existe en terme de production. Celle-ci se heurte à des problèmes de dépérissement décrits par V. KAGY.

➔ Des essais dates de plantation et de culture sous cage pourraient être initiés.

#### **1.4.6. Fruitiers tempérés**

Le marché intérieur pour les pommes et les poires est important (1 200 t).

➔ L'introduction de quelques variétés peu exigeantes en froid pour l'évaluation de leur potentiel agronomique pourrait être justifiée pour un développement en Province Sud.

Toutefois, dans ce domaine d'autres espèces mériteraient d'être étudiées en s'appuyant sur les initiatives locales déjà existantes. Ainsi, les pêchers, pruniers et nectarines pourraient être introduits et/ou multipliés pour contrecarrer les importations d'Australie et de Nouvelle-Zélande, voire des USA.

### **1.5. Qualité et valorisation des produits**

Une phase intense d'introduction et d'évaluation du matériel végétal était essentielle lors de la mise en route des stations de Port-Laguerre et de Pocquereux. En effet, la Nouvelle-Calédonie ne disposait à l'époque que de peu d'espèces et variétés, car les filières fruitières passaient au second plan des préoccupations du Territoire. Depuis, le potentiel fruitier s'est enrichi et les évaluations doivent se poursuivre. La production a significativement augmenté (+ 33 % entre 1991 et 1995), comme indiqué en annexe 3, et aujourd'hui se posent de manière évidente d'autres problèmes, liés à la qualité et à la valorisation des produits.

Différentes rencontres avec les collectivités ont clairement permis de voir exprimées de fortes demandes dans ces domaines, en particulier au niveau de la normalisation des produits, du marché export, de la conservation et de la transformation des fruits et légumes. L'objectif est donc d'adapter les produits aux marchés et de mieux les valoriser. Une bonne identification de la demande en terme d'attente des consommateurs constitue sans aucun doute un préalable essentiel au développement d'activités bien ciblées.

Dans le même temps, la qualité des produits peut être améliorée en s'attachant à analyser et faire porter les efforts depuis la formation du fruit en passant par la récolte (importance des stades de récolte), jusqu'à l'assiette du consommateur (prise en compte de tout le volet de la mise en marché). Ce travail est à réaliser aussi bien sur les fruits frais que sur les produits transformés. La présence d'un agent de la Chambre d'Agriculture à Bourail chargé de la valorisation pourrait constituer un appui intéressant en terme de relais des activités de recherche à développer.

Dans le domaine de la transformation, des travaux ont été initiés dans un passé récent, avec des résultats très intéressants pour la mise au point de produits (semi) transformés. Ils doivent être poursuivis afin que l'agro-alimentaire représente une forme de valorisation complémentaire aux marchés des fruits frais, localement et à l'export.

Dans ce contexte, la qualité des produits constitue donc un enjeu majeur sur lequel la station de Pocquereux doit faire porter ses efforts. Cela sous-entend que de nouveaux moyens (humains et matériels) soient mobilisés sur ce thème. La prochaine négociation des contrats de développement doit être l'occasion d'afficher cette nouvelle orientation et les besoins correspondants, en complément des travaux en cours. La prochaine mission de M. REYNES, chargé de mission agro-alimentaire pour le Cirad-FIhor, permettra de préciser les études à envisager, d'une part dans le domaine du contrôle de la qualité avant et après récolte, d'autre part dans le domaine de la transformation. Ces activités constitueront deux volets bien identifiés du thème "Contrôle de la qualité et valorisation du produit".

Outre les moyens spécifiques liés au volet transformation (en particulier chercheur supplémentaire dans ce domaine ayant des activités de recherche et un rôle d'appui aux entreprises), il convient de développer de nouvelles compétences sur le contrôle de la qualité. V. KAGY s'est engagée dans cette voie depuis quelques années pour une partie de ses activités. Pour mieux répondre à la demande exprimée, une "spécialisation" de cet agent apparaît souhaitable. Elle en est d'accord sur le principe, et une formation complémentaire en liaison avec le HortResearch de Nouvelle-Zélande constituerait une bonne solution, tout en renforçant un partenariat existant. Une thèse (ou un PhD) pourrait être envisagée autour d'activités restant à préciser. Il a d'ailleurs été demandé à MN. DUCAMP d'apporter son appui à V. KAGY dans ce domaine, comme sur le plan administratif. Une mission de MN. DUCAMP est programmée dans ce but, probablement fin avril - début mai 1999. Une (ou deux) plante "modèle" pourrait être retenue pour ces études : la mangue (+ l'avocat).

## Conclusion

- L'équipe calédonienne constitue une des bases importantes du Programme Arboriculture Fruitière du Cirad-Flhor. Elle est en effet impliquée dans de nombreuses thématiques majeures qui vont être développées dans les prochaines années. Une présentation des activités du programme en réseau est en cours d'élaboration et sera présentée dans le cadre du SPP du Cirad-Flhor. Il est indispensable que se poursuivent des interactions entre ce dispositif et les autres équipes du programme. L'appui de P. OLLITRAULT au cours de cette mission, celui de MN. DUCAMP prochainement, vont dans ce sens, et les échanges doivent s'intensifier.
  
- La prochaine négociation des contrats de développement est une phase importante pour l'évolution de Pocquereux, tant sur le plan scientifique, avec la poursuite ou le renforcement des travaux en cours et l'initiation de nouvelles études, que sur le plan des infrastructures et équipements qui constituent autant de moyens à mobiliser pour mener à bien les activités de recherche-développement. Celles-ci seront déclinées prochainement dans les fiches de programmation 2000-2004 à soumettre aux collectivités, selon quatre thèmes :
  - gestion, valorisation et amélioration des plantes ;
  
  - contrôle de la qualité et valorisation du produit :
    - volet contrôle de la qualité avant et après récolte,
    - volet transformation,
  
  - protection phytosanitaire :
    - volet entomologie,
    - volet pathologie,
  
  - innovations techniques.

Les résultats déjà acquis et l'état d'avancement de la réflexion des chercheurs impliqués dans les différents thèmes vont permettre une élaboration rapide et structurée de ces fiches. Par ailleurs, la proximité des équipes doit permettre d'envisager à terme d'afficher une meilleure "imbrication" des thèmes pour tendre vers la **mise au point de systèmes de production fruitière intégrée**. Les activités conduites et les compétences relativement multidisciplinaires des agents en place sont autant d'atouts permettant d'envisager cette approche plus globale et intégrée des filières fruitières.

L'année 1999 doit être considérée comme une année de transition, avec une reconduction à peu près à l'identique des moyens obtenus en 1998, bien qu'un renforcement en entomologie soit envisagé, voire probable, avec la mise à disposition d'un agent supplémentaire qui pourrait être orienté préférentiellement vers des activités de développement dans la mesure où une forte demande existe.

- Une des orientations à donner à la station de Pocquereux pour les prochaines années consiste certainement à mieux ouvrir ce dispositif à l'extérieur ; d'une part localement, avec les partenaires du développement et les opérateurs privés pour mieux répondre aux attentes des producteurs et des consommateurs (les thèmes de recherche envisagés doivent permettre d'atteindre cet objectif) ; d'autre part dans le Pacifique par le biais d'une coopération régionale plus marquée. Dans cette optique, un partenariat plus soutenu avec le HortResearch de Nouvelle-Zélande est souhaitable, tant en bilatéral pour des activités de recherche qu'en appui commun à d'autres zones de production (recherche-développement). Par ailleurs, un appui plus marqué pourrait être apporté par Pocquereux à l'implantation Cirad en Polynésie, très demandeuse.
  
- Pour conclure, je souhaite faire part d'une synthèse des grands axes de programmation qu'a rédigée J. GANRY suite à ses récentes missions à la Réunion et aux Antilles. Elle me paraît permettre d'afficher une cohérence à l'ensemble de nos actions, au travers de l'approche proposée. Les activités développées en Nouvelle-Calédonie s'inscrivent tout à fait dans ce contexte général, qui pourrait constituer un cadre global aux travaux engagés sur nos différents dispositifs.

### **Synthèse des grands axes de programmation**

Il ressort des divers entretiens et réunions que les activités du FLHOR aux Antilles, tout comme à la Réunion et en Nouvelle-Calédonie, pourraient être fédérées autour d'une approche globale des filières fruits et légumes axées sur la notion centrale de "nouveau produit" et sur le concept de système de production intégrée, permettant de donner plus de cohérence aux actions présentement conduites et de servir de guide à la programmation à venir.

Une telle approche intégrée se raccorde parfaitement au concept de protection raisonnée, lui-même composante forte de celui de système de production intégré.

Elle se raccorde aussi automatiquement aux actions engagées sur le thème de "Agriculture durable et environnement" dans la mesure où il faut absolument intégrer la stricte approche filière dans un cadre plus large prenant en compte le milieu physique (espace - ressources) et socio-économique (acteurs).

#### **Vers une dynamique filière cohérente pour les productions fruitières et horticoles de diversification**

##### **I. Objectifs**

S'impliquer dans une dynamique intégrative (approche filière) donnant plus de cohérence à nos activités et permettant :

- de structurer nos actions autour d'objectifs communs :
  - productions compétitives,
  - agriculture plus respectueuse de l'environnement,
  - prise en compte des attentes des consommateurs en termes de qualité et "valeur santé" des produits :

- qualité visuelle et gustative,
  - valeur nutritionnelle,
  - innocuité,
  - caractéristiques fonctionnelles (voire thérapeutiques),
- de faire émerger une demande de recherche dans des secteurs particuliers, à prendre en compte à notre niveau ou en alliance avec d'autres équipes de recherche,
  - de permettre un transfert efficace des résultats appropriables, en partenariat avec les acteurs concernés : Groupements de producteurs, Chambre d'Agriculture, autres acteurs de la filière, avec un objectif d'appropriation des résultats par les utilisateurs finaux,
  - de s'inscrire dans une dynamique de coopération régionale et internationale.

## 2. Structuration de la démarche

2.1. Le point focal est le NOUVEAU PRODUIT qui va s'inscrire dans une logique de différenciation (valeur ajoutée - label) et de niche commerciale (segmentation du marché) permettant de répondre à l'objectif de compétitivité.

2.2. Nouveau produit peut vouloir signifier 2 choses :

- I produit ancien/traditionnel avec une nouvelle image (banane, ananas, mangues, papaye, agrumes, ...).
- I fruit (ou légume) nouveau, méconnu et sous-utilisé jusqu'à présent.

### a) *Produit ancien - nouvelle image*

La nouvelle image sera conférée par l'application du concept de système de production intégrée dont la finalité est une agriculture compétitive prenant en compte de manière équilibrée les objectifs économiques des producteurs, les attentes des consommateurs et le respect de l'environnement.

La mise en oeuvre se fait autour du respect d'un cahier des charges qui définit les règles à respecter pour atteindre les objectifs désignés et obtenir *in fine* un label particulier pour le produit. A noter que la mise en route, à échelle limitée, des Mesures Agri-environnementales à la Réunion sur Manguier et Agrumes, à l'initiative de la Chambre d'Agriculture et de la SPV s'inscrit pleinement dans cette logique, et devrait pouvoir faire école aux Antilles, voire en Nouvelle-Calédonie.

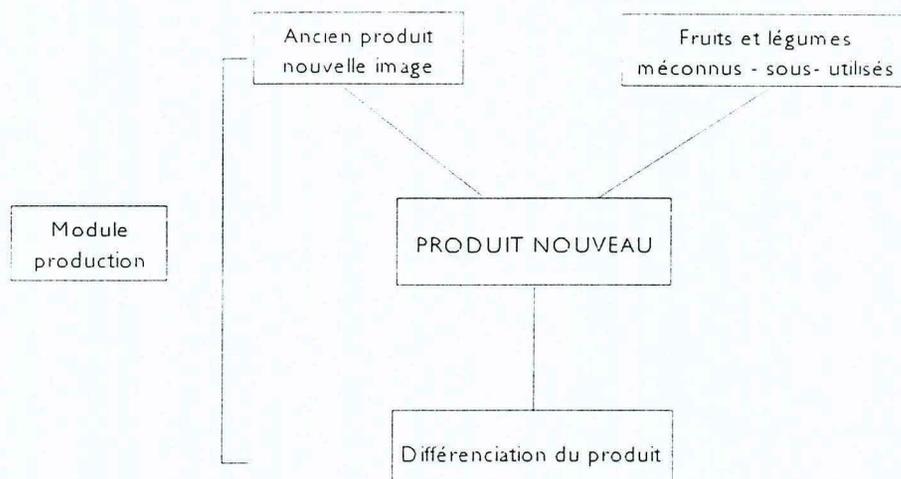
Pour la banane antillaise, il s'agit de lui confier une image différente de la banane dollars, lui permettant de se différencier sur le marché (et non de ressembler à des types existants : type Chiquita, type Fair Trade, ...) autour d'une image de qualité, de produit sain pour le consommateur, respectueux de l'environnement, voire socialement acceptable.

Cette nouvelle image peut être donnée au travers de nouvelles pratiques et/ou de nouvelles variétés. Ce schéma peut être envisagé bien évidemment sur d'autres fruits et légumes.

### b) *Fruits et légumes nouveaux*

Il s'agit de produits méconnus et sous utilisés, disponibles dans la diversité génétique existante (ou améliorée) et pouvant correspondre aux attentes des consommateurs (exotisme, caractère nutritionnel, valeur santé, ...).

Ils nécessitent une phase de caractérisation et de domestication (passage d'un stade cueillette à un stade cultivé).



2.3. Le PRODUIT NOUVEAU doit être le point focal d'un schéma global à 3 modules principaux indissociables l'un de l'autre :

- un module production (*cf. ante*),
- un module "mise en marché - attente consommateurs",
- un module "post-récolte".

a) *Le module production inclut le concept de SPI et les nouveaux Fruits et Légumes.*

b) *Le module "mise en marché - attente consommateurs" doit être en interaction permanente avec le précédent dès l'initialisation de la démarche "produit nouveau". Il ne doit surtout pas le suivre ("on produit et on verra après la mise en marché..."). Il doit permettre de tester le marché et l'attente des consommateurs avant tout engagement dans une démarche SPI ou domestication. Il faut absolument "communiquer" sur le produit, en liaison avec les acteurs de la filière.*

*Il s'agit d'un module qui doit être entièrement approprié par la recherche en partenariat avec les acteurs de la filière (chambre de commerce, collecteurs, grossistes, firmes privées, consommateurs, ...).*

*Ce module comprend un volet "attentes des consommateurs", en interaction étroite avec le volet "caractérisation des produits et un volet "mise en marché" incluant logistique, circuits commerciaux et labellisation.*

c) *Le module "post-récolte" est indissociable des deux autres et inclut 3 volets principaux :*

- caractérisation des produits (en connexion étroite avec le volet "attente consommateurs") :
    - caractéristiques biochimiques, sensorielles, nutritionnelles et fonctionnelles,
    - innocuité (résidus pesticides, ...),
  - conservation du produit : à considérer dès le stade production afin de préserver les divers éléments de la qualité (aspect, goût, ...) jusqu'au consommateur.
- L'attractivité du produit à l'étalage est un caractère essentiel à la réussite commerciale,*

- transformation du produit : à considérer en fonction de la disponibilité et du coût de la matière de base et en fonction du contexte d'entreprise (PME, artisanat, ...).

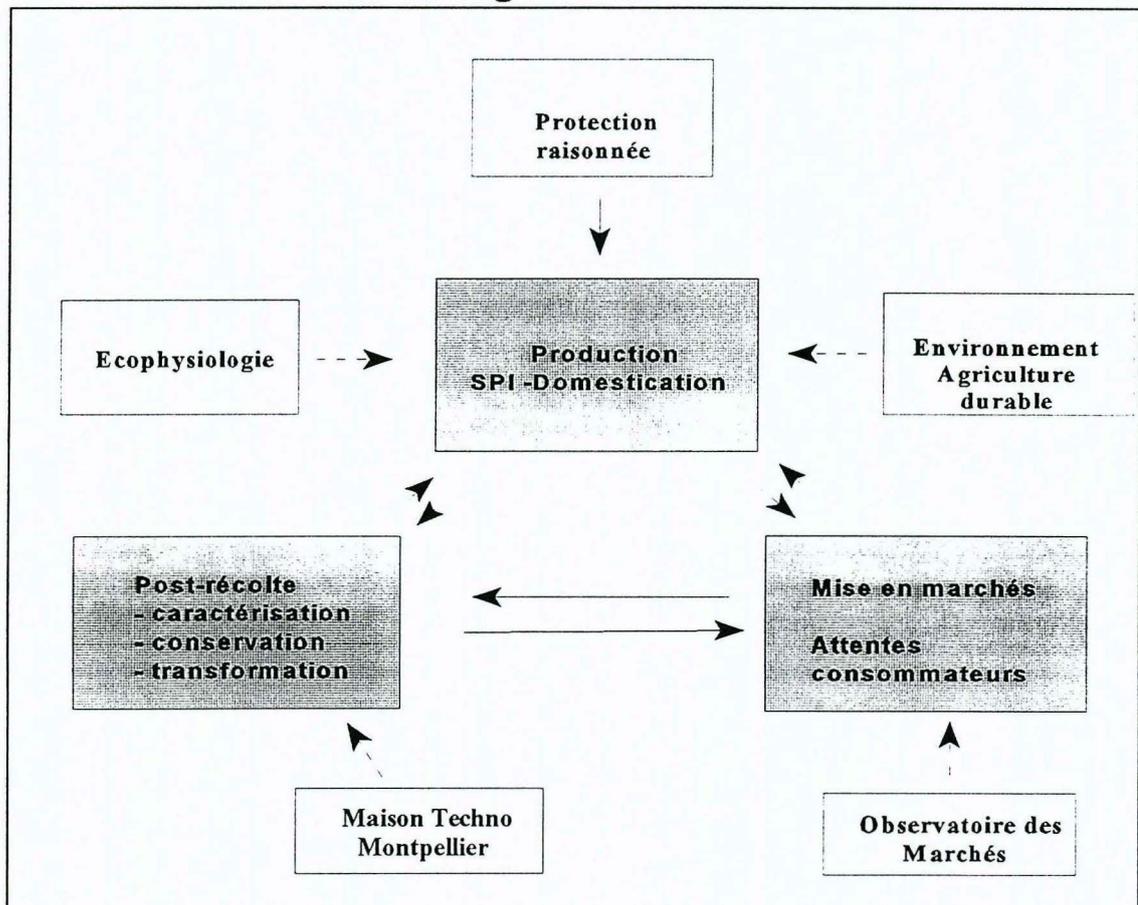
#### 2.4. Un transfert efficace des résultats :

Si la mission principale d'un organisme de recherche comme le CIRAD est de produire des résultats appropriables par les utilisateurs finals, encore faut-il nous préoccuper de leur accès et de leur appropriation ainsi que de leur impact sur le développement. C'est indispensable à la fois pour démontrer l'utilité d'une fonction de recherche et pour identifier de nouveaux axes de recherche. Pour ce faire nous devons réfléchir avec les utilisateurs à la mise en place de mécanismes permettant un transfert efficace au travers par exemple :

- de sites pilotes de validation et de démonstration
- d'actions de formation.

Autant d'actions permettant d'interagir avec les acteurs de la vulgarisation, de la production et de la filière au sens large.

### Schéma global à 3 modules



## 2. Nouvelle-Zélande

---

- La délégation du Cirad effectuant cette mission était composée de P. DALY, F. MADEMBA-SY, P. OLLITRAULT et T. GOGUEY. L'objectif général était de rencontrer nos partenaires du HortResearch afin de conforter nos actions communes (entomologie) et essayer d'en initier d'autres. Un premier contact avait déjà eu lieu en juillet 1998 à l'occasion du séminaire sur les fruits organisé conjointement par la CPS et le Cirad à Nouméa. Une première déclaration d'intention avait été formulée à l'époque (cf. rapport de mission de T. GOGUEY).

Nous avons reçu un excellent accueil des dirigeants et chercheurs de cet organisme, qui a exprimé sa volonté d'élargir son partenariat avec le Cirad.

Différents documents sur le HortResearch sont disponibles sur demande, sachant que cet organisme a beaucoup de points communs avec le Cirad-Flhor en terme de structure, de budget et d'approche filière, tout en offrant des compétences complémentaires aux nôtres, en particulier dans le domaine du post-récolte. Leur volonté de mieux intégrer l'aval de la filière est à l'origine du développement de ce type d'activités qui englobent :

- des travaux sur la maturation, y compris au niveau physiologie moléculaire qui devrait nous concerner prochainement, et incluant des techniques non-destructrices des fruits ;
- des études sur la conservation dans des domaines très variés (froid, chaud, pré-traitements, atmosphères modifiées et contrôlées, enrobages, ...), à différentes échelles et en relation avec les privés ;
- des recherches sur les procédés de transformation (jus, séchage, arômes, ...).

Leur volonté d'étendre leur expertise en zone tropicale doit être considérée comme un atout supplémentaire pour, et par, le Cirad afin de présenter une offre de compétence élargie, qui se basera pour notre part sur notre expertise reconnue en matière d'amélioration variétale, de gestion des ressources génétiques, de système de production et d'élaboration de la qualité sur arbre.

- Si peu de suggestions ont été émises par les chercheurs du HortResearch, des axes de coopération ont été identifiés d'un commun accord à partir de nos propositions. Dans le but de rendre rapidement opérationnel ce partenariat, des personnes ressources de chacun des organismes ont été retenues et chargées de l'élaboration de projets. De manière très synthétique, ces axes de coopération sont les suivants :
- ① Poursuite et extension (froid - chaud/froid) de la collaboration en entomologie (B. WADDELL - J. MESTRE), en particulier en terme de partenariat **scientifique**.

② Travaux sur le post-harvest (G. ROSS et J. BURDON - V. KAGY et MN. DUCAMP) avec positionnement possible de V. KAGY au HortResearch (Phd ou thèse), pour des études sur mangue et avocat.

③ Collaboration en amélioration des plantes sur agrumes (P. MOONEY et P. OLLITRAULT) avec :

- positionnement possible à Kéri-Kéri d'un post-doc, finançable pour partie par le HortResearch (salaire à hauteur de 40 000 \$NZ et fonctionnement) ;
- visite de 4 à 6 mois en Guadeloupe d'un généticien de Kéri-Kéri (création variétale à partir des banques de cals respectives).

- Ces différents sujets d'intérêt commun doivent être repris dans le cadre de projets bilatéraux, dont une partie du financement pourrait être prise en charge par l'Ambassade de France en Nouvelle-Zélande (voir plus loin). La collaboration en entomologie sera précisée à l'occasion de la mission que doit réaliser B. WADDELL en Nouvelle-Calédonie début 1999. Celle en post-harvest sera finalisée à l'occasion de la mission de MN. DUCAMP en Nouvelle-Calédonie puis en Nouvelle-Zélande où elle se rendra avec V. KAGY pour rédiger le projet correspondant. En ce qui concerne les travaux sur agrumes, la présence de P. OLLITRAULT lors de la mission a permis d'approfondir le sujet sur place (Kéri-Kéri) et un projet doit être élaboré par P. MOONEY et P. OLLITRAULT avant le mois de mai 1999. Les grandes lignes de ce dernier sont présentées dans l'encadré ci-dessous.

La culture des agrumes est cantonnée à l'extrême nord de la Nouvelle Zélande avec une production voisine de celle de la Corse. Les principales contraintes de cette filière sont le froid et la présence de souches de Tristeza sévère. Une de ses caractéristiques est la pratique de plantations à très haute densité sur des porte-greffe nanisants. Une synthèse sur la production d'agrumes en Nouvelle-Zélande est présentée en annexe 6.

Les activités de la station de Keri Keri couvrent de nombreux aspects en appui à la profession. Celles susceptibles de faire l'objet de collaborations avec le Cirad-Flhor concernent principalement la sélection variétale et la virologie.

Les travaux d'indexations visant à certifier le matériel végétal ont également permis d'identifier une souche très sévère de Tristeza qui contournerait l'immunité du *Poncirus* (symptômes de stem pitting). Si ce résultat est confirmé, il devient prioritaire de travailler sur la résistance partielle à la Tristeza qui est présente chez certains génotypes du genre *Citrus* et la station de Keri Keri deviendrait un partenaire clef dans ce domaine.

Dans le domaine de la création variétale, la station de Keri Keri est engagée sur le développement de cultivars triploïdes aspermes via l'hybridation sexuée entre tétraploïdes et diploïdes. Les travaux visant à diversifier le pool des géniteurs tétraploïdes par traitement à la colchicine n'en sont qu'à leurs débuts, de même que les travaux d'hybridations somatiques destinés à la création de géniteurs allotétraploïdes et de porte-greffe. Le Cirad-Flhor dispose dans ce dernier domaine d'une expérience certaine qui intéresse le HortResearch. Les lignées de cals embryogènes développées par la station de Keri Keri sont pour l'essentiel complémentaires de celles détenues par le Cirad Flhor. La station de Keri Keri initie également des études sur la réduction de la phase juvénile qui est un facteur limitant important des programmes de création variétale.

Sur la base de ces éléments, les domaines de collaborations entre le HortResearch et le Cirad Flhor identifiés à l'occasion de cette mission sont :

- l'introduction de nouvelles variétés depuis la Corse et leur évaluation dans les conditions écologiques de Keri Keri,
- l'évaluation des nouveaux porte-greffes, développés par le Cirad par hybridation somatique, vis à vis des souches locales de Tristeza et du climat de Keri Keri. Ce travail s'intégrerait dans le réseau global d'évaluation des porte-greffe que le Cirad établit dans le cadre de partenariats multiples. Une licence d'expérimentation pour l'hybride FLHORAGI (*C. deliciosa* + *P. trifoliata*) a été remise à l'équipe de Keri Keri,
- la création de nouvelles variétés par hybridation somatique en utilisant les banques de cals des deux organisations avec copropriété des nouveaux géniteurs allotétraploïdes et des génotypes triploïdes obtenus respectivement dans le cadre d'hybridations somatiques diploïde + diploïde et diploïde + haploïde. Cette collaboration pourrait être initiée par un stage de 4 à 6 mois d'un chercheur du HortResearch (Dr Jinhua Wu) dans les laboratoires du Cirad Flhor de Guadeloupe ; le HortResearch prenant en charge le voyage, le salaire et le logement tandis que le Cirad assurerait la formation et les coûts de fonctionnements.
- l'étude des souches néo zélandaise de Tristeza et leur utilisation pour des travaux en réseau sur la résistance partielle à cette maladie.
- l'adhésion au réseau EGID de gestion des ressources génétiques qui a été proposée aux chercheurs de Keri Keri
- une réflexion conjointe et une information mutuelle sur les méthodes de raccourcissement de la phase juvénile.

P. Mooney et P. Sutton pour le HortResearch et P. Ollitrault pour le Cirad Flhor sont chargés d'élaborer des propositions détaillées en début d'année 1999 afin de mettre en œuvre ces différentes actions (les trois premières devant être engagées dans le courant de l'année 1999).

- Une visite à l'Ambassade de France et au Foreign Office a permis de constater que ces organismes sont tout à fait favorables à un rapprochement entre nos deux institutions. Par ailleurs, l'Ambassade de France peut apporter un soutien financier dans deux cadres :
  - Renforcement du bilatéral au travers de projets (prise en charge de 20 % des 50 % que doit apporter la France) d'un montant annuel de 750 à 1 000 KF. Sur chacun des trois axes de collaboration évoqués, le montage d'un projet est prévu (soumission en juin sur appel d'offre - pas de ligne budgétaire spécifique) et doit être réalisé dans chacun des domaines par les personnes ressources identifiées.  
(NB : **aucun** autre type de financement ne peut être espéré)
  - Initiation d'actions communes HortResearch et Cirad-Flhor dans le Pacifique. A court terme, l'Ambassade est prête à financer une mission d'expertise de 4 personnes (2 de chaque organisme) durant 15 jours, pour identifier les besoins de Samoa en terme d'appui, de formation.

Une proposition (cf. encadré ci-dessous) a été rédigée très rapidement afin que cette action soit budgétée pour 1999, et l'Ambassade de France a donné son accord pour ce projet. Le Ministère des Affaires Etrangères doit expédier prochainement la lettre de commande correspondante.

Le Foreign Office est également très favorable à cette approche avec un double objectif identique à celui de l'Ambassade :

- favoriser un rayonnement régional des deux organismes (diffusion des connaissances),
- favoriser la circulation de produits de qualité dans la zone.

*NB : De retour en Nouvelle-Calédonie, T. OSBORN de la CPS a contacté le Cirad pour qu'un appui de même nature puisse être apporté à Fidji (a priori sur financement CPS).*

### **Proposition d'intervention commune du Hort Research et du Cirad-Flhor à Samoa (1999)**

#### **Objectif général**

Participer au développement des filières fruitières dans le Pacifique en :

- ✓ favorisant la circulation de produits de qualité dans la zone (export),
- ✓ favorisant un rayonnement régional conjoint des deux organismes (Hort Research + Cirad) pour une meilleure diffusion des connaissances.

#### **Objectifs spécifiques**

- ✓ Etablir un état des lieux permettant un pilotage des activités par l'aval des filières :
  - en terme de marché → détermination des besoins
  - en terme de production → détermination des facteurs limitants et atouts
  - en terme d'organisation → détermination des moyens actuels et nécessaires.
- ✓ Identifier dans un premier temps les besoins existants en terme d'appuis attendus et de formation, pour proposer un programme d'intervention et d'activité.

#### **Moyens nécessaires**

Une mission d'expertise de plusieurs chercheurs des deux organismes permettrait de réaliser l'identification préalable nécessaire, dans l'optique d'une meilleure intégration régionale des activités à mener.

Quatre chercheurs (deux par organisme) pourraient réaliser cette mission (cf. devis ci-joint) gérée par le Cirad-FIhor :

- ✓ 1 expert entomologie (désinfestation mouches),
- ✓ 1 expert en post-harvest (qualité des produits),
- ✓ 1 expert en agro-phytotechnie (volet production),
- ✓ 1 expert en socio-économie.

Ce regroupement de compétences favoriserait une approche filière, essentielle à une bonne perception de la situation, et donc de faire des propositions intégrant les différentes composantes permettant une étude sur la qualité des produits, depuis le matériel végétal jusqu'à leur consommation.

- Hors cette opportunité sur Samoa, il a été convenu avec le HortResearch de démarrer, à partir des activités en cours et à initier, un projet régional de développement (personnes ressources : B. MacFARLANE et F. MADEMBA-SY) autour de la thématique "qualité des fruits", intégrant les travaux en entomologie et en post-harvest, mais aussi en terme de physiologie du fruit avant et après récolte. La CPS devra être associée à ce projet.

Plusieurs documents ont été rédigés conjointement (cf. annexe 7) afin de mettre en évidence les compétences complémentaires du HortResearch et du Cirad, et servir de base à l'élaboration d'un tel projet.

- **Annexe 1 : Calendrier de la mission**
- **Annexe 2 : Principales personnes rencontrées**
- **Annexe 3 : Rappels sur la station de Pocquereux**
- **Annexe 4 : Contribution à l'étude des déterminismes physiologique et génétique de la tolérance des agrumes à la salinité**
- **Annexe 5 : Pluie et températures à Pocquereux  
Comparaison données 98 / données 85-98**
- **Annexe 6 : Citrus Industry Developments in New Zealand**
- **Annexe 7 : - Project outline for a collaborative crop development project in the region  
- Options for cooperation and collaboration between Cirad and HortResearch  
- Pacific horticulture - Technical support**

## **Calendrier de la mission**

# Calendrier de la mission<sup>1</sup>

---

## Samedi 31 octobre 1998

- Papeete - Nouméa : 09h30 (30/10/98) - 14h30 (SB501).
- Accueil de F. MADEMBA-SY et A. HAURY.
- Tontouta - La Foa.
- Discussion avec F. MADEMBA-SY.
- Hôtel Banu (La Foa).

## Dimanche 1er novembre 1998

- La Foa - Hovailou par la route.
- Entretien avec R. BOEHE, maire de Hovailou et Pascal GOFFINET (Arbofruits).
- Visite de vergers sur la côte Est (litchis) et projet litchis.
- Retour sur La Foa par la côte Ouest.

## Lundi 2 novembre 1998

- Discussion sur le programme entomologie (J. MESTRE, D. BOURZAT, F. MADEMBA-SY, P. DALY, P. OLLITRAULT).
- Déjeuner avec F. MADEMBA-SY.
- Station Pocquereux : point sur les essais réalisés et les perspectives sur manguiers<sup>2</sup>.
- Entretien avec J. MESTRE.
- Nuit à La Foa.

## Mardi 3 novembre 1998

- Station de Pocquereux : point sur les essais réalisés et les perspectives litchis, agrumes et fruitiers divers<sup>2</sup>.

## Mercredi 4 novembre 1998

- Station Pocquereux : perspectives en agro-alimentaire<sup>2</sup> (qualité, conservation, transformation), et discussion sur la coopération avec la Nouvelle-Zélande (entomologie, post-harvest). Discussion sur les volets développement et formation<sup>2</sup>.
- La Foa - Koné par la route.
- Entretien avec D. CARLIEZ, M. HELLY et F. ESCOT (DDRP Province Nord).
- Koné - La Foa par la route.
- Nuit à La Foa.

---

<sup>1</sup> Sauf exceptions mentionnées d'une astérisque, F. MADEMBA-SY nous a accompagnés tout au long des déplacements, visites et entretiens.

<sup>2</sup> En compagnie de A. HAURY, V. KAGY, Z. LEMERRE DESPREZ, S. CARGNELLI et S. LEBEGIN

### **Jeudi 5 novembre 1998**

- Visites de vergers\* avec A. HAURY et B. CHAUVEAU (DDRP Province Sud) :
  - . A. ESTIEUX
  - . J.C. CONDOYA
  - . C. AKINANGA
  - . Mme SOURY-LAVERGNE
- Trajet sur Nouméa annulé (barrages).
- Nuit à La Foa.

### **Vendredi 6 novembre 1998**

- Visites et entretien à la DAF (M. GRIVault), à l'UE (M. VILA DE BENAVENT) et à la Chambre d'Agriculture (MM. ROUCOU et TRICHARD) annulés à cause des barrages.
- Trajet La Foa - Nouméa par la route (!...).
- Entretien avec MM. DESVALS et J. BEAUJEU (DDRP Province Sud) en compagnie de A. HAURY et P. DALY\*.
- Entretien avec G. ROUCOU (Chambre d'Agriculture).
- Nuit à Nouméa.

### **Samedi 7 novembre 1998**

- Visite pépinière et collections de Port-Laguerre avec A. HAURY.
- Visite chez H. JOUBERT (vigne).
- Visite exploitation SELVA (fruitiers tempérés et agrumes)\*.
- Préparation mission Nouvelle-Zélande.

### **Dimanche 8 novembre 1998**

- Nouméa - Auckland : 07h00 - 11h45 (SB410) avec F. MADEMBA-SY et P. DALY.
- Accueil par B. MACFARLANE.
- Novotel Auckland.
- Préparation réunions HortResearch.
- Nuit à Auckland.

### **Lundi 9 novembre 1998**

- Entretiens au HortResearch (Mt Albert) en présence de B. MACFARLANE<sup>3</sup> :
  - . insect control group (C. HALE, J. CHARLES, P. STEVENS)
  - . plant defense group (R. FOSTER) : entretien annulé
  - . plant development (B. MORRIS)
  - . portfolio manager for kiwi (K. PATTERSON)
  - . post-harvest and food science group (G. ROSS)
  - . avec LAND CARE : E.H.C. MCKENZIE et M.C. LARIVIERE
- Déjeuner avec la Direction du HortResearch dont G. SMITH (General Manager).
- Discussions avec B. WADDELL, J. BURDON et M. LAY-YEE sur les opportunités de coopération (projets bilatéraux et régionaux). Définition des activités désinfestation en Nouvelle-Calédonie.
- Nuit à Auckland.

---

<sup>3</sup> Toutes les visites et rencontres en Nouvelle-Zélande (hors Ambassade de France) se sont déroulées en présence de ce dernier.

### **Mardi 10 novembre 1998**

- Trajet Auckland - Keri-Keri par la route (B. MACFARLANE).
- Déjeuner avec A. HARTY.
- Visites de vergers d'agrumes (citrons, mandarines) et de la pépinière "Flying Dragon" avec A. HARTY.
- Préparation d'une note sur les possibilités de coopération (projets et activités) entre le HortResearch et le Cirad-FIhor.
- Souper avec B. MACFARLANE et A. HARTY.
- Nuit à Keri-Keri.

### **Mercredi 11 novembre 1998**

- Station HortResearch de Keri-Keri :
  - . entretien avec P. MOONEY et P. SUTTON,
  - . visite de la station et des essais agrumes,
  - . discussion sur une possible collaboration en amélioration des plantes (agrumes).
- Trajet Keri-Keri - Auckland par la route.
- Nuit à Auckland.

### **Jeudi 12 novembre 1998**

- Auckland - Wellington : 07h30 - 08h30 (NZ407).
- Entretien au Foreign Office avec G. SHROFF, R. TAYLOR, J. FRIZELLE et D. GEIDELBERG (Ambassade de France).
- Déjeuner et entretien avec S. VERNIAU.
- Wellington - Auckland : 14h30 - 15h30 (NZ446).
- Réunion finale (projets de collaboration) au HortResearch (Mt Albert) avec M. LAY-YEE.
- Auckland - Nouméa : 21h50 - 22h40 (SB411).
- Nuit à Nouméa.

### **Vendredi 13 novembre 1998**

- Nouméa - Maré par avion avec D. BOURZAT et F. MADEMBA-SY.
- Entretien avec W. NURENE, E. WAYARIDRI, S. CARGNELLI.
- Visites de vergers (avocatiers, litchis).
- Maré - Nouméa par avion.
- Entretien avec M. GRIVAULT (DAF).
- Nuit à Nouméa.

### **Samedi 14 novembre 1998**

- Visite du marché de Nouméa.
- Fin de la mission

## **Principales personnes rencontrées**

## Principales personnes rencontrées

---

### Nouvelle-Calédonie

#### Mandat de Gestion

- D. BOURZAT                      Directeur
- V. KAGY                          Chercheur associé
- Z. LEMERRE DESPREZ        Chercheur associé

#### Cirad-Flhor

- F. MADEMBA-SY                Correspondant du Programme ARF en Nouvelle-Calédonie
- J. MESTRE                        Entomologiste du Programme ARF
- A. HAURY                         Agro-développeur du Programme ARF
- P. DALY                            Chef du Programme Maraîchage en Nouvelle-Calédonie

#### Personnalités / Administration / Collectivités de Nouvelle-Calédonie

- R. BOEHE                         Maire de Hovailou
- D. CARLIEZ                        DDRP Province Nord
- M. HELLY                         DDRP Province Nord
- F. ESCOT                         DDRP Province Nord
- B. CHAUVEAU                    DDRP Province Sud
- M. DESVALS                      DDRP Province Sud
- J. BEAUJEU                        DDRP Province Sud
- G. ROUCOU                        Chambre d'Agriculture

#### DAF

- M. GRIVault

#### Chambre d'Agriculture

- G. ROUCOU

#### Arbofruits

- W. NURENE                        Président
- S. CARGNELLI                     Directeur
- P. GOFFINET                      Technicien côte Est

## **Nouvelle-Zélande**

### **HortResearch**

#### **Mount Albert**

- B. MACFARLANE International Business Manager
- J. SHAW General Manager
- P. GLUCINA General Manager
- P. CLELAND General Manager
- G. SMITH General Manager
- M. LAY-YEE General Manager
- G. ROSS Science Manager
- K.J. PATTERSON Science Manager
- C. HALE Science Manager
- B. WADDELL Science Manager
- J. BURDON Science Manager

#### **Keri-Keri**

- P. MOONEY Manager for Citrus and Plant Breeding
- P. SUTTON Scientist in charge of evaluation

### **LAND CARE**

- E.H.C. McKENZIE Mycologist, Plant Pathologist
- M.C. LARIVIERE Entomologist

### **KERIFRESH**

- A. HARTY Technical Manager

### **Ambassade de France**

- S. VERNIAU Conseiller Scientifique et Culturel

### **Ministry of Foreign Affairs and Trade**

- G. SHROFF Director Development Cooperation Division
- R. TAYLOR Deputy Director South Pacific Division
- J. FRIZELLE
- D. GEIDELBERG

## **Rappels sur la station de Pocquereux**

# RAPPELS SUR LA STATION DE POCQUEREUX

## HISTORIQUE

Si le développement rural du Territoire a traditionnellement concerné les filières élevage, café et céréales, les cultures fruitières furent longtemps au second plan. C'est en 1971 que l'Assemblée Territoriale demandait une mission d'expertise à l'Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes (IRFA) afin d'évaluer le potentiel fruitier de l'archipel. Il fallut attendre 1978 pour que la décision soit prise de s'attacher les services de l'IRFA au sein de la Direction de l'Economie Rurale.

A partir de cette date la chronologie de la filière fruits est la suivante :

- 1978-1986 : Introduction du matériel végétal amélioré à la pépinière de Port-Laguerre  
Implantation de 60 vergers de comportement sur l'ensemble du Territoire  
Identification des facteurs limitants (climat, sol, maladies, ravageurs)  
(gestion DIDER)
- 1987-1989 : Lancement de l'Opération Fruits prévoyant la construction de la station de Pocquereux et la plantation de 600 ha de vergers.  
(gestion ADRAF)
- depuis 1990 : Réception des bâtiments de la station,  
Installation de l'équipe de recherches sur le site de Pocquereux  
Exécution des programmes de recherches, élaborés avec les services de développement des provinces et les professionnels  
Plantation de 28 ha d'expérimentation  
(gestion ADRAF, puis CIRAD depuis 1993)

## PROGRAMME

Si les activités de recherches fruitières ont été menées initialement sur le site de Port-Laguerre, c'est faute de superficies suffisantes et de possibilités d'irrigation qu'il a été décidé de chercher un nouvel emplacement permettant la mise en place d'une station d'expérimentation.

La station de Pocquereux a été conçue dans le cadre de l'Opération Fruits visant les objectifs suivants :

- diminuer puis combler le déficit de production locale de fruits,
- proposer une alternative économique (diversification) aux agriculteurs pour une augmentation de leurs revenus,
- initier et amplifier des courants d'exportation,
- créer une industrie de transformation.

Le rôle de la Station de Pocquereux consiste à :

- lever les facteurs limitants décelés pour chaque espèce (climat, sol, variété, ravageurs, maladies),
- transposer et adapter, lorsqu'elles existent les techniques acquises ailleurs et disponibles grâce au réseau international du CIRAD-FLHOR, et dans le cas contraire les élaborer,
- proposer des référentiels technico-économiques adaptés, au moyen des parcelles de comportement plantées à cet effet,
- rédiger des fiches techniques correspondant aux réalités calédoniennes,
- transférer les résultats au moyen des actions de formation.

Le programme de recherches élaboré de concert avec les provinces et leurs producteurs concerne les fruits suivants :

- Principalement agrumes, bananes de dessert et à cuire, ananas, mangue, litchi, avocat
- En deuxième lieu les fruitiers de diversification tropicaux (anones, grenadilles, goyaves, longanes, caramboles, etc...) ou tempérés (fraise, raisin de table).

L'amélioration quantitative et qualitative de la production fruitière en Nouvelle-Calédonie est conditionnée par la levée des facteurs limitants qui sont étudiés au travers des thèmes suivants :

- amélioration des plantes par l'introduction de matériel végétal certifié indemne de maladies transmissibles connues (sous forme de vitroplants, de micro boutures et de greffons) et gestion des ressources génétiques locales (sauvegarde des variétés menacées),
- étude des maladies et ravageurs (mise à jour des inventaires, avertissements et calendriers de traitements, variétés tolérantes),
- physiologie de la plante en relation avec son environnement (floraison, nutrition, cycle de production, rendement, qualité, conservation, techniques post-récolte),
- itinéraires techniques et systèmes de production dans des conditions de sols variables, en culture pure ou en association avec d'autres productions.

### Moyens matériels

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 100 millions F.CFP. La répartition de ce financement est la suivante :

Budget annuel	x 1000 F.CFP	%
Provinces	41.500	41
Territoire	16.000	16
Etat	22.670	23
CIRAD-FLHOR	15.000	15
Ressources propres	5.000	5
<b>TOTAL</b>	<b>100.170</b>	<b>100</b>

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

- Province Nord, 13,28 millions F.CFP soit 13 % du financement total
- Province Sud, 20,75 millions F.CFP soit 21 % du financement total
- Province Iles, 7,47 millions F.CFP soit 7 % du financement total

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

- Ministère de l'Outre-mer 15 millions
- Ministère de l'Enseignement et de la Recherche 7,5 millions F.CFP

A ce financement global sont venues s'ajouter deux participations particulières. D'une part une subvention annuelle de la province des Iles de 2 millions F.CFP pour la prise en charge des études conduites sur le centre de Atha à Maré. D'autre part une convention particulière Territoire-CIRAD, pour le programme d'études 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 5 ans (1993-1997) fait l'objet d'avenants techniques et financiers annuels.

Le financement de ce programme pour l'année 1997 est de 14 millions F.CFP.

### Moyens Techniques

Les parcelles actuellement plantées occupent une superficie de 26 ha qui se répartissent de la façon suivante :

Espèces	Surfaces	%
Agrumes	10	38
Ananas	0.2	0.7
Avocats	0.2	0.7
Bananiers	1.5	6
Litchis	1.5	6
Grenadilles	0.5	2
Macadamias	0.7	2.6
Manguiers	3	12
Divers	2	8
Goyaviers	6.4	24
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

La station dispose de hangars et de bureaux (1990), d'un laboratoire de phytopathologie et de physiologie du fruit (1991) et d'un laboratoire d'entomologie (1993-94). L'électricité a été branchée en 1990 et le téléphone en 1992. Il n'y a par contre pas de salle de réunion-formation.

### Moyens humains

Pour mener ce programme le personnel se compose de 22 personnes :

**- dans le cadre des contrats de plans Etat-Provinces 1993-97, d'une équipe de 18 personnes**

- un agronome généraliste, CIRAD-FLHOR
- un agronome entomologiste, CIRAD-FLHOR
- une agronome phytopathologie, CIRAD-Mandat
- un agroéconomiste, responsable du domaine expérimental, CIRAD-Mandat
- un technicien supérieur de recherche, CIRAD-Mandat
- une secrétaire et une femme de ménage (1/8<sup>e</sup> de temps), CIRAD-Mandat
- de trois observateurs et huit ouvriers agricoles, CIRAD-Mandat et Province Sud

**- dans le cadre de la convention Territoire-CIRAD « Mouche des Fruits d'une équipe de 4 personnes**

- un technicien de recherche et trois manipulateurs, CIRAD-Mandat

### **Coopération Régionale et Internationale**

Les résultats obtenus en Nouvelle-Calédonie peuvent permettre des transferts d'innovations et une collaboration scientifique avec les pays de la région Pacifique Sud. Cela s'est illustré depuis cinq ans par l'accueil à la station, dans le cadre de ces programmes, de missions des îles Samoa Occidentales, du Vanuatu, de Nouvelle-Zélande. Des missions d'appui technique ont également été effectuées par les chercheurs de la station à Fidji, au Vanuatu, en Indonésie et à Wallis et Futuna. En 1998, se tiendra conjointement avec la CPS un séminaire international sur les fruitiers dans le Pacifique.

### **SITUATION DE LA FILIERE FRUITS**

Il y a vingt ans, la filière fruits n'existait pas. La production était assurée par des arbres de semis plantés aux abords de maisons ou dans les caféries. La commercialisation était sporadique et étroitement liée aux conditions climatiques. Il y avait des années à mandarines, à litchis etc. Il n'y avait aucune organisation du marché et la qualité des produits était très médiocre.

Après 7 années d'existence l'Opération Fruits a contribué à la mise en place de 420 ha (1994) soit un taux de réalisation par rapport aux objectifs de 70 %.

En 1995 (sources DAF) la production de fruits est estimée à 3313 tonnes pour une valeur de 576 millions F.CFP.

La commercialisation des fruits au marché de gros de Nouméa est passée de **700 tonnes en 1988 à 2057 tonnes en 1995** pour une valeur de **357 millions F.CFP**.

Les importations de fruits sont passées de **4000 tonnes en 1989 à 3269 tonnes en 1995** pour une valeur de **467 millions F.CFP (-12 %)**.

La consommation globale de fruits du Territoire est passée en **6 ans de 4700 tonnes à 6582 tonnes (+40 %)**.

La filière fruits représente actuellement **320 exploitants** en production principale ou secondaire.

La consommation de fruits étant assurée par la production locale, les objectifs sont désormais d'augmenter les exportations (43 tonnes exportées en 1995) et d'initier les projets de transformations (2 millions de litres de jus sont importés chaque année).

D'une façon générale, la station de Pocquereux a contribué à l'augmentation de la production de fruits du Territoire au moyen des résultats immédiatement transférés aux producteurs qui leur ont permis de résoudre les facteurs limitants. Cela s'est fait avec la mise à disposition de matériel végétal (depuis 1990, 60000 vitroplants de bananiers Poingos et Williams, 150000 rejets d'ananas Queen et 19000 plants d'agrumes ont été vendus), les conseils techniques (lutte contre la cercosporiose des bananiers, de l'antracnose et de la bactériose du manguié).

La mise au point des traitements des fruits par la chaleur permettra l'exportation vers la Nouvelle-Zélande et d'autres destinations.

**CIRAD-FLHOR  
F. Mademba-Sy  
BP 32 - 98880 La Foa  
Nouvelle-Calédonie**

## Nouvelle-Calédonie

### Quelques données sur la Nouvelle-Calédonie

**Superficie :** 18575 km<sup>2</sup>

Une île principale orientée Nord-Ouest/Sud-Est, appelée Grande Terre (16372 km<sup>2</sup>, 450 Km par 60), et des dépendances (2203 km<sup>2</sup>), îles Loyauté (Ouvéa, Lifou, Tiga, Maré) et l'île des Pins.

La grande Terre présente une chaîne montagneuse centrale culminant à 1638, découpée par de profondes vallées perpendiculaires aux côtes Ouest et Est. Ces vallées sont de faibles altitudes (moins de 200 m).

**Situation :** 19° - 23° latitude Sud et 158° - 172° longitude Est, à 18368 km de Paris, 4629 km de Papeete et 2103 de Wallis.

**Population :** 200.000 habitants dont 100.000 dans la région de Nouméa  
134.546 dans la province Sud, 20.877 aux îles Loyauté et 41.413 dans la province Nord.

**Statut :** Territoire d'Outre-mer depuis 1946, référendum d'autodétermination prévu en 1998.

#### Organisation administrative :

La loi référendaire n° 88-1028 du 09 novembre 1988 définit l'organisation du Territoire pour 10 ans.

Le Territoire est partagé en trois provinces. Chacune est compétente en matière de développement. La recherche est de la compétence de l'état. En résumé la Nouvelle-Calédonie peut-être assimilée à une région comprenant trois départements. Le congrès du Territoire serait le conseil régional et les assemblées de provinces les conseils généraux.

Le président de la Province Nord est M. Jorédié

Le président de la Province Sud est M. Lafleur (également député)

Le président de la Province Iles est M. Naisseline

Le président du Congrès du Territoire est M. Loueckote (également sénateur)

Le 2<sup>ème</sup> Député de la Nouvelle-Calédonie est M. Frogier (également maire du Mont-Dore)

# Nouvelle-Calédonie

## Quelques données économiques

L'économie du Territoire repose sur (année 1995)

- les mines et l'industrie avec 20 % de la population active et 25 % du PNB
- les services avec 60 % de la population active et 72 % du PNB
- l'agriculture avec 20 % de la population active et 3 % du PNB

1995	Superficie Km2	PNB/hab \$ US	Population	PNB milliards \$ US	Population agricole %	Part de l'agriculture dans le PNB
France	549000	26664	58.1 millions	1549.2	5.1	3
Guadeloupe	1779	8800	410000	3.6	15	15
Guyane	91000	10000	140000	1.4	?	?
Martinique	1102	10800	390000	4	10	6
Réunion	2510	8030	660000	5.3	18	8
Nouvelle-Calédonie	19058	11500	184000	2.1	20	3
Polynésie Française	3521	10500	210000	2.2	13	4
Wallis et Futuna	220	3000	15000	?	?	?

La Calédonie est le plus agricole des DOM-TOM par le pourcentage de la population qui en vit. Cependant la production agricole ne suffit toujours pas à satisfaire la consommation locale.

### Production agricole finale (sources DAF)

millions FF	1991	1992	1993	1994	1995	Bilan 95/91
Production agricole	184	242	260	274	287	+56 %
Importation	308	301	316	332	335	+9 %
<b>Total</b>	<b>492</b>	<b>543</b>	<b>576</b>	<b>606</b>	<b>622</b>	<b>+26 %</b>
Aides	100	109	72	68	48	-52 %
Aides/production	54 %	45 %	28 %	25 %	17 %	

### Production de Fruits

	1991		1992		1993		1994		1995		Bilan 95/91	
	Tonnes	M. FF.	Tonnes	M. FF.								
Production (*)	1736	12.3	1939	18	1821	19.8	2638	27.6	3313	31.7	+91 %	+157 %
Importation	3697	30.8	3513	26.2	3534	28.4	3031	26.1	3269	25.7	-12 %	-17 %
<b>Total</b>	<b>5433</b>	<b>43.1</b>	<b>5452</b>	<b>44.2</b>	<b>5355</b>	<b>47.2</b>	<b>5669</b>	<b>53.7</b>	<b>6582</b>	<b>57.4</b>	<b>+21 %</b>	<b>+33 %</b>

(\*) Production selon enquête DAF

### Production de légumes

	1991		1992		1993		1994		1995		Bilan 95/91	
	Tonnes	M. FF.	Tonnes	M. FF.	Tonnes	M. FF.	Tonnes	M. FF.	Tonnes	M. FF.	Tonnes	M. FF.
Production (*)	5209	29.4	6541	38.2	7136	45.8	7530	37	6952	51.3	+33 %	+49 %
Importation	3095	14.5	2942	14.1	2229	12.2	2586	14.5	2068	12.5	-33 %	-14 %
Squash	0	0	0	0	840	1.9	1440	4.5	1747	7.5	-	-
<b>Total</b>	<b>8304</b>	<b>43.9</b>	<b>9483</b>	<b>52.3</b>	<b>10205</b>	<b>59.9</b>	<b>11556</b>	<b>56</b>	<b>10767</b>	<b>71.3</b>	<b>+30 %</b>	<b>+45 %</b>

(\*) Production selon enquête DAF (y compris squash et oignons)

### Production de Fleurs

	1991		1992		1993		1994		1995	
	Tonnes	M. FF.	Tonnes	M. FF.	Tonnes	Tonnes	M. FF.	Tonnes	M. FF.	M. FF.
Production (*)		13.8		12.7		17.6		19.4		19.6
Importation	68	6		5.7	94	5.9	115	7.8	103	6.3
<b>Total</b>		<b>19.8</b>		<b>18.4</b>		<b>23.5</b>		<b>27.2</b>		<b>25.9</b>

(\*) Production selon enquête DAF

# Nouvelle-Calédonie

## Quelques données économiques

L'économie du Territoire repose sur (année 1995)

- les mines et l'industrie avec 20 % de la population active et 25 % du PNB
- les services avec 60 % de la population active et 72 % du PNB
- l'agriculture avec 20 % de la population active et 3 % du PNB

1995	Superficie Km2	PNB/hab \$ US	Population	PNB milliards \$ US	Population agricole %	Part de l'agriculture dans le PNB
France	549000	26664	58.1 millions	1549.2	5.1	3
Guadeloupe	1779	8800	410000	3.6	15	15
Guyane	91000	10000	140000	1.4	?	?
Martinique	1102	10800	390000	4	10	6
Réunion	2510	8030	660000	5.3	18	8
Nouvelle-Calédonie	19058	11500	184000	2.1	20	3
Polynésie Française	3521	10500	210000	2.2	13	4
Wallis et Futuna	220	3000	15000	?	?	?

La Calédonie est le plus agricole des DOM-TOM par le pourcentage de la population qui en vit. Cependant la production agricole ne suffit toujours pas à satisfaire la consommation locale.

### Production agricole finale (sources DAF)

millions F.CFP	1991	1992	1993	1994	1995	Bilan 95/91
Production agricole	3340	4396	4718	4990	5218	+56 %
Importation	5603	5480	5746	6029	6094	+9 %
<b>Total</b>	<b>8943</b>	<b>9876</b>	<b>10464</b>	<b>11019</b>	<b>11312</b>	<b>+26 %</b>
Aides	1828	1990	1314	1239	878	-52 %
Aides/production	55 %	45 %	28 %	25 %	17 %	

### Production de Fruits

	1991		1992		1993		1994		1995		Bilan 95/91	
	Tonnes	M. F.	Tonnes	M. F.								
Production (*)	1736	224	1939	327	1821	360	2638	502	3313	576	+91 %	+157 %
Importation	3697	560	3513	476	3534	516	3031	475	3269	467	-12 %	-17 %
<b>Total</b>	<b>5433</b>	<b>784</b>	<b>5452</b>	<b>803</b>	<b>5355</b>	<b>876</b>	<b>5669</b>	<b>977</b>	<b>6582</b>	<b>1043</b>	<b>+21 %</b>	<b>+33 %</b>

(\*) Production selon enquête DAF

### Production de légumes

	1991		1992		1993		1994		1995		Bilan 95/91	
	Tonnes	M. F.	Tonnes	M. F.	Tonnes	M. F.	Tonnes	M. F.	Tonnes	M. F.	Tonnes	M. F.
Production (*)	5209	535	6541	695	7136	832	7530	672	6952	795	+33 %	+49 %
Importation	3095	263	2942	257	2229	222	2586	263	2068	227	-33 %	-14 %
Squash	0	0	0	0	840	35	1440	82	1747	137	-	-
<b>Total</b>	<b>8304</b>	<b>798</b>	<b>9483</b>	<b>952</b>	<b>1020</b>	<b>1089</b>	<b>1155</b>	<b>1017</b>	<b>1076</b>	<b>1159</b>	<b>+30 %</b>	<b>+45 %</b>

(\*) Production selon enquête DAF (y compris squash et oignons)

### Production de Fleurs

	1991		1992		1993		1994		1995	
	Tonnes	M. F.	Tonnes	M. F.	Tonnes	M.F.	Tonnes	M.F.	Tonnes	M. F.
Production (*)		250		230		320		352		356
Importation	68	108		103	94	108	115	142	103	115
<b>Total</b>		<b>358</b>		<b>333</b>		<b>428</b>		<b>494</b>		<b>471</b>

(\*) Production selon enquête DAF

**Contribution à l'étude des déterminismes  
physiologique et génétique de la tolérance  
des agrumes à la salinité**

# Contribution à l'étude des déterminismes physiologique et génétique de la tolérance des agrumes à la salinité

---

## I. Cadre général

### I.1. Problématique agronomique et importance au niveau mondial

La salinisation du milieu pour des raisons primaires liées à la nature des sols, ou pour des raisons secondaires du fait de l'activité humaine avec en particulier l'utilisation inadéquate de l'irrigation, se traduit chez les espèces sensibles par une baisse de production de biomasse et donc de rendement.

Première production fruitière mondiale en 1996 avec 92 millions de tonnes pour des surfaces en culture de 3 millions d'hectares, les agrumes font partie des espèces sensibles. On observe une diminution des rendements de 16 %, passé un seuil de la conductivité électrique de la solution du sol de  $1,7 \text{ cS.m}^{-1}$  ou  $-0,06 \text{ MPa}$  ( $-0,6 \text{ bar}$  ou  $12 \text{ mM NaCl}$ ), ce qui est très faible. Des zones importantes de production, comme le bassin méditerranéen qui assure  $\frac{1}{4}$  de la production mondiale, sont menacées de salinisation. On y évalue le risque à 15 millions d'ha ( $\frac{1}{3}$  de la surface de la France). Soumise à la contrainte saline, la plante doit faire face à trois types d'effets (1) un stress hydrique du fait de l'abaissement du potentiel hydrique de la solution du sol nécessitant un ajustement osmotique de la plante afin que le potentiel hydrique cellulaire demeure inférieur à celui du milieu extra-cellulaire et à celui du sol. Ce phénomène est indispensable pour la poursuite de l'absorption de l'eau du sol, de la rétention de l'eau cellulaire et le maintien de la turgescence. Si l'ajustement osmotique n'est pas suffisant, il se produit un déficit hydrique et la perte de turgescence, (2) un stress ionique en raison de la toxicité survenant à la suite de l'accumulation de  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  dans les tissus en dépit d'un ajustement osmotique adéquat, (3) un stress nutritionnel du fait de la compétition au niveau des transporteurs ioniques du sodium avec le potassium et le calcium, du chlorure avec le nitrate.

### I.2. Mécanisme de tolérance chez les végétaux

Plusieurs mécanismes adaptatifs peuvent être sollicités. L'exclusion de sels permet de minimiser les effets du stress ionique. Il y a ainsi des agrumes excluant de chlorure (*Citrus*) et excluant de sodium (*Poncirus*). La compartimentation dans les parties basses de la plante (racine, collet et feuilles de la base) est aussi une adaptation. La faible translocation dans la plante est observée pour le chlorure chez certains cultivars comme la clémentine. Mais cela ne règle pas le problème de l'ajustement osmotique qui demeure entier. Chez les glycophytes, l'ajustement peut se réaliser par la synthèse et l'accumulation de solutés organiques, tels que des glucides solubles et des polyols dérivés, ou d'acides aminés et leurs dérivés bêtaïnés. Parmi ces acides aminés, la proline peut, lors de stress hydriques et salins, s'accumuler à des niveaux très élevés à la suite d'une néosynthèse. Ses fonctions sont en premier lieu de participer à l'ajustement osmotique intracellulaire, et son accumulation contribuerait à la protection des structures cellulaires, et notamment des protéines, ainsi qu'au contrôle du pH et du potentiel rédox cytosolique. Cet acide aminé constituerait aussi une réserve de carbone et d'azote réduits, de pouvoir réducteur et d'énergie. A côté de ces composés organiques, des solutés minéraux jouent également un rôle important dans l'ajustement osmotique, en particulier le potassium.

### 1.3. Connaissance chez les agrumes

On dispose avec les agrumes d'un modèle original compte tenu de la nature composite des plantes (scion/porte-greffe) qui permet, dans une certaine mesure, de scinder la réponse aux trois composantes du stress salin entre porte-greffes et greffon :

- 1/ **stress hydrique** → ajustement osmotique du scion,
- 2/ **stress ionique** → sélectivité membranaire, exclusion, translocation et compartimentation au niveau porte-greffe puis du greffon,
- 3/ **stress nutritionnel** → sélectivité membranaire, translocation et compartimentation au niveau porte-greffe puis du greffon.

➔ La majorité des travaux a concerné l'exclusion et la compartimentation au niveau du porte-greffe. Le présent projet se propose donc de s'intéresser davantage à l'ajustement osmotique au niveau du greffon et à l'interaction porte-greffe/greffon.

### 1.4. Situation du projet dans le cadre du programme agrumes Cirad-FIhor/INRA

La salinité est une contrainte largement répandue dans de nombreux pays partenaires de l'INRA et du Cirad-FIhor, en particulier sur le pourtour du bassin méditerranéen. Ces organismes sont ainsi engagés (1) dans un programme de création de porte-greffes associant des résistances aux contraintes biotiques (*Phytophthora spp.*, nématodes, tristeza) et la tolérance à la salinité, et (2) dans la sélection d'associations porte-greffe/greffon conférant le meilleur niveau de tolérance à la salinité. Concernant la création de nouveaux porte-greffes, deux approches sont travaillées en parallèle : la première vise à cumuler l'ensemble des caractères dominants *via* l'hybridation somatique. La seconde s'appuie sur la sélection assistée par marqueurs afin d'identifier les individus recombinants possédant l'ensemble des caractères recherchés dans d'importantes descendances d'hybridation sexuée. L'optimisation de ces stratégies dépend (1) de l'acquisition de connaissances sur les mécanismes de tolérance à la salinité chez les agrumes, (2) de l'identification de marqueurs précoces de la tolérance et (3) de l'analyse de l'héritabilité de ses différentes composantes, tant pour l'hybridation sexuée que somatique.

## 2. Objectif de la thèse

### 2.1. Objectif global

- Identification des bases physiologiques, variétales et génétiques de la tolérance au sel chez les agrumes.
- Analyse de l'importance de l'interaction porte-greffe/greffon dans la tolérance à la salinité.

## 2.2. Objectifs spécifiques

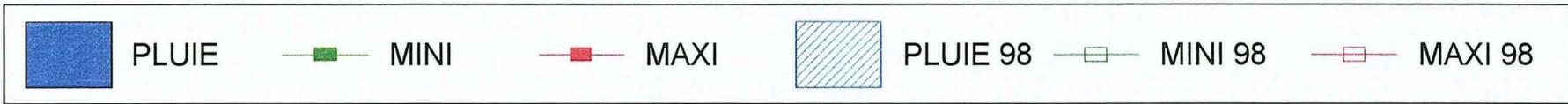
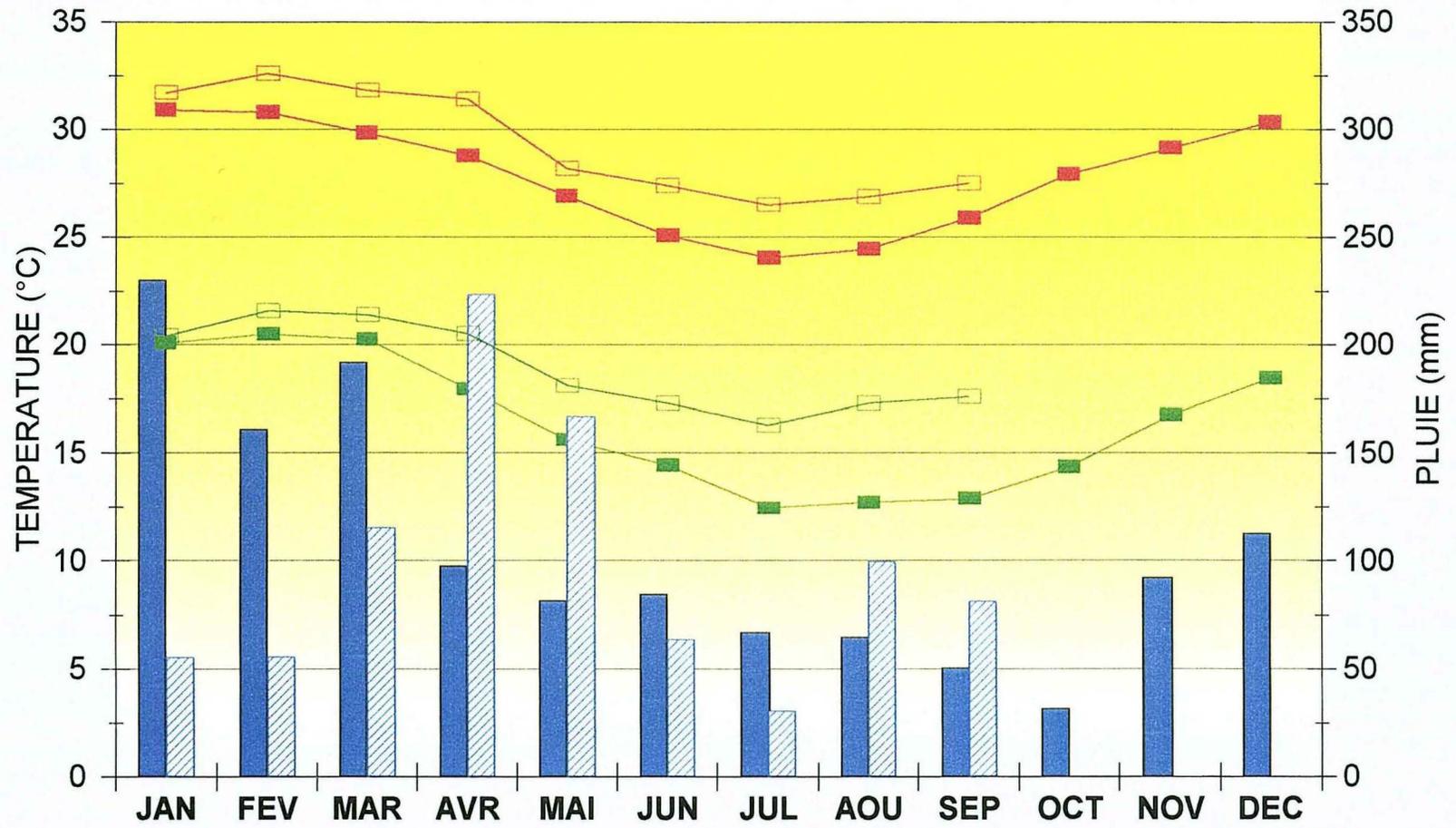
- 01 Analyse des mécanismes d'ajustement osmotiques et de leurs interactions avec le milieu et l'état physiologique de la plante** (en particulier pour ce qui concerne le statut hydrique).
- Influence de l'âge de la plante sur les teneurs et l'accumulation des osmorégulateurs (proline, proline-betaine, ions) en réponse au stress osmotique.
  - Evolution saisonnière des teneurs et de la réponse osmorégulatrice en condition de stress osmotique.
  - Evolution journalière des teneurs et de la réponse osmorégulatrice en condition de stress osmotique.
- 02 Développement d'un biotest permettant d'évaluer la composante "ajustement osmotique" de la tolérance à la salinité et de réaliser une sélection variétale pour cette composante.**
- Optimisation du biotest utilisé lors du stage de DEA (éclairage, milieu de référence).
- 03 Base variétale de différentes composantes de la tolérance à la salinité.**
- Diversité variétale des teneurs en osmorégulateurs et de la réponse osmorégulatrice en condition de stress osmotique.
  - Diversité variétale des mécanismes de sélectivité membranaire, translocation et compartimentation.
  - Implications de l'interaction porte-greffes/scion sur la tolérance à la salinité.
- 04 Contrôle génétique de différentes composantes de la tolérance à la salinité**
- Héritabilité des mécanismes de sélectivité membranaire, de translocation, de compartimentation et d'osmorégulation dans les schémas d'hybridation somatique.
  - Déterminisme et analyse QTLs des mécanismes d'osmorégulation (hybridation sexuée).

**Année 1 :** *Optimisation du biotest, des techniques d'analyses et mise en place de l'essai plantes entières (en serre) comprenant l'hybride somatique FLHORAG 1 (C. deliciosa x Poncirus trifoliata), ses parents C. deliciosa (tolérant), Poncirus trifoliata (sensible), introduction et multiplication de la population nécessaire aux études en QTLs.*

**Années 2 et 3 :** *Essais plantes entières sous serre et analyse en QTLs.*

**Pluie et températures à Pocquereux**  
**Comparaison données 98 / données 85-98**

**PLUIE ET TEMPERATURES - POCQUEREUX**  
**comparaison données 98 / données 85-98**



**Citrus Industry Developments in New Zealand**

## Citrus Industry Developments in New Zealand

*Andrew Harty*

*The Horticulture & Food Research Institute*

*Kerikeri Research Centre, PO Box 23, Kerikeri, New Zealand*

*The New Zealand citrus industry is small and at the southern climatic limit for citriculture. It has developed largely to meet domestic fresh market requirements, although some export market niches have been identified in recent years. This paper outlines the current state of the industry, describes the cultivars grown and orcharding techniques used, and summarises the research & development programme underway.*

### Climate

New Zealand is situated at the southern climatic limit for citrus culture, and it is only in the sheltered, relatively frost-free north-eastern coastal areas of the North Island that conditions are suitable for commercial production. The main citrus districts are Northland, Bay of Plenty and Poverty Bay (Gisborne). Plantings are also located north and south of Auckland.

These areas all experience a warm temperate climate which is moderated by ocean temperatures. Extremes of heat and cold are rare, but radiation frosts can cause damage to fruit. Selection of warm sites is important, and shelter assists in raising orchard temperatures during the growing season. High annual rainfall figures are another feature of New Zealand citriculture, resulting in severe fungal rind blemish unless stringently controlled.

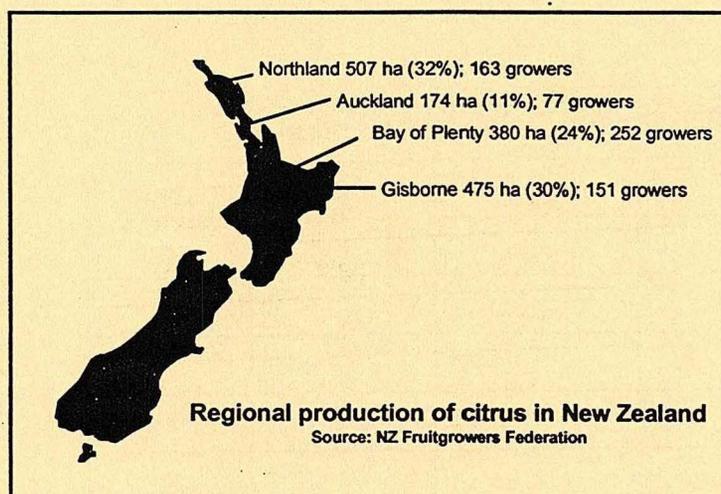
Climate data for New Zealand citrus districts			
	Kerikeri	Te Puke	Gisborne
January max °C	24.3	23.7	24.5
January min °C	13.9	13.2	13.0
July max °C	14.9	13.8	13.8
July min °C	6.6	4.7	4.4
Annual sunshine hours	2004	2144	2203
Annual rainfall (mm)	1699	1707	1043

Annual heat units (above 12.5 °C) for various citrus-growing areas	
Orlando, Florida	3700
Riverside, California	1700
Valencia, Spain	1600
Kerikeri, NZ	872
Gisborne, NZ	759
Te Puke, NZ	717

## Industry Scale

The New Zealand citrus industry is small compared to that of Australia. Total planted area is estimated at 1,600 - 2,000 hectares, and annual production at 25,000 - 30,000 tonnes, although both these statistics are no longer accurately monitored. Approximately 700 growers are commercially growing citrus, although most of these are also growing other fruit crops. The traditional family unit of 8 hectares (20 acres) has declined through subdivision of orchards, and the average planting is now less than 2 hectares. At the other end of the scale, a few larger orchards range in size from 30 to 120 hectares.

New Zealand citrus orchard size profile 1996	
Size of unit (hectares)	Number of units
0 - 2	425
2 - 5	203
5 - 10	48
> 10	17
<b>Total</b>	<b>693</b>
Source: NZ Fruitgrowers Federation	



## Cultivars

Lemons and New Zealand grapefruit were historically the most important citrus fruits, because of their suitability to the cool climate. It was only with the introduction of trifoliata rootstock in the 1950s that production of good quality orange, mandarin and tangelo fruit became possible. The NZ Citrus Budwood Scheme supplies certified budwood of 46 cultivars, but only the main commercial cultivars are described here.

### • Mandarins

The range of mandarin cultivars now available in New Zealand can provide almost a year-round supply of these high value fruit. Early satsumas can be picked in May, and Encore fruit can be successfully hung as late as early April. Between these two extremes lie the mid-season satsumas (Silverhill and Kawano), clementines and Richards Special. A relative newcomer to the scene, Dweet tangor, will also fit into a slot in the mid to late part of the season.

Typical harvest times for mandarin cultivars in New Zealand												
	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr
Wase satsumas	●●●●	●●●●	●									
Silverhill		●●●●	●●●●									
Late satsumas			●●●●	●								
Clementines		●●●●	●●●●	●●●●								
Dweet				●●●●	●							
Richards Special					●●●							
Encore						●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●

### Satsumas

Satsumas have many attractive commercial features: a spread of maturity times from early to midseason; seedlessness; very easy peeling rind; moderate to low tree vigour; and good disease resistance. These qualities have made the satsuma New Zealand's most important mandarin, both for local and export markets. On the downside, the flavour of satsumas is not intense, and under cool coastal conditions alternate bearing is a serious problem. The fruit will become excessively puffy if held on the tree, especially under wet conditions. With good management, these production problems can be overcome. Large blemish-free fruit can be produced with careful fruit thinning, and with a well-timed disease spray programme. Improving the low internal quality of satsumas, in particular of the *wase* types, is being researched. Ground mulches, fertilizer and water management are all being looked at as options for increasing sugars and decreasing acidity. A range of new rootstocks is also being tested.

The *wase* cultivars *Miyagawa*, *Miho* and *Okitsu* have been extensively planted in the last few years, with the intention of exporting the majority of the crop. Of these three, *Miho* has produced fruit with the highest sugar levels, and is now the preferred choice for export plantings. Expansion of plantings for the domestic market are not recommended at this stage, but as the problems of internal quality are overcome, then further plantings for export are likely. In Japan, the external appearance of the *wase* types is preferred to that of midseason or late cultivars.

*Silverhill* has been grown for many decades in New Zealand, and is commonly called 'easy peeler' by local consumers. Fruit has also been successfully exported to Japan in some seasons, albeit in small quantities. Internal quality has not posed a problem later in the season, but export packout has been limited by fruit size, mostly because trees were not thinned. Thinning also improves the external appearance of *Silverhill* fruit, and increases storage ability.

#### Clementines

An old selection of clementine has been grown in New Zealand for many decades, and the excellent flavour of the fruit has established a place for this cultivar on the local market, especially in the South Island. However, small fruit size, alternate bearing and fruit blemishing by the fungal disease verrucosis (citrus scab) has meant that out-turn of fruit has been relatively poor, and production unreliable.

HortResearch is currently evaluating 22 imported clementine cultivars imported from Spain and Corsica, although to date only 10 have been extensively tested. The most promising cultivar to emerge thus far is *Corsica No.2*. In comparison to the old local selection, *Corsica No.2* in 1996 produced more than 3 times the yield of fruit larger than 40 mm, and more than 5 times the yield of fruit larger than 55 mm. Over the four seasons 1993-1996, *Corsica No.2* trees planted in 1991 produced a cumulative yield of 22 tonnes per hectare of fruit larger than 55 mm, whereas the local selection yielded only 6 tonnes per hectare.

Clementine trees are vigorous, even on trifoliata stock. However, the stringent pruning now recommended will keep the canopy size under control and reduce alternate bearing. To prevent fruit from becoming seedy, clementines should not be planted close to pollenizer cultivars.

Significant plantings of clementines have yet to be made in New Zealand, and South East Asian markets have yet to be exposed to this fruit. With improved fruit size, and an extension of the harvest season with new selections, clementine consumption should improve dramatically on the domestic market.

#### Richards Special

An old Queensland seedling selection, this cultivar has been planted quite extensively in the past few years. Evaluations of fruit on mature trees in Kerikeri and Te Puke indicate that easy-peel fruit with excellent flavour are produced. Fruit size is medium to large, and snap picking (without plugging of the rind) is possible. About 6-8 seeds occur in each fruit when pollenizers are present. The picking period is only about 4 weeks, after which fruit drying begins.

The tree is a compact, upright column in shape, with fruit borne on the outside of the canopy. Tree vigour is medium, and medium-high density planting is recommended. Although young

trees usually carry regular crops, older trees have shown moderate alternate bearing. Sparse cropping has been noted in some large plantings of Richards Special, and a research project is currently underway to solve this problem.

### Encore

This unique fruit is a true summer mandarin. Fruit can be harvested over a 5 month period without loss of flavour or juiciness. It was bred in California and released in 1965, but has not become a mainstream cultivar in other countries. The fruit are medium sized, with a very thin but peelable rind. Flavour is excellent, and seed number not excessive (up to 6 per fruit).

The long hanging period on the tree unfortunately comes at a cost to the fruit appearance, and to the tree. The rind of Encore is quite sensitive, and after 12-18 months on the tree, blemish from pests, disease, hail and windrub is hard to avoid. A degree of regreening is common in the rind as summer temperatures are experienced. Alternate bearing is also severe, because of overlapping crops competing on the tree. Encore is also our most vigorous mandarin cultivar, and tree size control is a problem. Fruit thinning and pruning are two techniques not yet tried on this cultivar which could solve some of these inherent problems.

### • Lemons

Lemons have been New Zealand's main citrus export crop for many years, primarily to Japan. However, until recently lemon exporting was mainly in response to sporadic shortages (and hence strong prices) on South East Asian markets. It is only in the last decade that attempts have been made to establish a serious lemon export industry. Selection of a cultivar suitable for international trade has been crucial to this development.

*Villafranca* was until the last decade New Zealand's predominant lemon cultivar, but had a reputation for producing thick-rinded fruit with low juice content. Trees of *Villafranca* are typically grown on sweet orange rootstock because of incompatibility problems when budded on trifoliata stock. These trees are typically very vigorous, and this excessive growth is difficult to manage. Many lines of *Villafranca* in New Zealand are also infected with *exocortis* viroid, and severe bark scaling can be seen on the rootstock trunk where trifoliata has been inadvertently used.

*Yen Ben*, a Lisbon selection which originated in Queensland in the 1930s, has since become the cultivar of choice for export plantings. The attractive appearance of the fruit and high juice content have been well received on the Japanese market. *Yen Ben* appears to be reasonably compatible with trifoliata, and on this rootstock produces precocious trees with smaller canopies. The main cultural problem encountered is excessive fruit set, resulting in small fruit size.

*Meyer lemon* has been grown commercially in New Zealand for many years, particularly in Gisborne and the Bay of Plenty. Although in many respects Meyer is an easier crop to grow than true lemons, the fruit is unfortunately not well accepted on international markets. The fruit is also too tender and juicy to withstand handling, shipping and storage without excessive waste. Nevertheless, small volumes have been exported in the past few seasons, although these come under pressure when supplies of true lemons are plentiful.

### • Oranges

*Navel oranges* are well suited to the cool climate, and produce highly coloured, rich-flavoured fruit which matures late July - November. Several selections of Washington navel are grown,

including Johnson (introduced from Australia in the 1950s), Parent and Carter. Trials have also been planted of several imported selections, including 4 Australian summer navels, Navelina, Navelate, Newhall and Cara Cara.

Although navel oranges are one of the main fruit types purchased by New Zealand consumers, the economics of growing navels are severely affected by the large volumes of imported Australian fruit. Despite most consumers preferring the flavour of locally-grown navels, the external appearance and often inferior grading has resulted in a poor quality image.

A local selection of Valencia orange called *Harward Late* is sold in the late end of the season, and is also used for juice production. The citrus processing sector is very small compared to that in Australia, with an estimated wholesale value of \$NZ 3 million.

- **Tangelos**

*Seminole tangelo* made a big impact on the New Zealand citrus scene when it was introduced in the 1960s. The fruit is extremely juicy and has excellent flavour from September to December. Extensively planted for juice production, the fresh fruit has a following on the local market, and small quantities have also been exported. Seminole has two major faults: it is not easy to peel and the flesh is very tender, making it messy to eat; it is also very susceptible to *Alternaria* brown spot. In wetter districts, this disease has led to removal of Seminole, and most of the plantings are now in the drier Gisborne district.

- **Grapefruit**

True grapefruit (*Citrus paradisi*) cannot be grown satisfactorily in New Zealand because of their high heat requirement. New Zealand grapefruit, which is most likely a hybrid between pummelo and mandarin, matures satisfactorily under the cool conditions, producing excellent fruit flavour.

It was introduced into New Zealand from Australia by Sir George Grey in 1855 and was originally known as Poorman's Orange because of its slightly bitter flavour but heavy fruiting qualities. In the 1920s the name 'New Zealand grapefruit' was given to thin-skinned, high-quality strains of Poorman's Orange - an early selection called *Morrison's Seedless* became the dominant selection for many years. More recently a particularly good selection from an orchard in Tauranga was named *Golden Special*, and most commercial planting since 1980 has been of this selection. In the 1970s the *Cutler Red* strain was selected in Kerikeri as a limb sport of Golden Special. It has a deep-orange coloured rind, but in other respects is identical to Golden Special. In 1981 the name New Zealand 'Goldfruit' was used in an endeavour to give the fruit a new image on export markets.

The tree is vigorous and large, producing good yields of medium-large fruit with a yellow skin and orange-yellow flesh. The rind tends to be thick but the fruit has a high juice yield. The fruit is seedy when cross pollinated, but when grown in blocks on its own can be almost seedless. New Zealand grapefruit has a tendency toward biennial bearing, and also a premature fruit drop which can be controlled with 2,4-D cling sprays. It is a versatile fruit, having a long season from May to January, with the early fruit used in the marmalade trade.

- **Rootstocks**

The New Zealand citrus industry is almost entirely dependent on one rootstock, trifoliolate orange (*Poncirus trifoliata*), known locally as 'trifoliata', or simply 'tri'. The only other rootstock used commercially to any extent is sweet orange which, unlike trifoliata, is compatible with Villa

Franca lemon and so is used as a stock for this cultivar. Propagators have experimented with small batches of trees on Troyer or Carrizo citrange and, to a lesser extent, Flying Dragon dwarf trifoliata. Meyer lemons are commonly grown as rooted cuttings.

Although trees on trifoliata produce high quality fruit and have tolerance to many soil diseases and pests, this stock also has some shortcomings: small fruit size, high fruit acidity, and incomplete compatibility with some scion cultivars. During the past 3 years, HortResearch has planted 18 trials to evaluate many of the new rootstocks that have been developed in the past few decades. Particular emphasis has been placed on trifoliata hybrids (citranges, citrumelo). These have potential to improve yields and fruit quality in New Zealand orchards, but like imported scion cultivars, they must first be thoroughly tested under local conditions.

### **Innovative Management Techniques**

Many of the orchard management techniques used in New Zealand are no different to those used in other countries where modern citriculture is practised. However, a few unusual techniques are worth describing.

#### Mandarin fruit thinning

Most citrus cultivars flower profusely in New Zealand, and the mild, humid spring weather favours high levels of fruitset. Unless regulated, all cultivars bear alternately, but satsuma mandarins are the worst affected. The trees carry heavy crops of many small fruit in the 'on' year, and very light crops in the 'off' year. Shoot growth is virtually nil in the 'on' years, but is the main growth process in the 'off' years.

To promote vegetative growth on young trees, complete crop removal is recommended for at least the first two seasons of orchard life. Once a suitable canopy has been established, trees are cropped in a regulated fashion, by removing fruitlets after fruit drop by hand. An alternative approach is to chemically inhibit the formation of excess flowers by applying winter sprays of gibberellic acid (GA). When new growth begins in the following spring, there are fewer flowers, and therefore fewer fruitlets which need to be hand thinned. On newly planted trees which would be weakened by early cropping, higher rates of GA are used to prevent flowering.

Although hand thinning is widely practised only on satsumas, some growers are also hand thinning clementines and Encore. With increased fruit quality demands, it is likely that all mandarin cultivars will be hand thinned in future.

#### Orchard shelter

Although the extensive shelter used in citrus orchards reduces wind-rub blemish, the main purpose is to improve orchard microclimate. Careful temperature monitoring has shown that for each 1 metre of shelter, summer maximum temperatures increase by 0.1 °C.

Many different species are used for live shelter belts: eucalypts, casuarina, bamboo, and conifers such as *Cryptomeria japonica* and Lawson cypress. In Gisborne, deciduous species such as poplars and alders are used to reduce frost risk by minimising cold air accumulation. All live shelter competes with the citrus crop for nutrients, water and light, and requires maintenance pruning. This is typically done by contractors operating circular saw rigs. Many growers also regularly rip the shelter tree roots to minimise competition.

Growers are becoming more selective in their choice of shelter species. Very competitive species such as bamboo and casuarina are now generally avoided, while eucalypts (*E. saligna* or *E. botriodes*) are often planted alongside a slower-growing species such as *Cryptomeria japonica*. The eucalypts provide early shelter, and are then removed at 8-10 years of age, by which time the companion species has become well established. Poplars are declining in popularity because they are an alternative host to lemon tree borer, a long-horned beetle which destructively girdles citrus limbs during its larval stages.

#### High density planting/transplanting

Satsuma on trifoliata rootstock make small, naturally dwarfed trees. The intense flowering and cropping on young trees contributes to keeping them small. Compared to other citrus cultivars, satsumas are ideally suited for high density planting. This is particularly so for the early Japanese cultivars; Silverhill is somewhat more vigorous, and Kawano noticeably so.

The highest density plantings of early cultivars have been at Kerikeri, where a triple row system has been used, giving 3,750 trees per canopy hectare. This is in effect a 2 X 1 metre pattern, with every fourth row open to allow machinery access. The initial crop yields from these blocks have been very high, reaching 40 tonnes per canopy hectare by Year 6. However, tree crowding has occurred 6-7 years after planting, and removal of complete rows and trees within the rows has been necessary. The resulting spacing is either 4 X 1 metres or 4 X 2 metres, giving 2,500 or 1,250 trees per canopy hectare.

Transplanting of 6-8 year old trees is feasible, and hydraulic machinery for this purpose has been developed by a Kerikeri orchardist. Initial transplantings have been very successful, but of course additional land must be available for the expanded plantings.

#### Reflective mulches

The use of white reflective mulches is a recent innovation adopted from Japan, where it is used to improve uniformity of fruit colouring and increase Brix levels. During the past four years, Tyvek mulching has become standard practice in New Zealand satsuma orchards, where high sugar levels are needed for the Japanese export market.

The most commonly used material is a Du Pont product called Tyvek, which is water-vapour permeable but rain repellent. The mulch is laid under the tree canopy 3 months prior to harvest, and removed either before or immediately after picking.

Use of reflective mulch is an expensive practice (approximately NZ\$4,500 per hectare per annum), but has given good results, especially in cooler seasons. In wetter and warmer years, the benefits have been minimal, and annual mulching is now seen as insurance against a marginal season.

#### **Research Goals and Funding**

The citrus research programme in New Zealand aims to increase industry profitability by providing superior genetic material, devising more effective orchard management techniques and determining ways of getting citrus fruit to markets in sound condition.

Research is mostly carried out by HortResearch, but also by universities and private organisations. Funding for citrus research is provided mostly by government, through the contestable Public Good Science Fund. The citrus industry has in the past raised research

funds from voluntary point-of-sale levies, but this system has not withstood the test of time. Recent attempts to gain industry approval for compulsory levies have been unsuccessful, but New Zealand Citrus Growers Inc. is about to launch a new industry structure and levy collection scheme.

Some grower groups or individual orchardists are funding specific research projects via a scheme where the government provides matching finance. The citrus industry has also in the past been granted funds by the Agricultural Marketing, Research & Development Trust to establish a certified budwood scheme and produce a citrus orcharding manual.

### **R & D Successes**

Despite relatively few resources directed to citrus research, a team of researchers and extension personnel has over the past 25 years achieved the following:

#### Plant Improvement

- Introduced more than 100 cultivars through quarantine, including 22 superior seedless selections of Clementine mandarin.
- Evaluated new cultivars on research orchards - many are now commercially important, including Miho, Okitsu and Miyagawa early satsumas, Richards Special and Encore mandarins, Corsica No.2 clementine, Yen Ben lemon and Dweet tangor.  
*clone of lisbone*
- Established an easy peeler breeding programme - 5,000 hybrid seedlings are being evaluated, and 54 have been selected for testing on trifoliata rootstock.
- Devised a technique for reducing the juvenile period in citrus seedlings - this fast-track system is now used in the easy peeler breeding programme.
- Established rootstock trials for Yen Ben lemon, satsuma mandarin and 16 other cultivars.
- Identified trees on off-type rootstocks in orchards, and educated nurserymen on discarding off-type seedlings.
- Set up a budwood scheme to supply propagators with viroid indexed buds from superior clones - more than 600,000 buds have been supplied since 1994, and the first trees grown from certified buds were planted in 1995.
- Initiated a protective strain pre-immunisation programme for citrus tristeza virus following identification of severe strains of this virus in New Zealand citrus orchards, and began developing a transformation system for genetic resistance to tristeza.

#### Orchard Management

- Determined a better seasonal timing for nitrogen fertilising - autumn applications allow N reserves to build up for the spring flush.
- Determined techniques for crop thinning on satsuma mandarins, and extended these to growers - most are now using flower reducing sprays and hand thinning programmes to give regular crops of large fruit.

- Began research on integrated pest management, including a survey of mealybug parasites, population studies on soft wax scale and Chinese wax scale, and trials to control thrips and Fullers rose weevil.
- Demonstrated the benefits of reflective mulches on satsuma fruit quality - mulches are now used on several orchards.
- Quantified the effect of temperature on the internal quality of satsuma mandarins using plastic tunnel houses.
- Demonstrated the benefits of high density plantings of navel oranges.

#### Postharvest & Fruit Quality

- Initiated a fruit maturity testing scheme to overcome marketing of immature citrus - Brix and acid readings on fruit samples can now be obtained from Fruitfed offices in each citrus district.
- Taste panel confirmation of minimum Brix:acid levels acceptable to New Zealand consumers.
- Initiated studies on the partitioning of sugars and acids in satsuma mandarins.
- Determined procedures for and the benefits of lemon curing.
- Determined suitable storage temperatures for seafreighting satsuma mandarins.

#### Extension

- Specialist and regional advisory services provided by MAF until 1994.
- AgLink series on citrus orcharding.
- Annual research seminars since 1991.
- Regular articles in 'The Orchardist of New Zealand'.
- Extension workshop series on seasonal topics.
- Citrus orcharding manual to be published in 1997.
- Appointment by HortResearch of a part-time citrus extension officer.

### **Marketing**

#### Imports

New Zealand has always been a net importer of citrus. In 1996, more than 14 thousand tonnes of fresh citrus fruit worth nearly NZ\$19 million CIF was imported, mainly navel oranges from Australia. This volume of imports has remained almost static over the past ten years.

<b>Citrus imports into New Zealand 1995/96</b>			
	<b>Tonnes</b>	<b>CIF NZ\$000</b>	<b>NZ\$ per kg</b>
Oranges	12,411	15,588	1.26
Lemons	653	1,062	1.63
Grapefruit	688	925	1.34
Mandarins	618	886	1.43
Tangelos	279	441	1.58
<b>Total</b>	<b>14,649</b>	<b>18,902</b>	

### Consumption

In the same year, a survey of New Zealand households by Statistics NZ showed that total annual expenditure on fresh citrus fruit amounted to NZ\$39 million. The vast majority of this (NZ\$24 million) was spent on oranges. The table below shows that household expenditure on citrus has probably declined, in inflation-corrected terms, during the past 5 years. Of the product types, only mandarins show significantly increased consumption. This is confirmed by survey data comparing expenditure on all fresh fruit. Of the fresh citrus products, only expenditure on mandarins increased during the past 5 years, whereas expenditure on all other citrus products remained static or declined.

<b>Household expenditure on fresh citrus in New Zealand, 1990/91 and 1995/96 (NZ\$ million)</b>		
	<b>1990/91</b>	<b>1995/96</b>
Grapefruit	1.72	1.81
Lemons	2.31	1.96
Mandarins	5.00	8.36
Oranges	25.40	24.40
Tangelos	3.20	2.40
<b>Total</b>	<b>37.6</b>	<b>38.9</b>

Source: Statistics NZ, Household Economics Survey

### Fruit Outlets

The nature of citrus (and all fresh produce) marketing has changed dramatically in New Zealand in the past decade. The tradition auction market system is in decline, while direct sourcing by supermarket chains is accounting for an increasing volume of product.

<b>Store type profile - fresh citrus sales in New Zealand, 1995/96</b>		
<b>Store Type</b>	<b>Expenditure (NZ\$ million)</b>	<b>Percentage of total</b>
Supermarket, grocery-chain store	30.41	78.2
Fruiterer, greengrocer	6.37	16.4
Market garden, roadside stall	0.60	1.6
Others	1.50	4.0
<b>Total</b>	<b>38.88</b>	<b>100.00</b>

Source: Statistics NZ, Household Economics Survey

Citrus growers and packers have responded to these distribution changes. A period of fragmentation resulted from the removal in 1983 of the Citrus Marketing Authority (a statutory body which had compulsory acquisition rights to all locally-grown citrus). Many

small packhouses operated, grade standards (internal and external) were non-existent, and brokers spent considerable effort securing product. Fortunately, consolidation is occurring, and the majority of fresh citrus is now marketed through 4 or 5 organisations. This development will hopefully allow some coordination of supplies to the local market, and a reduction in the destructive inter-district competition which has prevailed for the past decade. It will also assist in the implementation of national grade standards for citrus.

### Exports

The export of citrus from New Zealand has traditionally been an opportunist exercise, and it is only in the last decade that serious commitments have been made to exporting. Satsuma mandarins and lemons are the main crops exported, although small volumes of New Zealand grapefruit, Seminole tangelo and navel oranges are also shipped. The dominant market is Japan, with smaller volumes going to other SE Asian countries.

<b>Citrus exports from New Zealand, 1995/96</b>			
	<i>Tonnes</i>	<i>FOB NZ\$000</i>	<i>NZ\$ per kg</i>
Mandarins	322	1,490	4.63
Lemons	416	887	2.13
Oranges	115	187	1.63
Grapefruit	40	48	1.20
Tangelos	84	128	1.52
<b>Total</b>	<b>977</b>	<b>2,740</b>	

## **The Future - Threats & Opportunities**

### Size of orchards - subdivision

Pressure on rural land for purposes other than primary production has dramatically raised the price of agricultural and horticultural land in New Zealand. The ability of horticultural activities to repay the purchase cost of land is now extremely marginal. Newcomers to citrus orcharding are thus very dependent on regaining capital when they eventually resell their properties. For the citrus industry, this problem is most serious in the Kerikeri and Bay of Plenty districts. The solutions to this issue appear to be establishment of future orchards in more isolated districts where pressure on land use is less intense, and the intensive culture of high-value citrus crops.

### Chemical trespass

The intensive subdivision of land in orcharding districts has also led to an escalating and often bitter conflict between 'lifestylers' and professional orchardists over the use of chemical sprays. The strong environmentalist lobby in New Zealand is mounting pressure for legislation to be enacted which would put the onus for proving spray drift onto the applicator, rather than the complainant. This 'chemical trespass' concept would severely restrict the ability of orchardists to use pesticides in heavily populated districts. The only long-term solution to this dilemma is to vigorously continue research to find biocontrol and 'soft spray' options for pest and disease control.

### Macro-economics

The fledgling citrus export industry is very dependent on the Japanese market, as is much of New Zealand's horticultural export sector. The declining Japanese economy and accompanying downward movement in the exchange rate over the past two years has caused considerable financial hardship and nervousness. Nevertheless, the export statistics show that neither mandarin nor lemon FOB values declined in proportion to the fall in value of the yen. In the long-term, it would be highly desirable to diversify the export situation, but small volumes of fruit will make this impossible for some time.

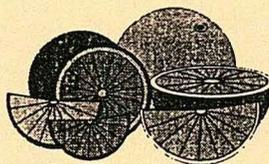
### Cheap imports

The 'level playing field' concept which has been embraced by free marketeers has the logical end conclusion that citrus orchardists in New Zealand (and Australia) will eventually descend to the economic status of Third World peasant farmers. Alternatively, orchard owners will remain relatively affluent by controlling much larger units, but the wages of orchard workers will remain static or decline until they match that of workers in South Africa, South America and other competitors on the world citrus market. The only solution to this predicament is to focus on high-value products for affluent markets. Ironically, citrus crops and/or products which require heavy technical inputs will be desirable, because the limited ability of less technically competent regions to produce these novel products.

### The Asian opportunity

In the booming Asian economies today there is a shift away from land-based primary industry to high-tech, urban based industries. There is a vast movement of populations from rural areas to the cities. The increasing affluence of these people is already making an impression on world prices for commodity foods. The next wave of demand will be for safe, healthy fruit and other fresh produce, available throughout the year.

In countries such as Australia and New Zealand, water and land resources are well managed, and the horticultural industries are well organised, technically and financially. Political stability and excellent communication systems allow for efficient agribusiness. Our geographical proximity to the Asian 'tiger' economies places us in an excellent situation for supplying their future food needs. For citrus producers in both countries, the long-term future lies in closely monitoring and adhering to market demands in Asia.



- **Project outline for a collaborative crop development project in the region**
- **Options for cooperation and collaboration between Cirad and HortResearch**
- **Pacific horticulture - Technical support**

## **Project outline for a collaborative crop development project in the region**

### **Project goal:**

To promote regional development in agriculture, through the development of sustainable production systems which provide safe and high quality fruit and vegetables for domestic and export markets, thereby generating income for primary producers and others in the production chain.

This will be achieved by defining the issues that constrain the development of fruit production in Pacific Island Countries (e.g. Fiji, Samoa, French Polynesia, Wallis & Fatuna) and, in collaboration with the appropriate national groups, develop strategies to overcome the constraints.

### **Objectives:**

1. To identify a range of promising crops for the country, the target market, and to identify private sector interest in the project to encourage down-stream implementation of the project outcomes. (A promising crop is one that is likely to have good production capability, be acceptable in the target market and survive infrastructural constraints associated with production and transport to the market.)
2. To recommend the best cultivars based on data developed by CIRAD and taking into account the specific climatic, geographical and phytosanitary constraints of the recipient country.
3. To conduct research that defines postharvest handling systems that deliver quality produce to the market (domestic, regional, international and for processing).
4. To develop and implement postharvest quarantine treatments (where necessary), drawing on information available in the region to allow offshore marketing of produce and the generation of export earnings.
5. Where necessary, to test market sample consignments of the crop in selected markets to assess market acceptability, transport and storage constraints and the economics of production.
6. To provide parent material of targeted cultivars for propagation.
7. To introduce effective, sustainable production methods and promote their uptake by growers including the provision for training of extension personnel.
8. At each stage of the project to train scientific counterparts in this 'model approach' so that it can be applied to other crops of interest by the countries concerned.
9. To provide ongoing technical back-stopping through the networks developed during the project.

### **Criteria for identifying target developing countries:**

- In-country government support, through stated agricultural development policy objectives
- Ability to integrate other funding agencies, if it proves necessary to draw funds from several sources
- Demonstrated private sector capability/initiative
- Infrastructure e.g. quarantine treatment facilities, transport (domestic and international), research laboratory facilities, utilities etc
- Good prospects for continuation of capability after termination of project

## Pacific Fruit Crop Development Model

	<b>Germplasm / Genetic resources</b>	<b>Plant breeding/ Varietal selection</b>	<b>Small scale nursery</b>	<b>Crop production systems including plant protection</b>	<b>Postharvest handling</b>	<b>Transport</b>	<b>Produce Quality / Market Feedback</b>	<b>Extension</b>	<b>Training</b>
<b>Activities (for example)</b>	Collection and evaluation	Market needs Market analysis Identify desirable traits	Verify cultivar performance in country	Planting distance	Quarantine treatment	Storage conditions	Quality feedback		Workshops and targeted training sessions
		Crop scheduling	Provide planting material	Weed control	Postharvest disease control	Benefits of air versus sea freight	Market quality requirements		Grower pamphlets
		Pest & disease resistance		Pest and disease identification and control	Storage conditions		Out turn evaluation		
		Test marketing		Nutrition	Packaging				
				Pruning					
				Harvest indices					
<b>Location of activity</b>	NC	NC	In country	In country	In country	In country	Market place	In country	In country
<b>Complementary skills of science providers</b>									
<b>CIRAD</b>	+++	++	++	++	+			++	+
<b>HortResearch</b>		+		+++	+++	+++	++	+	+

+ = level of expertise in area

## Options for cooperation and collaboration between CIRAD and HortResearch

CIRAD and HortResearch are both mature, broad-based horticultural research organisations resident in the Pacific Region. CIRAD has a history of in-country research in a variety of tropical and sub-tropical countries, with strong back-up support from its home base in Montpellier, France. HortResearch, derived from a consolidation of the horticultural research components of the earlier New Zealand Department of Scientific and Industrial Research, and the New Zealand Ministry of Agriculture and Fisheries, is the premier horticultural research organisation serving the horticulture sector in New Zealand. Both of the progenitors of HortResearch had a long history of technical support to the Pacific Islands, primarily through the Official Development Assistance Programmes of the New Zealand Ministry of Foreign Affairs and Trade. For example, DSIR was responsible for the establishment and technical management of Totokoitu Research Station in the Cook Islands over the period 1973-1992. This was a small but strongly focused horticultural research station designed to serve the immediate production and development needs of the Cook Islands but with information being immediately relevant and available to other countries in the region. Over the period of New Zealand management of Totokoitu, information, production methods and technology developed in the Cook Islands has been applied not only in the neighbouring countries of Niue, Kingdom of Tonga, Samoa, Fiji, and New Caledonia, but has been extended to such distant destinations as Bhutan and Uganda.

New Zealand, is a small country with a high production potential for specialist horticultural products, a small domestic market, and a large distance from global centres of population. In this respect it has much in common with, though on a larger scale than, many Pacific Island countries. The principles affecting choice of crop, production, market access, and maintenance of quality in transit faced in New Zealand apply similarly to Pacific Island countries. This necessity has seen the development of a range of unique skills in the New Zealand horticultural support industries such as HortResearch. The generic approach to the solution of problems of isolation, market access and transportation, and marketing developed in New Zealand can equally be applied to the Pacific Islands.

CIRAD, through its global activities in developing countries has developed a unique balance of skills and experience in the sourcing, establishment, evaluation and husbandry of a wide range of tropical fruit crops, and in enhancing horticultural production in tropical countries. Historically these resources and associated research activities have been primarily directed to the problems affecting various tropical and subtropical territories of France.

Changes in funding policy, and changes in technical and political affiliations with client countries or organisations are affecting the traditional role of both organisations in the region. It is considered that a competitive advantage could be gained by combining the strengths of the two organisations

A Memorandum of Understanding was signed between CIRAD and HortResearch in May 1997 pledging cooperation and collaboration on a range of research and training activities. While a strong working relationship currently exists between the two

organisations relating to fruit fly disinfestation programmes no new cooperative research or development programmes have been developed to extend this collaboration.

The opportunity exists for cooperation between the organisations in both fundamental and applied areas of research. Overall however, the options are relatively limited. CIRAD does not have a strong interest in temperate crops, though the principles applying to crop physiology, quality production and quality maintenance are relevant to all countries. Similarly, New Zealand, being wholly outside the tropics, has no national requirement for in-depth research on tropical crops. That knowledge, however, is important to HortResearch to be able to maintain its recognised expertise in the region. There are some exceptions. The fruit fly disinfestation research conducted by HortResearch scientists is not only of immediate value to the recipient country, it provides the skills and experience to NZ scientists to enable them to deal with these particularly serious pests should outbreaks occur in New Zealand. Similarly, access to a laboratory in a tropical area allows year round research on such crops as avocado which has a strictly limited season on New Zealand. CIRAD scientists in New Caledonia are a long way from their home base in Montpellier, France. Greater participation in scientific activities and interactions in the Pacific region through alliances with organisations like HortResearch would provide an efficient means for CIRAD researchers to network with peers in the regional scientific community. It would also give them more immediate access to specialist resources such as botanical and entomological reference collections and scientific library services. Furthermore some research activities such as the developing fields of integrated pest management and integrated fruit production readily cross both regional and national barriers.

While these interactions can be of considerable mutual benefit, they will not within themselves necessarily lead to enhanced funding opportunities. The most appropriate means to foster the relationship to increase financial reward would be in a cooperative approach to horticultural development within the region, combining the complementary skills of both organisations.

In recent years there have been a series of horticultural development programmes throughout the Pacific supported by a range of different donors. For example, the Western Samoa Banana Development Programme of the 1970s (Australian funded), the Tonga Banana Development Programme of the early and mid-1980s (New Zealand funded), Citrus Development in Fiji (late 1970 early 1980s), ACIAR Regional Banana Development Programme (late 1980s-mid 1990s), FAO Treecrops Project in Western Samoa (1990s), AIDAB Fruit Crop Development in Tonga, early 1990s. Most of these projects have failed to have a lasting impact, sometimes because of a misdirection of effort in a changing market (e.g. bananas) but often because of short term funding allowing insufficient time for importation and evaluation of appropriate cultivars and the integration of the new crops into the traditional cropping systems of the recipient country. Many such projects commence with the importation of a huge range of germplasm and the laborious process of propagation and evaluation.

Projects in new countries can benefit by getting access to the extensive germplasm collections and performance data available to CIRAD thereby shortening the time that has been invested in the startup stages of similar programmes in the aforementioned countries. It may be that further cultivars are required in countries where programmes have occurred and, rather than attempting to introduce and evaluate a wide spectrum

of crops, emphasis should be given initially to the market potential of crops (as in market needs, access and acceptability). Only one or two crops would be targeted for production. They would be those for which a ready market has been identified, and which could meet (or withstand) quarantine requirements, and transportation to the intended destination.

In the case of crops identified by an interested producing country, the crop or specific cultivar could be produced and exported for trial marketing directly from New Caledonia (using the appropriate treatment facilities). The information gained from initial market response could then assist other countries in the region decide on the feasibility and economic prospects of the same or similar crops prior to investing considerable effort in their development. This market response aspect has been completely lacking in crop development programmes until near the end of the project cycle and would be particularly relevant where "exotic" fruits and vegetables are tested in new markets.

The combined resources of CIRAD in New Caledonia and HortResearch would be particularly effective in the development of horticultural production in the Pacific region for domestic and export markets. The germplasm resources and preliminary evaluations have already been completed on many crops and cultivars in New Caledonia by CIRAD. HortResearch expertise in integrated (low pesticide use) production methods, postharvest quarantine treatments and quality maintenance methods would complement that knowledge and skill base.

A possible structure for a collaborative crop development project is provided below and a crop development model based on the above concept is attached. The model is intended only as an outline and details could be adjusted to suit differences between crop types and species. While the model primarily deals with fruit crops, it could equally be applied to vegetable crops again using complementary skills in the two organisations.

# Pacific Horticulture – Technical Support

## 1. Background

### 1.1 Market and technical issues

- ◆ Pacific Island countries (PICs) have several natural advantages in the export of fresh horticultural produce:
  - Duty free access to several Pacific rim developed countries and to Europe.
  - Reasonable air and sea links to several Pacific rim developed countries.
  - Counter seasonal opportunities into Northern Hemisphere.
  - Timing to harvest periods to fit niche market opportunities.
  - Relative freedom from pests and diseases simplifies quarantine compliance.
  - Image of countries, which are unspoilt and unpolluted, helps marketing especially of organic produce.
- ◆ Several PICs have a good past track record of exporting horticultural produce to Pacific rim developed countries.
  - Fiji – papaya to Japan, Australia, Canada and New Zealand, Ginger to USA and New Zealand.
  - Tonga – squash to Japan, watermelon to New Zealand.
  - Cook Islands – papaya to New Zealand.
  - Samoa – taro and green bananas to New Zealand.
- ◆ After a hiatus, caused by changes in permitted quarantine treatments, PICs are re-establishing fresh horticulture export industries.
  - Fiji – papaya and mango, breadfruit, chillies, eggplant, Ginger, taro.
  - Tonga – squash, watermelon, papaya, tomatoes, taro.
  - Cook Islands – papaya, taro.
  - Samoa - green bananas, ladyfinger bananas, papaya, grapefruit, mango, ginger.
  - Vanuatu – squash, ginger.
  - New Caledonia – squash, litchi, capsicum, mango.
  - Papua New Guinea – papaya, mango.
- ◆ Horticulture export industries can and do provide significant foreign exchange earnings for PICs while increasing employment opportunities.
- ◆ Several countries are investigating the potential for intra-regional trade and already subregional trading blocks are being formed.
- ◆ Independent economic appraisals suggest the potential for growth of horticultural exports is significant provided:
  - Crop choice and production decisions are market driven.
  - Supply is consistent and predictable.

- Use of synthetic chemicals is minimised; organic production methods are targeted.
  - High quality standards are established and maintained.
  - Handling and storage systems are in place to maintain quality.
  - Packaging is well designed for storage and consumer appeal.
  - The products are well marketed.
- ◆ Several aid programmes have addressed components of the issues involved. Most were relatively short term and all were production driven (not market driven). None specifically studied the crops that eventually were exported and none addressed quality, handling and storage issues.

## 1.2 Policy and trade issues

- ◆ Imports from PICs to New Zealand have generally not had to meet high quality standards as most produce was sold through small retail outlets to Pacific islanders who are used to the external appearance.
- ◆ WTO trade liberalisation policies are diminishing the advantages of duty free access to developed country markets.
- ◆ Importing countries are starting to insist that imported produce meet Codex Alimentarius recommendations for quality.
- ◆ Importing countries are starting to insist that imported produce comply with their sanitary and phytosanitary standards in conformity with the GATT Agreement.
- ◆ Supermarkets in Japan, America and Europe are imposing quality standards higher than national standards.
- ◆ PICs are beginning to recognise that intra-regional trade in agricultural produce between Pacific nations is possible.
- ◆ Recent Pacific regional meetings addressed the issue of trade in horticultural crops. The meetings were the:
  - SPC/CIRAD Regional Tropical Fruit Meeting, New Caledonia, July 98.
  - Forum Secretariat Regional Workshop on Postharvest Handling of Fruits Vegetables and Root Crops, Vanuatu, Sept. 98.
  - FAO Workshop on the Administration of National Codex Committees for the Pacific Island Countries, Auckland, Aug. 98.
  - FAO roundtable meeting on the Uruguay Round Agreement on Agriculture: Present and Future Implications for Agriculture and Fisheries in the Region, Auckland, Aug/Sept. 98.
- ◆ The first two meetings were attended by senior technical officers from SPC and Forum member countries while the last two meetings were attended by Heads of Agriculture and of Trade from FAO Pacific member countries.

- ◆ A series of recommendations from these meetings highlighted the recognition by PICs that significant technical support will be needed by exporting countries if they are to meet the challenges of the new liberalised environment.

### 1.3 Technical Support

- ◆ New Zealand has much in common with many PICs, though on a larger scale.
  - It is a relatively small island country with a small domestic market.
  - It has a high production potential for specialist horticultural products and is a long way from its main markets.
- ◆ The principles affecting choice of crop, production, market access, and maintenance of quality in transit, faced by New Zealand apply similarly to PICs.
- ◆ In New Zealand this has seen the development of a range of unique skills in the horticulture support industries.
- ◆ The expertise and the generic approach to solving problems of isolation, market access, transportation and marketing used by New Zealand can equally be applied to PICs.
- ◆ Components of technical support might include:
  - An understanding of market needs for quality, quantity and price.
  - Development of commercial field production methods that meet market needs while minimising synthetic inputs, especially fertiliser and pest control.
  - Knowledge of harvesting and handling techniques that maximise quality and minimise damage.
  - Implementation of production, harvest and postharvest techniques to meet the quality standards demanded under Codex Alimentarius and the market place.
  - Knowledge of postharvest storage methodologies.
  - Non-chemical quarantine treatments, particularly for fruit flies but also for other pests e.g. mealy bugs on organic bananas from Samoa.
  - Feedback from the market place on quality issues providing technical recommendations to eliminate quality problems
  - Technical information to assist in negotiating quarantine agreements with trading partners e.g. Pest Risk Analysis

### 1.4 Economic, social, gender and environment issues

- ◆ Commercial farming activities for horticultural exports are concentrated in small areas in each country:
  - Fiji - Sigatoka and Nadi
  - Cook Islands - Rarotonga
  - Tonga - Tongatapu

- Samoa - Upolu
- Vanuatu - Efate

- ◆ In all countries a relatively small number of farmers participate in commercial agriculture.
- ◆ Once reasonably sized commercial farms are established it is easier to accommodate, into the system, crops grown by nearby village farms as long as they conform to the quality standards required.
- ◆ Commercial farms employ significant numbers of labourers many of whom are women, particularly where the predominantly female traits of care, quality and attention to detail are essential.
- ◆ Horticulture exports contribute significantly to the foreign exchange earnings of many PICs. The potential for this contribution to increase is considerable
- ◆ Income generated by agriculture enters rural village economies.
- ◆ Successful export agriculture generates employment in rural areas slowing down drift to urban areas.
- ◆ Successful export of fresh fruit can generate additional private sector investments into added value industries, e.g. processing.
- ◆ Currently few synthetic chemicals are used in Pacific horticulture production. It will be a challenge to maintain this favourable situation while commercialising and expanding the production area.
- ◆ Indigenous fruit types are currently being lost to the expansion of commercial agriculture. Activities focussing on horticulture development provide an opportunity to conserve indigenous germplasm, study it and utilise selected elites.

- **Project outline for a collaborative crop development project in the region**
- **Options for cooperation and collaboration between Cirad and HortResearch**
- **Pacific horticulture - Technical support**

## **Project outline for a collaborative crop development project in the region**

### **Project goal:**

To promote regional development in agriculture, through the development of sustainable production systems which provide safe and high quality fruit and vegetables for domestic and export markets, thereby generating income for primary producers and others in the production chain.

This will be achieved by defining the issues that constrain the development of fruit production in Pacific Island Countries (e.g. Fiji, Samoa, French Polynesia, Wallis & Fatuna) and, in collaboration with the appropriate national groups, develop strategies to overcome the constraints.

### **Objectives:**

1. To identify a range of promising crops for the country, the target market, and to identify private sector interest in the project to encourage down-stream implementation of the project outcomes. (A promising crop is one that is likely to have good production capability, be acceptable in the target market and survive infrastructural constraints associated with production and transport to the market.)
2. To recommend the best cultivars based on data developed by CIRAD and taking into account the specific climatic, geographical and phytosanitary constraints of the recipient country.
3. To conduct research that defines postharvest handling systems that deliver quality produce to the market (domestic, regional, international and for processing).
4. To develop and implement postharvest quarantine treatments (where necessary), drawing on information available in the region to allow offshore marketing of produce and the generation of export earnings.
5. Where necessary, to test market sample consignments of the crop in selected markets to assess market acceptability, transport and storage constraints and the economics of production.
6. To provide parent material of targeted cultivars for propagation.
7. To introduce effective, sustainable production methods and promote their uptake by growers including the provision for training of extension personnel.
8. At each stage of the project to train scientific counterparts in this 'model approach' so that it can be applied to other crops of interest by the countries concerned.
9. To provide ongoing technical back-stopping through the networks developed during the project.

### **Criteria for identifying target developing countries:**

- In-country government support, through stated agricultural development policy objectives
- Ability to integrate other funding agencies, if it proves necessary to draw funds from several sources
- Demonstrated private sector capability/initiative
- Infrastructure e.g. quarantine treatment facilities, transport (domestic and international), research laboratory facilities, utilities etc
- Good prospects for continuation of capability after termination of project

## Pacific Fruit Crop Development Model

	Germplasm / Genetic resources	Plant breeding/ Varietal selection	Small scale nursery	Crop production systems including plant protection	Postharvest handling	Transport	Produce Quality / Market Feedback	Extension	Training
<b>Activities (for example)</b>	Collection and evaluation	Market needs Market analysis Identify desirable traits	Verify cultivar performance in country	Planting distance	Quarantine treatment	Storage conditions	Quality feedback		Workshops and targeted training sessions
		Crop scheduling	Provide planting material	Weed control	Postharvest disease control	Benefits of air versus sea freight	Market quality requirements		Grower pamphlets
		Pest & disease resistance		Pest and disease identification and control	Storage conditions		Out turn evaluation		
		Test marketing		Nutrition	Packaging				
				Pruning					
				Harvest indices					
<b>Location of activity</b>	NC	NC	In country	In country	In country	In country	Market place	In country	In country
<b>Complementary skills of science providers</b>									
<b>CIRAD</b>	+++	++	++	++	+			++	+
<b>HortResearch</b>		+		+++	+++	+++	++	+	+

+ = level of expertise in area

## Options for cooperation and collaboration between CIRAD and HortResearch

CIRAD and HortResearch are both mature, broad-based horticultural research organisations resident in the Pacific Region. CIRAD has a history of in-country research in a variety of tropical and sub-tropical countries, with strong back-up support from its home base in Montpellier, France. HortResearch, derived from a consolidation of the horticultural research components of the earlier New Zealand Department of Scientific and Industrial Research, and the New Zealand Ministry of Agriculture and Fisheries, is the premier horticultural research organisation serving the horticulture sector in New Zealand. Both of the progenitors of HortResearch had a long history of technical support to the Pacific Islands, primarily through the Official Development Assistance Programmes of the New Zealand Ministry of Foreign Affairs and Trade. For example, DSIR was responsible for the establishment and technical management of Totokoitu Research Station in the Cook Islands over the period 1973-1992. This was a small but strongly focused horticultural research station designed to serve the immediate production and development needs of the Cook Islands but with information being immediately relevant and available to other countries in the region. Over the period of New Zealand management of Totokoitu, information, production methods and technology developed in the Cook Islands has been applied not only in the neighbouring countries of Niue, Kingdom of Tonga, Samoa, Fiji, and New Caledonia, but has been extended to such distant destinations as Bhutan and Uganda.

New Zealand, is a small country with a high production potential for specialist horticultural products, a small domestic market, and a large distance from global centres of population. In this respect it has much in common with, though on a larger scale than, many Pacific Island countries. The principles affecting choice of crop, production, market access, and maintenance of quality in transit faced in New Zealand apply similarly to Pacific Island countries. This necessity has seen the development of a range of unique skills in the New Zealand horticultural support industries such as HortResearch. The generic approach to the solution of problems of isolation, market access and transportation, and marketing developed in New Zealand can equally be applied to the Pacific Islands.

CIRAD, through its global activities in developing countries has developed a unique balance of skills and experience in the sourcing, establishment, evaluation and husbandry of a wide range of tropical fruit crops, and in enhancing horticultural production in tropical countries. Historically these resources and associated research activities have been primarily directed to the problems affecting various tropical and subtropical territories of France.

Changes in funding policy, and changes in technical and political affiliations with client countries or organisations are affecting the traditional role of both organisations in the region. It is considered that a competitive advantage could be gained by combining the strengths of the two organisations

A Memorandum of Understanding was signed between CIRAD and HortResearch in May 1997 pledging cooperation and collaboration on a range of research and training activities. While a strong working relationship currently exists between the two

organisations relating to fruit fly disinfestation programmes no new cooperative research or development programmes have been developed to extend this collaboration.

The opportunity exists for cooperation between the organisations in both fundamental and applied areas of research. Overall, however, the options are relatively limited. CIRAD does not have a strong interest in temperate crops, though the principles applying to crop physiology, quality production and quality maintenance are relevant to all countries. Similarly, New Zealand, being wholly outside the tropics, has no national requirement for in-depth research on tropical crops. That knowledge, however, is important to HortResearch to be able to maintain its recognised expertise in the region. There are some exceptions. The fruit fly disinfestation research conducted by HortResearch scientists is not only of immediate value to the recipient country, it provides the skills and experience to NZ scientists to enable them to deal with these particularly serious pests should outbreaks occur in New Zealand. Similarly, access to a laboratory in a tropical area allows year round research on such crops as avocado which has a strictly limited season on New Zealand. CIRAD scientists in New Caledonia are a long way from their home base in Montpellier, France. Greater participation in scientific activities and interactions in the Pacific region through alliances with organisations like HortResearch would provide an efficient means for CIRAD researchers to network with peers in the regional scientific community. It would also give them more immediate access to specialist resources such as botanical and entomological reference collections and scientific library services. Furthermore some research activities such as the developing fields of integrated pest management and integrated fruit production readily cross both regional and national barriers.

While these interactions can be of considerable mutual benefit, they will not within themselves necessarily lead to enhanced funding opportunities. The most appropriate means to foster the relationship to increase financial reward would be in a cooperative approach to horticultural development within the region, combining the complementary skills of both organisations.

In recent years there have been a series of horticultural development programmes throughout the Pacific supported by a range of different donors. For example, the Western Samoa Banana Development Programme of the 1970s (Australian funded), the Tonga Banana Development Programme of the early and mid-1980s (New Zealand funded), Citrus Development in Fiji (late 1970 early 1980s), ACIAR Regional Banana Development Programme (late 1980s-mid 1990s), FAO Treecrops Project in Western Samoa (1990s), AIDAB Fruit Crop Development in Tonga, early 1990s. Most of these projects have failed to have a lasting impact, sometimes because of a misdirection of effort in a changing market (e.g. bananas) but often because of short term funding allowing insufficient time for importation and evaluation of appropriate cultivars and the integration of the new crops into the traditional cropping systems of the recipient country. Many such projects commence with the importation of a huge range of germplasm and the laborious process of propagation and evaluation.

Projects in new countries can benefit by getting access to the extensive germplasm collections and performance data available to CIRAD thereby shortening the time that has been invested in the startup stages of similar programmes in the aforementioned countries. It may be that further cultivars are required in countries where programmes have occurred and, rather than attempting to introduce and evaluate a wide spectrum

of crops, emphasis should be given initially to the market potential of crops (as in market needs, access and acceptability). Only one or two crops would be targeted for production. They would be those for which a ready market has been identified, and which could meet (or withstand) quarantine requirements, and transportation to the intended destination.

In the case of crops identified by an interested producing country, the crop or specific cultivar could be produced and exported for trial marketing directly from New Caledonia (using the appropriate treatment facilities). The information gained from initial market response could then assist other countries in the region decide on the feasibility and economic prospects of the same or similar crops prior to investing considerable effort in their development. This market response aspect has been completely lacking in crop development programmes until near the end of the project cycle and would be particularly relevant where "exotic" fruits and vegetables are tested in new markets.

The combined resources of CIRAD in New Caledonia and HortResearch would be particularly effective in the development of horticultural production in the Pacific region for domestic and export markets. The germplasm resources and preliminary evaluations have already been completed on many crops and cultivars in New Caledonia by CIRAD. HortResearch expertise in integrated (low pesticide use) production methods, postharvest quarantine treatments and quality maintenance methods would complement that knowledge and skill base.

A possible structure for a collaborative crop development project is provided below and a crop development model based on the above concept is attached. The model is intended only as an outline and details could be adjusted to suit differences between crop types and species. While the model primarily deals with fruit crops, it could equally be applied to vegetable crops again using complementary skills in the two organisations.

# Pacific Horticulture – Technical Support

## 1. Background

### 1.1 Market and technical issues

- ◆ Pacific Island countries (PICs) have several natural advantages in the export of fresh horticultural produce:
  - Duty free access to several Pacific rim developed countries and to Europe.
  - Reasonable air and sea links to several Pacific rim developed countries.
  - Counter seasonal opportunities into Northern Hemisphere.
  - Timing to harvest periods to fit niche market opportunities.
  - Relative freedom from pests and diseases simplifies quarantine compliance.
  - Image of countries, which are unspoilt and unpolluted, helps marketing especially of organic produce.
- ◆ Several PICs have a good past track record of exporting horticultural produce to Pacific rim developed countries.
  - Fiji – papaya to Japan, Australia, Canada and New Zealand, Ginger to USA and New Zealand.
  - Tonga – squash to Japan, watermelon to New Zealand.
  - Cook Islands – papaya to New Zealand.
  - Samoa – taro and green bananas to New Zealand.
- ◆ After a hiatus, caused by changes in permitted quarantine treatments, PICs are re-establishing fresh horticulture export industries.
  - Fiji – papaya and mango, breadfruit, chillies, eggplant, Ginger, taro.
  - Tonga – squash, watermelon, papaya, tomatoes, taro.
  - Cook Islands – papaya, taro.
  - Samoa - green bananas, ladyfinger bananas, papaya, grapefruit, mango, ginger.
  - Vanuatu – squash, ginger.
  - New Caledonia – squash, litchi, capsicum, mango.
  - Papua New Guinea – papaya, mango.
- ◆ Horticulture export industries can and do provide significant foreign exchange earnings for PICs while increasing employment opportunities.
- ◆ Several countries are investigating the potential for intra-regional trade and already subregional trading blocks are being formed.
- ◆ Independent economic appraisals suggest the potential for growth of horticultural exports is significant provided:
  - Crop choice and production decisions are market driven.
  - Supply is consistent and predictable.

- Use of synthetic chemicals is minimised; organic production methods are targeted.
  - High quality standards are established and maintained.
  - Handling and storage systems are in place to maintain quality.
  - Packaging is well designed for storage and consumer appeal.
  - The products are well marketed.
- ◆ Several aid programmes have addressed components of the issues involved. Most were relatively short term and all were production driven (not market driven). None specifically studied the crops that eventually were exported and none addressed quality, handling and storage issues.

## 1.2 Policy and trade issues

- ◆ Imports from PICs to New Zealand have generally not had to meet high quality standards as most produce was sold through small retail outlets to Pacific islanders who are used to the external appearance.
- ◆ WTO trade liberalisation policies are diminishing the advantages of duty free access to developed country markets.
- ◆ Importing countries are starting to insist that imported produce meet Codex Alimentarius recommendations for quality.
- ◆ Importing countries are starting to insist that imported produce comply with their sanitary and phytosanitary standards in conformity with the GATT Agreement.
- ◆ Supermarkets in Japan, America and Europe are imposing quality standards higher than national standards.
- ◆ PICs are beginning to recognise that intra-regional trade in agricultural produce between Pacific nations is possible.
- ◆ Recent Pacific regional meetings addressed the issue of trade in horticultural crops. The meetings were the:
  - SPC/CIRAD Regional Tropical Fruit Meeting, New Caledonia, July 98.
  - Forum Secretariat Regional Workshop on Postharvest Handling of Fruits Vegetables and Root Crops, Vanuatu, Sept. 98.
  - FAO Workshop on the Administration of National Codex Committees for the Pacific Island Countries, Auckland, Aug. 98.
  - FAO roundtable meeting on the Uruguay Round Agreement on Agriculture: Present and Future Implications for Agriculture and Fisheries in the Region, Auckland, Aug/Sept. 98.
- ◆ The first two meetings were attended by senior technical officers from SPC and Forum member countries while the last two meetings were attended by Heads of Agriculture and of Trade from FAO Pacific member countries.

- ◆ A series of recommendations from these meetings highlighted the recognition by PICs that significant technical support will be needed by exporting countries if they are to meet the challenges of the new liberalised environment.

### 1.3 Technical Support

- ◆ New Zealand has much in common with many PICs, though on a larger scale.
  - It is a relatively small island country with a small domestic market.
  - It has a high production potential for specialist horticultural products and is a long way from its main markets.
- ◆ The principles affecting choice of crop, production, market access, and maintenance of quality in transit, faced by New Zealand apply similarly to PICs.
- ◆ In New Zealand this has seen the development of a range of unique skills in the horticulture support industries.
- ◆ The expertise and the generic approach to solving problems of isolation, market access, transportation and marketing used by New Zealand can equally be applied to PICs.
- ◆ Components of technical support might include:
  - An understanding of market needs for quality, quantity and price.
  - Development of commercial field production methods that meet market needs while minimising synthetic inputs, especially fertiliser and pest control.
  - Knowledge of harvesting and handling techniques that maximise quality and minimise damage.
  - Implementation of production, harvest and postharvest techniques to meet the quality standards demanded under Codex Alimentarius and the market place.
  - Knowledge of postharvest storage methodologies.
  - Non-chemical quarantine treatments, particularly for fruit flies but also for other pests e.g. mealy bugs on organic bananas from Samoa.
  - Feedback from the market place on quality issues providing technical recommendations to eliminate quality problems
  - Technical information to assist in negotiating quarantine agreements with trading partners e.g. Pest Risk Analysis

### 1.4 Economic, social, gender and environment issues

- ◆ Commercial farming activities for horticultural exports are concentrated in small areas in each country:
  - Fiji - Sigatoka and Nadi
  - Cook Islands - Rarotonga
  - Tonga - Tongatapu

- Samoa - Upuolu
- Vanuatu - Efate

- ◆ In all countries a relatively small number of farmers participate in commercial agriculture.
- ◆ Once reasonably sized commercial farms are established it is easier to accommodate, into the system, crops grown by nearby village farms as long as they conform to the quality standards required.
- ◆ Commercial farms employ significant numbers of labourers many of whom are women, particularly where the predominantly female traits of care, quality and attention to detail are essential.
- ◆ Horticulture exports contribute significantly to the foreign exchange earnings of many PICs. The potential for this contribution to increase is considerable
- ◆ Income generated by agriculture enters rural village economies.
- ◆ Successful export agriculture generates employment in rural areas slowing down drift to urban areas.
- ◆ Successful export of fresh fruit can generate additional private sector investments into added value industries, e.g. processing.
- ◆ Currently few synthetic chemicals are used in Pacific horticulture production. It will be a challenge to maintain this favourable situation while commercialising and expanding the production area.
- ◆ Indigenous fruit types are currently being lost to the expansion of commercial agriculture. Activities focussing on horticulture development provide an opportunity to conserve indigenous germplasm, study it and utilise selected elites.